

TITOLO

PUA - SCHEDA 418

**PIANO URBANISTICO ATTUATIVO IN VARIANTE AL PI
PER URBANIZZAZIONE DI AREA
SITA IN ATO 3 - VERONA - Corso Milano**

FASCICOLO

RELAZIONI**5**

ELABORATI

- 5.1** RELAZIONE ILLUSTRATIVA
- 5.2** SCREENING E ANALISI D'IMPATTO VIABILISTICO
- 5.3** CLIMA ACUSTICO
- 5.4** CALCOLO ILLUMINOTECNICO
- 5.5** RELAZIONE TECNICA IMPIANTI
- 5.6** RELAZIONE GENERALE OO.UU.

GRUPPO DI LAVORO

Soggetto Attuatore:

ELLE IMMOBILIARE s.p.a
Strada La Rizza n.50
Verona

EDILZAMBO s.n.c
Corso Porta Nuova 74

Progettista del PUA:

Arch. Paolo Richelli - Collaboratore: Arch. Lucia Giavina
Lungadige Panvinio, 17 - Verona - Tel. 045 - 590050
e-mail : studio@architettorichelli.it pec : paolo.richelli@archiworldpec.it
Iscrizione Ordine Architetti PPC di Verona : N° 499

Progettista Opere Stradali e Studio del traffico:

INFRATEC consulting engineering s.r.l.
Ing. Maurizio Fabbiani

Progettista impianti:

IN.TEC tecnologie integrate s.r.l.
P.I. Stefano Maggiotto

Ingegneria, Geologia, Ambiente:

Ing. Alessia Canteri

VAS, VINCA:

STUDIO PROGETTAZIONE AMBIENTALE
Dott.ssa Paola Modena

Relazione Acustica:

iTekne Studio Associato
Ing. Spellini Giovanni

AGGIORNAMENTI

Data : GENNAIO 2024**Num. rev:**

TITOLO

PUA - SCHEDA 418

**PIANO URBANISTICO ATTUATIVO IN VARIANTE AL PI
PER URBANIZZAZIONE DI AREA
SITA IN ATO 3 - VERONA - Corso Milano**

ELABORATO

5.1 RELAZIONE ILLUSTRATIVA

GRUPPO DI LAVORO

Soggetto Attuatore:

ELLE IMMOBILIARE s.p.a
Strada La Rizza n.50
Verona

EDILZAMBO s.n.c
Corso Porta Nuova 74

Progettista del PUA:

Arch. Paolo Richelli - Collaboratore: Arch. Lucia Giavina
Lungadige Panvinio, 17 - Verona - Tel. 045 - 590050
e-mail : studio@architettorichelli.it pec : paolo.richelli@archiworldpec.it
Iscrizione Ordine Architetti PPC di Verona : N° 499

Progettista Opere Stradali e Studio del traffico:

INFRATEC consulting engineering s.r.l.
Ing. Maurizio Fabbiani

Progettista impianti:

IN.TEC tecnologie integrate s.r.l.
P.I. Stefano Maggiotto

Ingegneria, Geologia, Ambiente:

Ing. Alessia Canteri

VAS, VINCA:

STUDIO PROGETTAZIONE AMBIENTALE
Dott.ssa Paola Modena

Relazione Acustica:

iTekne Studio Associato
Ing. Spellini Giovanni

AGGIORNAMENTI

Data : GENNAIO 2024

Num. rev:

architetto paolo richelli

INDICE

1.0 ELABORATI PROGETTUALI COSTITUTIVI DEL PUA

2.0 AMBITO DI INTERVENTO

- 2.1 FLESSIBILITA' ART. 4 COMMA 1 LETTERA b
- 2.2 NUOVA DEFINIZIONE ST RISPETTO AL DATO DI SN 418
- 2.3 DESTINAZIONE ACCESSORIA art. 159 delle NTO del PI
- 2.4 ANALISI URBANISTICA E LETTURA DEL PI e del PAT – VINCOLI GRAVANTI SULL'AREA
- 2.5 DIRETTIVE E PRESCRIZIONI DELLA SCHEDA NORMA

3.0 DISEGNO URBANO PROPOSTO

- a *Descrizione e analisi dell'area di intervento*
- b *Il progetto*
- c *L'Insediamento*
- d *La viabilità*
- e *Muri di contenimento e Terre Armate*
- 3.1 VERIFICA DATI DIMENSIONALI
- 3.2 VERIFICA STANDARD URBANISTICO
- 3.3 VERIFICA DEI PARAMETRI ECOLOGICO-AMBIENTALI

4.0 CONSIDERAZIONI LEGATE ALLE RETI DI SOTTOSERVIZI

- *Parcheggi pubblici, percorsi pedonali pubblici*
- *Superamento ed eliminazione delle barriere architettoniche ai sensi del DGRV 1428/11*
- *Rete fognature*
- *Rete acquedotto*
- *Gestione acque meteoriche*
- *Rete gas*
- *Rete energia elettrica*
- *Rete Telecom*
- *Rete telecomunicazioni*
- *Rete illuminazione pubblica*
- *Rete di irrigazione aree verdi in cessione e vincolo*
- *Rete Telecom*

1.0 ELABORATI PROGETTUALI COSTITUTIVI DEL PUA

Il progetto di Piano risulta composto dai seguenti elaborati, costituenti la proposta di PUA in variante al PI ai sensi dell'art. 20 cm 8 ter LR 11/2004 con progetto preliminare delle opere di urbanizzazione: *(ai sensi dell'art. 19 della L.R. 11/2004 e dell'art. 12 e 107 del Regolamento Edilizio vigente del Comune di Verona).*

ELENCO TAVOLE

F.1 INQUADRAMENTO

- 1.1 PLANIMETRIA CATASTALE
- 1.1A VISURE CATASTALI
- 1.1B PLANIMETRIA CATASTALE PERMUTA
- 1.2 ESTRATTO PREVISIONI DEL PI
- 1.3 ELENCO VINCOLI
- 1.4A RAPPRESENTAZIONE VINCOLI PAT
- 1.4B RAPPRESENTAZIONE VINCOLI PI
- 1.5 PPE: DIMOSTRAZIONE 51% - 75%

F.2 ANALISI URBANISTICA

- 2.1 MOBILITÀ E SERVIZI
- 2.2A RETI ESISTENTI – AGSM
- 2.2B RETI ESISTENTI – ACQUE VERONESI
- 2.2C RETI ESISTENTI - TELECOM

F.3 STATO DEI LUOGHI

- 3.1 PLANIMETRIA STATO DEI LUOGHI
- 3.1A PLANIMETRIA STATO DEI LUOGHI – SEZIONI PROGRESSIVE
- 3.2A SEZIONI STATO DEI LUOGHI 1-2
- 3.2B SEZIONI STATO DEI LUOGHI 3-4
- 3.2C SEZIONI STATO DEI LUOGHI 5-6
- 3.2D SEZIONI STATO DEI LUOGHI 7
- 3.3 RILIEVO FOTOGRAFICO – in ambito
- 3.4 RILIEVO FOTOGRAFICO – Aree Comunali e PPE
- 3.5 RILIEVO FOTOGRAFICO – Extra ambito
- 3.6 RILIEVO FOTOGRAFICO– Contesto

F.4 ANALISI GEO - IDROGEOLOGICA

- 4.1 ANALISI GEO - IDROGEOLOGICA
- 4.2 COMPATIBILITÀ IDRAULICA

F.5 RELAZIONI

- 5.1 RELAZIONE ILLUSTRATIVA
- 5.2 SCREENING E ANALISI D'IMPATTO VIABILISTICO
- 5.3 CLIMA ACUSTICO
- 5.4 CALCOLO ILLUMINOTECNICO
- 5.5 RELAZIONE TECNICA IMPIANTI
- 5.6 RELAZIONE GENERALE OO.UU.

F.6 SCREENING VINCA

- 6.1 SCREENING VINCA

F.7 PLANIVOLUMETRICO

- 7.1 DATI E CARATURE URBANISTICHE
- 7.2 PROGETTO PLANIVOLUMETRICO
 - 7.2A PLANIVOLUMETRICO VISTE
 - 7.2B RAPPRESENTAZIONE GRAFICA SUPERFICIE IN PERMUTA
 - 7.2C VERIFICA DEGLI STANDARDS
 - 7.2D RAPPRESENTAZIONE LIMITI DI EDIFICAZIONE
- 7.3 PLANIMETRIA DI PROGETTO – sezioni progressive
 - 7.3A SEZIONI DI PROGETTO 1-2
 - 7.3B SEZIONI DI PROGETTO 3-4
 - 7.3C SEZIONI DI PROGETTO 5-6
 - 7.3D SEZIONI DI PROGETTO 7
 - 7.3E SEZIONI DETTAGLIO CONFINI
 - 7.3F SEZIONI DETTAGLIO CONFINI
- 7.4 CESSIONI E VINCOLI
 - 7.4A CESSIONI E VINCOLI – distinta voci
- 7.5 PERMEABILITÀ TERRITORIALE
- 7.6 SUPERAMENTO ED ELIMINAZIONE BARRIERE ARCHITETTONICHE

F.8 OPERE DI URBANIZZAZIONE

- 8.0 FASI ATTUATIVE OO.UU. – rappresentazione grafica
- 8.1A PROGETTO DI FATTIBILITÀ – SEZIONE TIPO Via Gobetti AA-BB
- 8.1B PROGETTO DI FATTIBILITÀ – SEZIONE TIPO Via Gobetti CC
- 8.1C PROGETTO DI FATTIBILITÀ – SEZIONE TIPO Via Fiumi DD EE
- 8.2 PROGETTO DEL VERDE E ARREDO URBANO
 - 8.2A PROGETTO DEL VERDE E ARREDO URBANO – Area in Permuta
 - 8.2B PROGETTO DEL VERDE E ARREDO URBANO – Area in Permuta
- 8.3 VIABILITÀ' E SEGNALETICA STRADALE
- 8.4A1 RETI DI PROGETTO – ACQUE NERE
- 8.4A2 RETI DI PROGETTO – ACQUE NERE – Altimetria e Particolari
- 8.4B RETI DI PROGETTO – ACQUEDOTTO

- 8.4C RETI DI PROGETTO – ACQUE BIANCHE
- 8.4D RETI DI PROGETTO – GAS
- 8.4E1 RETI DI PROGETTO – ENERGIA ELETTRICA
- 8.4E2 RETI DI PROGETTO – ENERGIA ELETTRICA - Particolari cabina
- 8.4F1 RETI DI PROGETTO – ILLUMINAZIONE PUBBLICA
- 8.4F2 RETI DI PROGETTO – ILLUMINAZIONE PUBBLICA -Particolari
- 8.4G RETI DI PROGETTO – TELECOMUNICAZIONI
- 8.4H RETI DI PROGETTO – IRRIGAZIONE
- 8.4I RETI DI PROGETTO – TELECOM
- 8.5 CAPITOLATO E PREVENTIVO SOMMARIO DI SPESA
- 8.6 QUADRO ECONOMICO

F.9 NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE

- 9.1 NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE

F.10 PRONTUARIO DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

- 10.1 PRONTUARIO DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

F.11 SCHEMA DI CONVENZIONE

2.0 AMBITO DI INTERVENTO

L'area in oggetto, interessata dal PUA – Scheda Norma n. 418 – ATO 3, III circoscrizione - è localizzata sull'asse viario di Corso Milano. L'ambito di intervento interessa un'area complessiva di **12.387 mq** (reali) posta sul lato nord di Corso Milano.

L'area di contesto è caratterizzata da un tessuto edilizio diffuso, molto eterogeneo per tipologia e funzioni e frutto di un'urbanizzazione che ha avuto, dal secondo dopoguerra, uno sviluppo rapido ma incoerente e disordinato, in cui non emerge nessun disegno urbano di rilievo.

Il lato nord di Corso Milano, in questa porzione di territorio, presenta infatti i caratteri tipici dell'edificazione del secondo dopoguerra, con la compresenza di edifici residenziali ad alta densità edilizia (condomini, per lo più posti su Viale Sicilia) accanto a opifici e capannoni di carattere artigianale o industriale. Molti di questi contenitori, oggi, sono non più utilizzati o sono stati riconvertiti con destinazione commerciale o servizi.

L'ambito di intervento è oggi completamente privo di edificazione (area verde). Ha una forma irregolare, è inserito tra le vie Fiumi Lionello (lato est) e Gobetti (ad ovest), confina sul lato sud con diversi piccoli lotti già urbanizzati (un distributore, un edificio commerciale e un condominio, (che di seguito denomineremo rispettivamente edificio A, B, C) prospicienti Corso Milano e sul lato nord con altri lotti già urbanizzati di carattere residenziale. L'area presenta una depressione di circa 4/5 metri

rispetto al piano naturale di campagna che interessa la porzione est del lotto, frutto di attività di cava di cui risultano fonti dai primi anni settanta.

Nel tempo, nelle porzioni confinanti, sono state realizzate alcune opere di contenimento del terreno (ad esempio per la realizzazione di un parcheggio privato a nord collegato con via Gobetti) che determinano oggi i limiti fisici dell'ambito.

Sul lato nord est, invece, un recente insediamento residenziale ha determinato la costruzione di edifici alla quota più bassa, quasi quindi allineati con la quota interna dell'area di intervento (che di seguito denomineremo edificio D).

La tavola di analisi relativa a mobilità e servizi 2.1 illustra la presenza, nelle immediate vicinanze dell'ambito di progetto, delle principali dotazioni di servizi pubblici.



Vista aerea – Ambito di Intervento

Nell'ambito come definito dalla SN sono compresi i mappali in proprietà ai proponenti l'accordo e un'area di proprietà comunale (mappale 334, foglio 204) identificata dal PI come Zona "F", "Aree per servizi pubblici o privati di uso pubblico (Art 121-122-123-124).

Il perimetro dell'ambito per la Scheda Norma vedrà invece l'esclusione del mappale 572, oggetto di frazionamento e cessione al comune di Verona per la realizzazione delle opere di urbanizzazione di Corso Milano (mappale 572, foglio 204).

Due mappali adiacenti al limite fissato dalla SN lato est (Via Fiumi Lionello) sono stati acquisiti dai sottoscrittori dell'Accordo (**mappali 587 e 585, foglio 204**) con atto del 21/04/22 Rep.n. 27966

Prog.n. 14001 Notaio Paladini; tale operazione è funzionale all'assolvimento della prescrizione n.2 inserita in SN:

"2. Il progetto dovrà prevedere il completamento della strada lungo il confine est dell'ambito, con eventuale cessione dell'area necessaria per la regolarizzazione della sezione stradale da definire in coerenza con la scheda n. 598"

La progettazione del disegno di PUA interesserà quindi la **sistemazione di Via Fiumi Lionello** per un tratto più lungo in confine alla SN.

L'ambito del PUA inoltre, seguendo la medesima prescrizione di interesse pubblico, si estenderà verso sud su parti di proprietà comunali (ora Via Fiumi Lionello) fino a raggiungere l'innesto su Corso Milano, prevedendo **l'apertura della rotonda come opere di Urbanizzazione**, collegando così l'asse viario di Via Sicilia e poi Via Lucania con Corso Milano.

Il PUA richiede l'adozione secondo l'art 20 cm 8 ter LR 11/2004 e art. 10 cm 1 del DPR 327/01, in quanto la realizzazione di tali opere di urbanizzazione all'innesto di Via Fiumi su Corso Milano necessita di PPE per parte di mappale 586 sub 49 e parte di mappale 478

sub 222 ; per queste due porzioni di mappali, avanzata proposta ai Condomini, per Soggetto Attuatore non è stato possibile procedere con l'acquisto – **vedi allegato 1 e 2.**

Di seguito alcune immagini di Via Fiumi, riprese con rispettivi con visivi nel fascicolo 3.



Vista aerea – Ambito di Intervento da sud est



La progettazione del disegno di PUA interesserà inoltre la sistemazione di **Via Gobetti** lungo il tratto ovest della SN.

L'allargamento stradale previsto, con parcheggi in linea, marciapiede ed aiuola alberata, è connesso alla sistemazione con sole opere superficiali di **aree esterne all'ambito**, che interessano sedime stradale di Via Gobetti, strada Vicinale Vincolata ad Uso Pubblico (Delibera n.23 del 27/07/73), coinvolgendo i seguenti mappali FG 204:

- Parte di mappale 232 di proprietà
- Parte di mappale 207 di proprietà di Elle Immobiliare
- Parte di mappale 572 di del Comune di Verona

Le opere superficiali prevedono il rifacimento della segnaletica su nuova scarificazione/asfaltatura e creazione (grazie all'allargamento stradale previsto in ambito) di posti auto in linea.

Il sedime esistente di via Gobetti non coincide con la parte dei mappali 207-232 Foglio 204 interessate dall'intervento. Conseguentemente la parte di aree non gravate da diritto di pubblico transito, sono state inserite nell'ambito di PUA.

Elle Immobiliare, uno dei sottoscrittori dell'Accordo, ha acquisto **mappale 207 foglio 204** con atto del 19/10/22 Rep. n. 28881 Prog. n. 14342 Notaio Paladini, la cui parte di interessata dai lavori di allargamento stradale è stata quindi ripermetrata nell'Ambito.

La parte di **mappale 232 foglio 204** interessata anch'essa dai lavori di allargamento stradale è inserita nel PPE, a seguito di formale e motivata dimostrazione in cui si legge che il soggetto proponente non è stato in grado di acquisire le aree necessarie direttamente dal soggetto proprietario - **vedi allegato 3.**

Di seguito alcune immagini di Via Gobetti, riprese con rispettivi con visivi nel fascicolo 3.

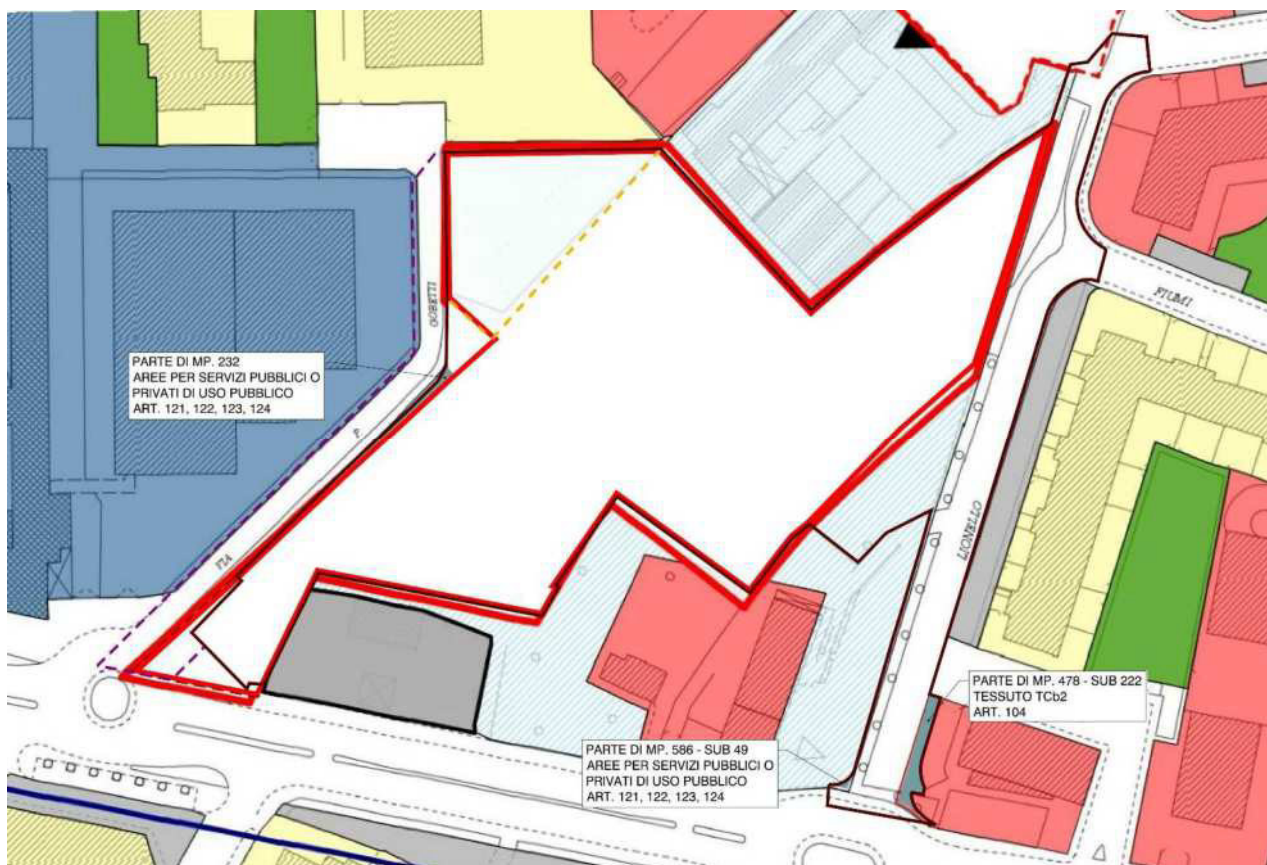


Vista aerea – Ambito di Intervento da sud ovest



Il PUA si configura come PUA in variante al PI ai sensi dell'art. 20 cm 8 ter LR 11/2004 per le seguenti motivazioni:

1. Presenza di Soggetti Dissenzienti/Espropropriandi che comporta il posizionamento del Vincolo preordinato all'esproprio per pubblica utilità secondo individuazione lenticolare ai sensi del DPR 327/01;
2. Attuare la conformità urbanistica per le parti interessate sottoposte a Vincolo preordinato all'Esproprio che attualmente il PI individua cartograficamente:
 - parte di mappale 586 sub 49 come Aree Servizi
 - parte di mappale 478 sub 222 come TCb2 – Tessuto con edificazione mista;
 - parte di mappale 232 come Aree Servizi.



Sovrapposizione Ambito di intervento con aree in PPE / PI Operativo vigente

E' stata depositata con comunicazione del 03/05/2023 RELATIVA ALLA PRATICA SUAP 01285920235-23122021-1153 – Istanza di Variante al PI denominata:

“Variante n. 53 al P.I. LAVORI STRADALI PER:

Apertura collegamento Via Fiumi Lionello/Corso Milano

Sistemazione superficiale con ampliamento Via Gobetti

PUA 418 IN VARIANTE AL P.I.”

Negli elaborati costitutivi della Variante è stato depositato il PPE con elenco nominativi e visure relative a tutti i soggetti dissenzienti/espropriandi proprietari nei due rispettivi Condomini interessati dal PUA e del soggetto dissenziente/espropriando proprietario della parte di Via Gobetti non interessata dall'attuale Vincolo ad uso pubblico.

Le aree di proprietà comunale saranno rese disponibili per la realizzazione delle opere previste dal PUA a seguito del rilascio del permesso a costruire delle opere di urbanizzazione.

Le aree interessate dal PPE diverranno a seguito dell'approvazione del PUA in Variante ai sensi dell'art. 20 cm 8 ter della LR 11/2004 strada comunale.

In conclusione, il perimetro dell'ambito di intervento del PUA non coincide con il perimetro fissato dal PI e dalla Scheda Norma 418, come meglio illustrato nel capitolo 2.1 FLESSIBILITA' ART.4 COMMA 1 LETTERA b.

2.1 FLESSIBILITÀ ART.4 COMMA 1 LETTERA b

Il PUA in oggetto applica e dimostra negli elaborati del Fascicolo 1 – Tav.1.1 Planimetria Catastale la variazione della superficie dell'ambito di intervento previsto dal PI nella misura massima del 10% della superficie dell'Ambito di Scheda.

La consistenza catastale dei mappali inseriti nell'Accordo di Pianificazione vedevano una ST pari a 8.652 mq; a seguito di verifiche e successive operazioni di riconfinamento lungo il tratto nord dell'ambito (rispetto all'edificio D), resesi necessarie durante la seconda Conferenza dei Servizi, volte a determinare l'esatta sovrapposizione tra rilievo topografico e mappa catastale, si è ridefinita la ST catastale come pari a 8.161 mq (*Frazionamento prot. 2023/110489 del 29/06/2023*).

Sommando ad essa la consistenza del mappale comunale pari a 1.130 mq e il mappale 572 pari a mq 210 il totale dell'Ambito definito dalla SN è pari a 9.992 mq. La consistenza catastale totale dell'Ambito è inferiore di quella reale (totale Ambito 10.324 mq).

Come già precisato il perimetro dell'ambito per la Scheda Norma, vedrà l'esclusione del mappale 572, oggetto di cessione al comune di Verona per la realizzazione delle opere di urbanizzazione di Corso Milano.

Per la difformità tra il dato espresso in SN e il valore corretto per la ST da considerarsi in sede di PUA come appena esplicitato, e dettagli rispetto al riconfinamento eseguito per il lato nord dell'Ambito si rimanda al capitolo successivo.

DATI IDENTIFICATIVI CATASTALI				
a seguito di riconfinamento lato nord - Frazionamento prot. 2023/110489 del 29/06/2023				
COMUNE DI VERONA - FG 204				
SCHEDA NORMA 418 - proprietà Private				
Mapp.	Sup. Catastale (mq)	Qualità/Classe	Sup. Reale (mq)	Proprietari/o
1121	201	seminativo	201	Elle Immobiliare
1117	209	seminativo	209	Edilzambo
1119	81	seminativo	81	Edilzambo
1122	5.131	seminativo	5.242	Elle Immobiliare
1118	2.479	seminativo	2.662	Edilzambo
447	432	seminativo	443	Edilzambo
1120	119	seminativo	199	Edilzambo
TOTALE ST	8.652		9.037	
SCHEDA NORMA 418 - proprietà Comunali				
Mapp.	Sup. Catastale (mq)	Qualità/Classe	Sup. Reale (mq)	Proprietari/o
334	1.130	ente urbano	1.087	Comune di Verona
572	210		200	Comune di Verona
TOTALE	1.340		1.287	
TOTALE AMBITO	9.992		10.324	
ST da SN 418 pari a 9.297 mq - vedi Elaborato 5.1 - cap 2.2				

La ripermetratura della ST pari a 8.652 mq – valore peggiorativo catastale - in implemento riguarda l'inclusione di:

- mappali 587 e 585, foglio 204 adiacenti al limite fissato dalla SN lato est (Via Fiumi Lionello) che sono stati acquisiti dai sottoscrittori dell'Accordo la cui consistenza catastale totale è pari a 530 mq è maggiore di quella reale pari a 525 mq
- parte di mappale 207 adiacente al limite fissato dalla SN lato ovest (Via Gobetti) di proprietà di uno dei due Soggetti Attuatori, pari a mq 85 reali;
- parte di mappale 56 sub 49 e parte di mappale 478 sub 222 per la realizzazione delle opere di urbanizzazione per l'apertura della rotonda all'innesto di Via Fiumi su Corso Milano che necessitano di PPE per una superficie reale di 73 mq complessivi.
- Parte di mappale 232 per la realizzazione dell'allargamento stradale di Via Gobetti che necessita di PPE per una superficie reale di 35 mq.

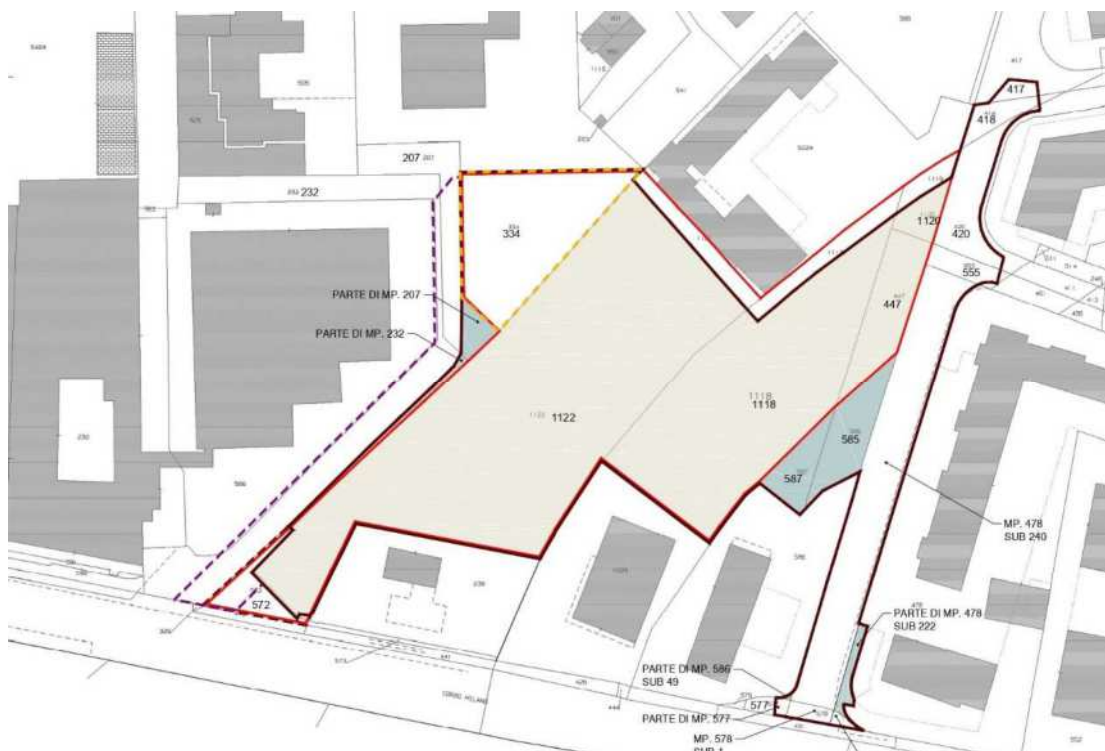
La ripermetratura della ST pari a 8.652 mq – valore peggiorativo catastale - in detrazione riguarda l'esclusione di:

- mappali 1121, 1117, 1119 foglio 204 oggetto di frazionamento lato nord dell'Ambito.

La variazione totale pari a 232 mq (valore catastale peggiorativo rispetto a quello reale pari a 232 mq) è minore della variazione massima possibile per la ST pari a 865,2 mq.

RIPERIMETRAZIONE in implemento della ST <i>su proprietà Privata</i>				
Mapp.	Sup. Catastale (mq)	Qualità/Classe	Sup. Reale o Occupata (mq)	Proprietari/o
585	327	seminativo	325	Edilzambo Elle Immobiliare
587	203	seminativo	200	Edilzambo Elle Immobiliare
parte di 478 sub 222	69	BCNC a tutti i sub	69	
parte di 586 sub 49	4	BCNC a tutti i sub	4	
parte di 207	85	area urbana	85	Elle Immobiliare
parte di 232	35	incolt prod	35	
TOTALE	723		718	
RIPERIMETRAZIONE in detrazione della ST <i>su proprietà Privata</i>				
1121	201	seminativo	201	Elle Immobiliare
1117	209	seminativo	209	Edilzambo
1119	81	seminativo	81	Edilzambo
TOTALE	491		491	
TOTALE RIPERIM ST	232		227	
VARIAZIONE DI SUPERFICIE di ST <i>(al netto delle proprietà comunali) < 10%</i>				
	Superficie ST SCHEDA NORMA N. 418 (mq) - valore peggiorativo catastale		8.652	
	Incremento per ripermetrazione (mq) - valore peggiorativo catastale		232	
	Incremento max. ammissibile ($8.652 \times 10\% = 865,2$ mq)		$232 < 865,2$	

Le parti di mappali di proprietà comunale che interessano Via Fiumi lungo il tratto di ampliamento e collegamento alla apertura della rotonda vengono ricomprese nell'ambito di intervento interessando un'area complessiva pari a 2.036 mq.



Planimetria Catastale – Ambito di Intervento (*Intra ed Extra*)

LEGENDA:



SCHEDA NORMA 418

con ST* = 9.297 mq

** il valore della ST è inteso al netto delle superfici di proprietà del Comune di Verona
(vedi Elaborato 5.1 - cap 2.2)*



Il perimetro dell'esclusione del mappale 572, oggetto di frazionamento e cessione al comune di Verona per la realizzazione delle opere di urbanizzazione di Corso Milano NCT Comune di Vr - Foglio 204 - Mappale 572



**SUPERFICIE TERRITORIALE (ST) con riduzione ambito
= 8.161 mq**

COME DA VISURE CATASTALI ALLEGATE
NCT Comune di Vr - Foglio 204 - Mappale 1122, 1118, 447, 1120
di proprietà del Soggetto Attuatore



**SUPERFICIE di Proprietà del Comune
di Verona inserita in SN 418 = 1.130 mq**

COME DA VISURE CATASTALI ALLEGATE
NCT Comune di Vr - Foglio 204 - 334 di proprietà
del Comune di Verona

TALE SUPERFICIE SARA' IN PARTE OGGETTO DI PERMUTA
(vedi Tav. 1.1B PLANIMETRIA CATASTALE PERMUTA)

APPLICAZIONE DELLA FLESSIBILITA'

ai sensi dell' art. 4 cm b delle NTO del PI var 23

**VARIAZIONE DI SUPERFICIE DI ST (al netto delle proprietà Comunali)
Incremento massimo ammissibile 10% di ST catastale = 865,2 mq**



SUPERFICIE di Proprietà delle Ditta Attuatrice e di Terzi

NCT Comune di VR - Foglio 204 - Mappale 585, 587, 478 (parte), 586 (parte), 207 (parte) e 232 (parte) alle cui superfici si detraggono quelle dei mappali esclusi dall' Ambito 201, 209, 81

pari a 259 mq < di 865,2 mq

**SI RIPERIMETRA L'AMBITO LATO VIA FIUMI LIONELLO
ANCHE SU PROPRIETA' COMUNALI (VEDI TABELLA)**

PER L'AMBITO COSI' RIPERIMETRATO SI INDIVIDUA
su tutti i successivi elaborati :



**Ambito di Intervento = 12.387 mq reale
11.917 mq catastale**

ED INOLTRE SI INDIVIDUA :



**OPERE EXTRA AMBITO
Via Gobetti**

NCT Comune di Vr - Foglio 204 - parte di:
Mappale 232 di proprietà del
Mappale 207 di proprietà Elle immobiliare

COMUNE DI VERONA - FG 204				
PUA 418 - proprietà Private				
Mapp.	Sup. Catastale (mq)	Qualità/Classe	Sup. Reale (mq)	Proprietari/o
1122	5.131	seminativo	5.242	Elle Immobiliare
1118	2.479	seminativo	2.662	Edilzambo
447	432	seminativo	443	Edilzambo
1120	119	seminativo	199	Edilzambo
585	327	seminativo	325	Edilzambo Elle Immobiliare
587	203	seminativo	200	Edilzambo Elle Immobiliare
parte di 478 sub 222	69	BCNC a tutti i sub	69	
parte di 586 sub 49	4	BCNC a tutti i sub	4	
parte di 207	85	area urbana	85	Elle Immobiliare
parte di 232	35	incolt prod	35	
TOTALE ST	8.884		9.264	
PUA 418 - proprietà Comunali				
Mapp.	Sup. Catastale (mq)	Qualità/Classe	Sup. Reale (mq)	Proprietari/o
334	1.130	ente urbano	1.087	Comune di Verona
parte di 417	47	seminativo	47	Comune di Verona
parte di 418	38	seminativo	140	Comune di Verona
parte di 420	337	seminativo	337	Comune di Verona
parte di 555	105	seminativo	105	Comune di Verona
478 SUB 240	1.289	area urbana	1.320	Comune di Verona
578 SUB 1	50	area urbana	50	Comune di Verona
578 SUB 2	21	area urbana	21	Comune di Verona
parte di 577	16	area rurale	16	Comune di Verona
TOTALE	3.033		3.123	
TOTALE AMBITO	11.917		12.387	

OPERE EXTRA-AMBITO				
Mapp.	Sup. Catastale Totale (mq)	Qualità/Classe	Sup. Reale o Occupata (mq)	Proprietari/o
parte di 232 * (parte di Via Gobetti)	772	incolt prod	772	
parte di 207 * (parte di Via Gobetti)	222	area urbana	222	Elle Immobiliare
parte di 572 (parte di Via Gobetti)	100	seminativo/2	100	Comune di Verona
TOT EXTRA AMBITO	1.094		1.094	

*
i mappali 207 e 232 ricadono su strada vicinale ad uso pubblico (Delibera n. 23 del 27/07/73)

La superficie dell'Ambito di intervento quindi si compone di:

- **9.264 mq** (valori reali di proprietà private in SN, ripermetrazioni ST e aree in PPE),
 - **3.123 mq** (valori reali di proprietà comunali quali il mappale 334 inserito in SN e parti di mappali comunali su Via Fiumi Lionello pari a 2.036 mq)
- che portano il totale d'Ambito interessato dal PUA a **12.387 mq reali**.

La superficie complessiva reale è maggiore di quella catastale (pari a 11.917 mq) di 470 mq; tale differenza verrà decurtata a SF catastale delle UMI in sede di tracciamento dei confini e

frazionamento, al fine di garantire la coincidenza tra superfici catastali e reali per le superfici pubbliche/vincolate all'uso pubblico.

Si precisa che dal calcolo della VS sarà escluso:

- il mappale 334 di 1.130 mq di proprietà Comunale che sarà in parte oggetto di Permuta e la nuova area comunale derivante dalla permuta;
- le parti di mappali di proprietà Comunale che insistono su Via Fiumi.

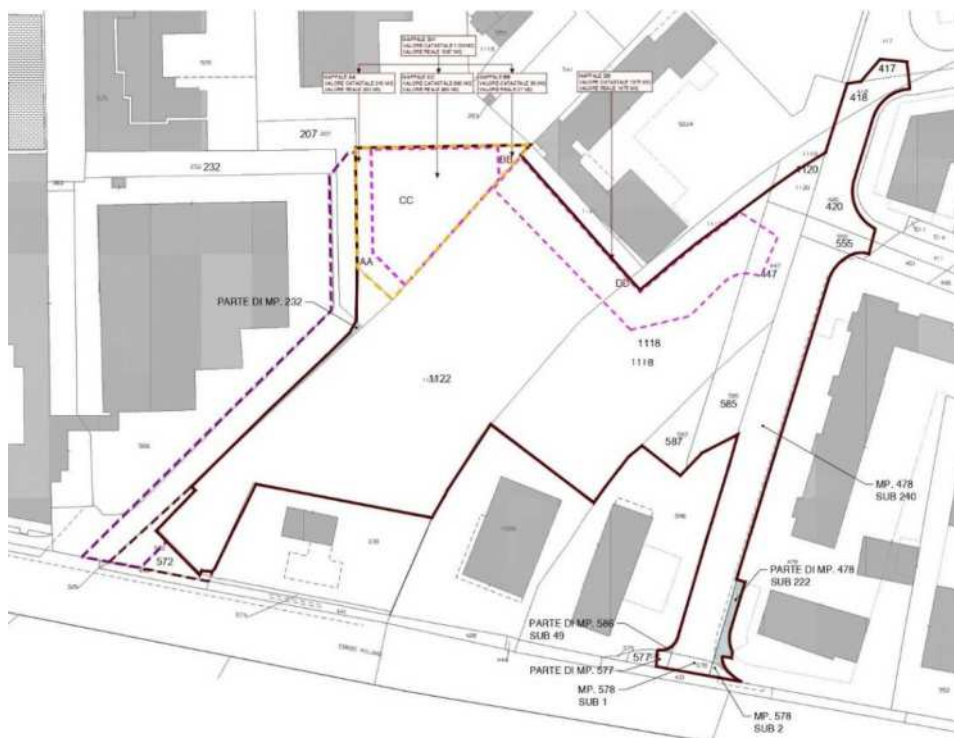
Il valore di VS da raggiungere sarebbe quindi pari a:

ST pari a 9.049 mq /2 =4.524,5 mq – si rimanda al capitolo 2.2 per considerazioni in merito.

Il mappale Comunale (la cui consistenza reale è pari a 1.087 mq) sarà oggetto di permuta per le parti interessate dalla Realizzazione di parcheggio vincolato ad uso pubblico per la UMI1 (area pari a 860 mq); le parti non interessate saranno oggetto di OO.UU. interessando un'area reale di 227 mq.

Secondo il Rapporto di Valutazione, Prot n. 0231556/2023 del 19/06/23, non è possibile attestare la PERMUTA alla pari, ma si rende necessario un maggior conferimento di area verde da parte del cedente quantificata in 215 mq.

La rappresentazione grafica della permuta è stata identificata su elaborato catastale (Fascicolo 1 – Elaborato 1.1B) ove si identifica la consistenza catastale del mappale CC (ceduto dal Comune alla Ditta pari a 860 mq) come < della consistenza catastale del mappale DD (ceduto dalla Ditta al Comune pari a 1.075 mq).



Per il calcolo dei parametri minimi (Spt, Da, Dar) del PUA verrà preso di riferimento l'intero Ambito pari a 12.387 mq.

2.2 NUOVA DEFINIZIONE ST RISPETTO AL DATO DI SN 418

Nelle seguenti note si chiariscono due temi che concorrono alla definizione del valore corretto per la ST da considerarsi in sede di PUA:

- 1. difformità tra il dato espresso in SN 418 di ST,***
- 2. riconfinamento eseguito per il lato nord dell'Ambito.***

1. ST da SN 418

Verificati i dati catastali alla base dell'Accordo di Pianificazione N. 26779 Rep. e N. 13428 Progr. del 23/07/2021 (Notaio Paladini) e confrontati i rispettivi dati reali dei mappali come desumibili dal rilievo topografico eseguito nel 2020 si evidenzia che il dato riportato in scheda Norma pari a ST=9.297 mq non risulta essere conforme alla somma né dell'uno né dell'altro insieme di dati.

Si è ricostruita la definizione della superficie secondo aree calcolate graficamente su base cartografica (CTR) in occasione della prima manifestazione di interesse nel 2009 prot. N. 268244 in data 17 novembre 2009.

A seguito dell'approvazione della manifestazione è stata depositata un'osservazione Prot. N. 0268970 del 04/11/2011 ove si richiedeva la modifica dell'ambito includendo il mappale comunale 334 ed escludendone altri di terzi; in quella sede si dichiarava una nuova ST pari a 8.917 mq che cmq non è conforme al dato inserito in SN definitivamente approvata.

Nella relazione che supportava la richiesta di variante alla SN 418 depositata in data 01/06/2016, si allegava schema di accordo di variante che, all'Art. 3, citava la consistenza corretta della ST pari a 9.782 mq come perimetrata dalla grafica riportata in SN al netto del mappale 572; nella relazione si chiedeva l'aggiornamento grafico del perimetro in SN oltre che la revisione numerica del dato di ST. *Se ne deduce che il dato riportato in SN sia un mero errore, che non è stato corretto nell'osservazione alla manifestazione di interesse e non è stato introdotto nella Variante 23 al PI.*

Si rimanda al capitolo 3.1 per considerazioni in merito alla quota di VS da raggiungere.

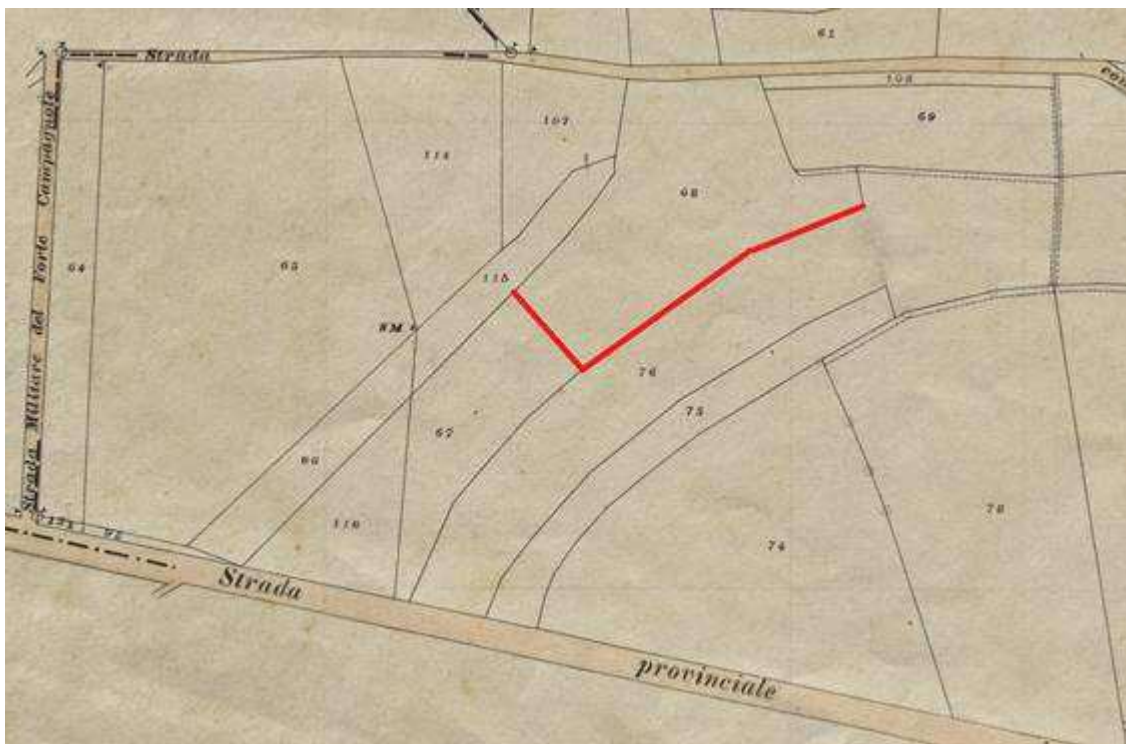
2. Riconfinamento rispetto edificio D (non in contraddittorio) limite nord dell'Ambito

Nell'accordo di Pianificazione N. 18493 Repertorio N. 10157 Progressivo del 10 marzo 2017 (Notaio Paladini) all'Art. 3 si citano le consistenze catastali delle due proprietà, pari a 8.652 mq.

A seguito di verifiche e operazioni di riconfinamento lungo il tratto nord dell'ambito, si è ridefinita la ST catastale come **pari a 8.161 mq** (*Frazionamento prot. 2023/110489 del 29/06/2023*), considerata in questa sede per il progetto di PUA.

Nel dettaglio le verifiche verso il confine nord dell'ambito sono state le seguenti:

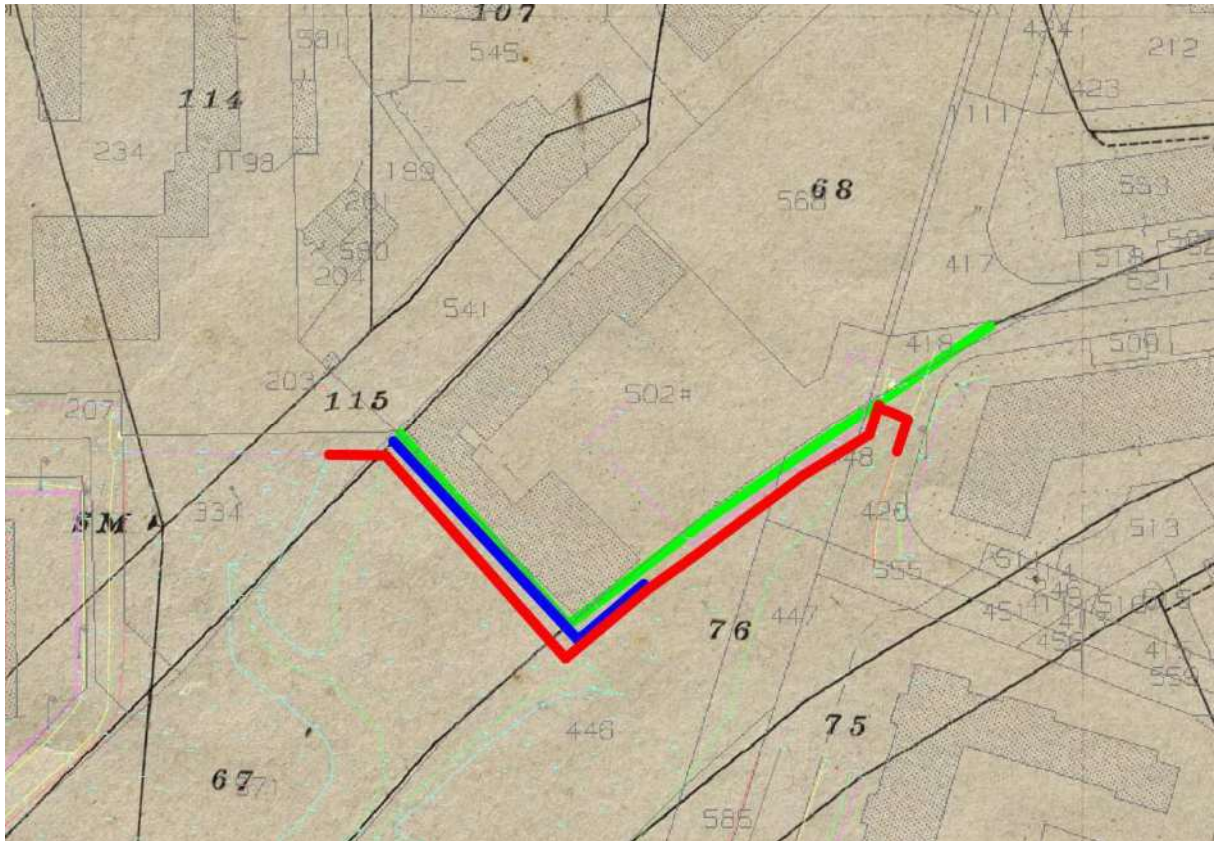
1. **per il mappale 334:** si allega copia atto notarile e frazionamento dante origine al confine di nostro interesse. Secondo rilievo topografico nel lato ovest la misura 8.35 è perfetta, nel lato est la misura reale è 14.80 ml, mentre la misura da frazionamento è 15.30. Se ne deduce quindi che, nel costruire il muro, c'è stato un arretramento minimo che genera un problema di graficismo nella sovrapposizione rilievo/mappa, considerato anche che in questa zona la mappa catastale è qualitativamente pessima. Ne consegue che non si necessita di aggiornamenti catastali per detto mappale - **vedi allegato 4.**
2. **per i mappali ex 571,446,448:** è stata effettuata una ricerca storica dalla quale emerge che i confini di interesse appartengono alla originaria cartografia catastale di impianto dell'anno 1906, della quale di seguito estratto, evidenziandoli in rosso.



Per determinare la posizione della recinzione dell'edificio D rispetto ai mappali in proprietà sono stati utilizzati la Torre Lamberti e il campanile San Massimo (entrambi trigonometrici IGM di alta qualità topografica) lo scarto in direzione Est è 19 cm, in direzione Nord è 2 cm; è stato misurato anche il trigonometrico San Rocchetto (di dettaglio catastale avente minor qualità) ma poi è stato escluso dal calcolo perchè lo deteriorava.

Ai soprastanti scarti vanno aggiunti gli intrinsechi errori dovuti alla deformazione del supporto cartaceo che ha quasi 120 anni.

Si è così determinato in linea verde il confine, in blu il fabbricato, in rosso il muro di recinzione.



La precisione lineare finale è complessivamente stimabile in +/- 50 centimetri, con un desumibile errore grafico di inserimento in mappa dell'edificio D verso l'Ambito di circa 4 metri lineari, pari ad una superficie di circa 490 mq.

Si è provveduto ad eseguire *Frazionamento prot. 2023/110489 del 29/06/2023* finalizzato alla nuova determinazione della consistenza catastale dell'ambito a parità di superficie reale dello stesso, cristallizzando lo stato dei luoghi.

La mappa catastale che ne consegue è il risultato di una elaborazione analitica finalizzata alla consultazione, che non ha la precisione grafica per poter essere sovrapposta coerentemente con il rilievo, poiché subisce i precedenti inserimenti in mappa di altri progetti e le conseguenze degli scostamenti e scarti sopra descritti.

2.3 DESTINAZIONE ACCESSORIA art.159 delle NTO del PI

Il PUA in oggetto propone l'applicazione dell'art. 159 delle NTO del PI prevedendo il 20% della destinazione U1 a destinazione accessoria UT2 secondo questa tabella illustrativa;

2 SUL						
SCHEDA NORMA N.418	AMBITO (reale mq)	USI	SUL (mq) Superficie Utile Lorda	Art. 159	SUL (mq) Superficie Utile Lorda	SUL (mq) Superficie Utile Lorda
	12.387	U1	2.900,0	20%	580,0	2.320,0
		UT2 - destinazione accessoria della principale U1				580,0
		U2	800,0			800,0
		TOTALE	3.700,0			3.700,0

Nell'ambito della destinazione principale U1 pari a 2.900 mq di SUL si traspone a destinazione accessoria UT2 nel limite massimo del 20% una SUL pari a 580 mq.

L'ambito di intervento del PUA in oggetto si sviluppa secondo le carature urbanistiche espresse ne Fascicolo 7 – 7.1 DATI; la destinazione accessoria è rilevante ai fini dello standard a parcheggio per cui verrà mantenuta distinta nella determinazione delle carature urbanistiche del PUA:

2.4 ANALISI URBANISTICA E LETTURA DEL PI e del PAT – VINCOLI GRAVANTI SULL'AREA

Il comparto di attuazione del PUA è normato da quanto elencato e visualizzato al Fascicolo 1 – *Inquadramento* – 1.2 -Estratto previsioni del PI, 1.3 – *Elenco dei Vincoli* – 1.4 – *Rappresentazione dei vincoli*.

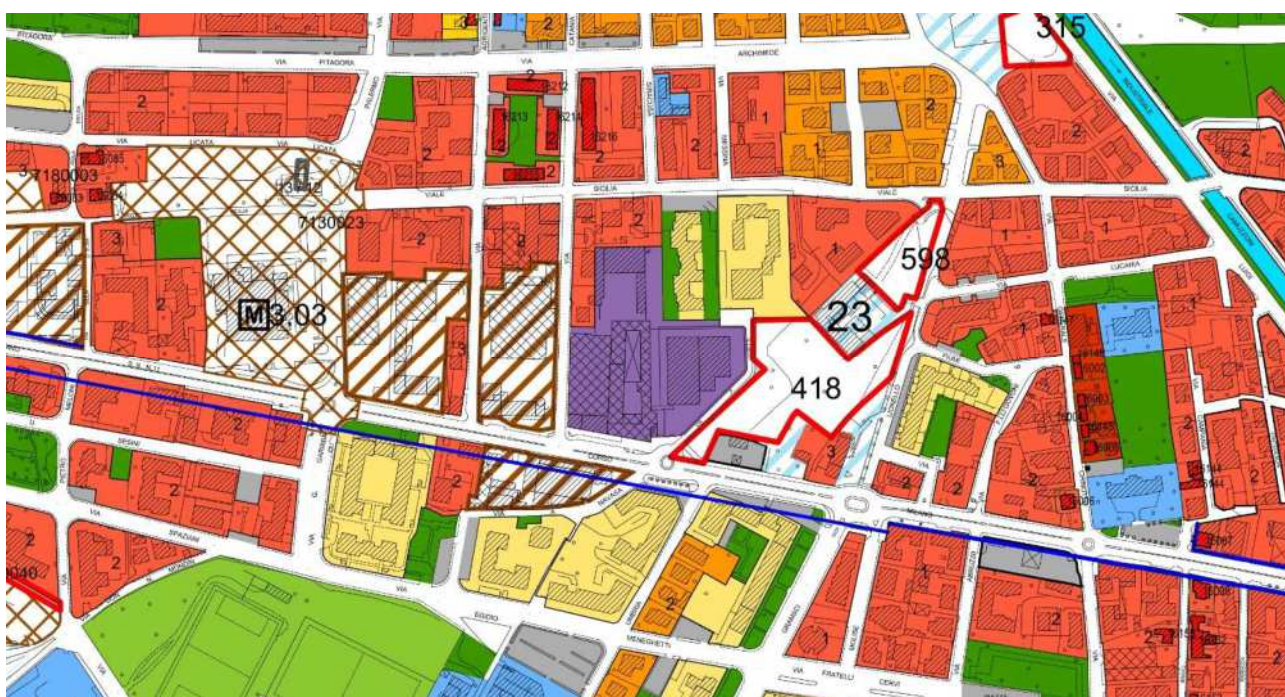
Si evidenziano, per alcune tavole del PAT e del PI, le principali considerazioni alla base dello sviluppo progettuale e le risposte che il progetto fornisce ai vincoli gravanti sull'Ambito, che si andranno a descrivere più approfonditamente nella loro composizione piano altimetrica nei capitoli successivi.

In relazione alla TAV 4 – delle Trasformabilità e alle direttive espresse nel PAT, si evince la necessità di implementare la rete dei percorsi ciclopeditoni attualmente presenti e previsti dal Piano, inserendo nuovi tratti che fungano da collegamento con gli esistenti, configurandosi in una rete di percorsi più fitta e quindi maggiormente efficiente come valida alternativa al traffico veicolare. Il PUA prevede, come meglio specificato nei capitoli successivi, dei nuovi tratti di percorso pedonale che colleghino l'ambito di Viale Sicilia con Corso Milano, inserendosi tra le vie Fiumi e Gobetti.

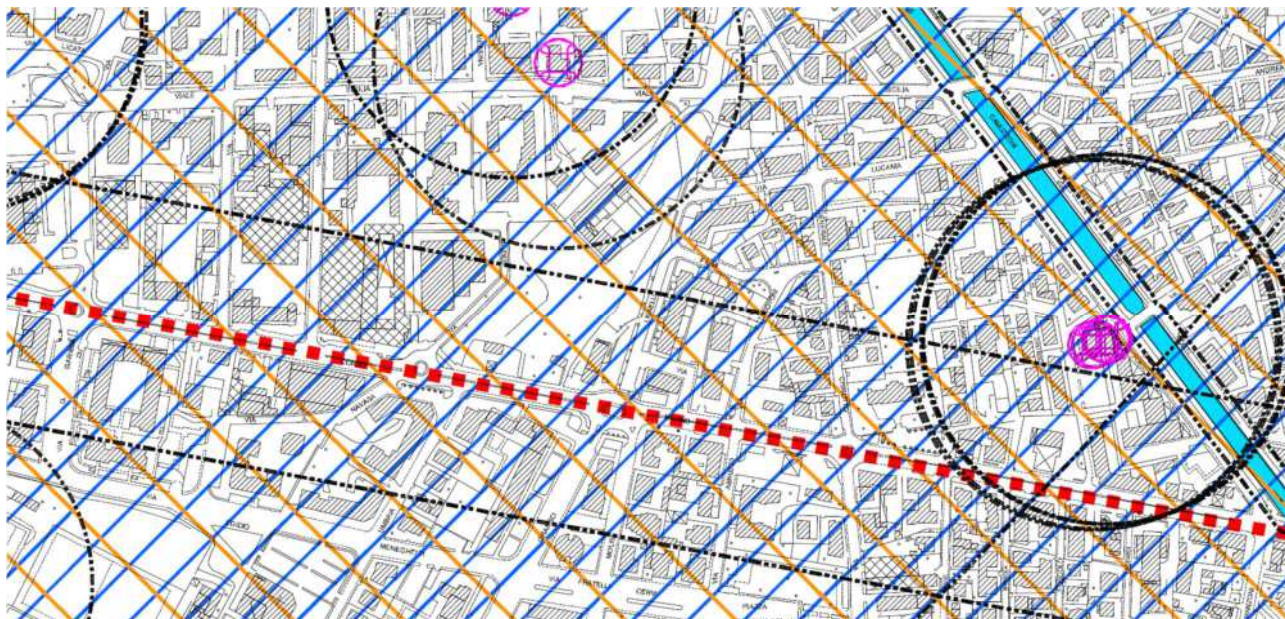
In ambito non sono state rilevate servitù a favore di terzi.



PAT Tav. 4 – Carta delle Trasformabilità, Urbanizzazione consolidata (art. 50) e rete delle piste ciclabili (art. 69).



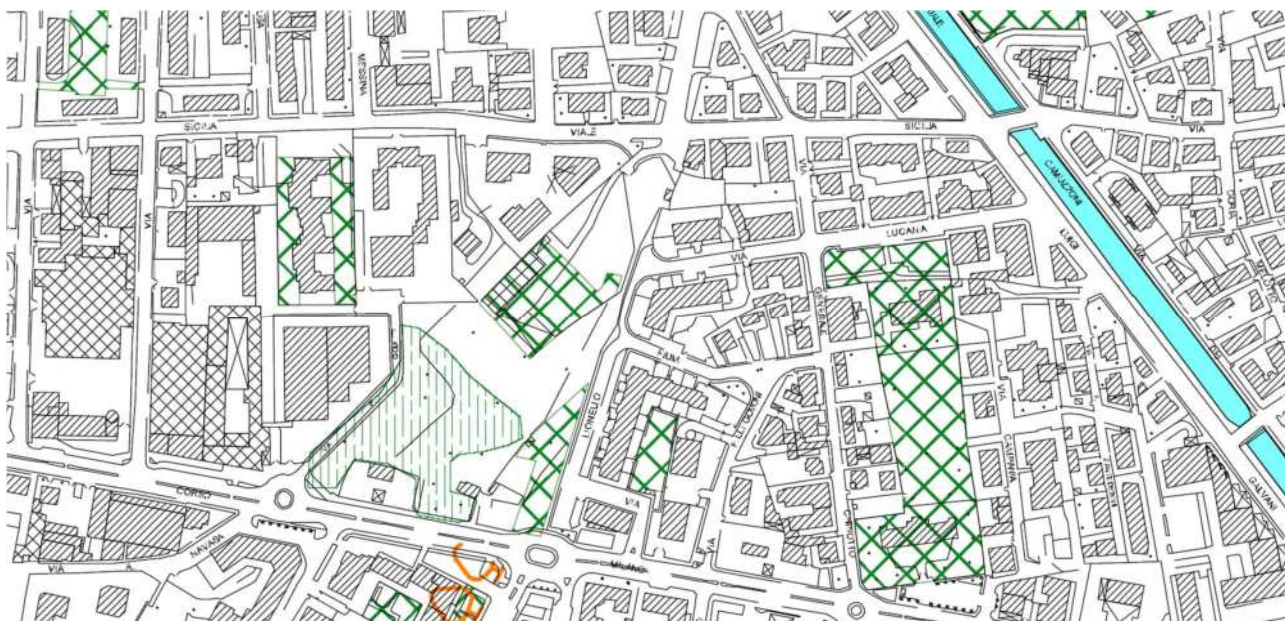
Tav. 5 PI – Operativo



Tav. 1 PI - Vincoli della pianificazione

Il Piano evidenzia per l'area i seguenti vincoli:

- Art. 31 – Vincolo Sismico classe 2
- Art. 37 – Strade Romane,
- Art. 39 – Invarianti di natura idrogeologica ed idraulica: fascia di ricarica degli acquiferi,
- Art. 43 – Tutela della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi, Unità A: Vulnerabilità intrinseca alta.
- Art. 52 – Aeroporti fasce di rispetto
- Art. 55 – Impianti generanti campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici,



Tav. 3.1 PI - Rete Ecologica - Ambiti ed Elementi di Interesse Naturalistico Ambientale

Il Piano evidenzia una *Zona Boscata* (art. 58 comma 5 NTO) presente nella porzione est dell'ambito. Tale individuazione, però, non rispecchia la consistenza e la conformazione della vegetazione qui esistente.

L'area in oggetto, seppur delineata dal PI cartograficamente come "boscata" è stata destinata alla trasformazione ed inserita come tale dall' approvazione del PI nel 2012.

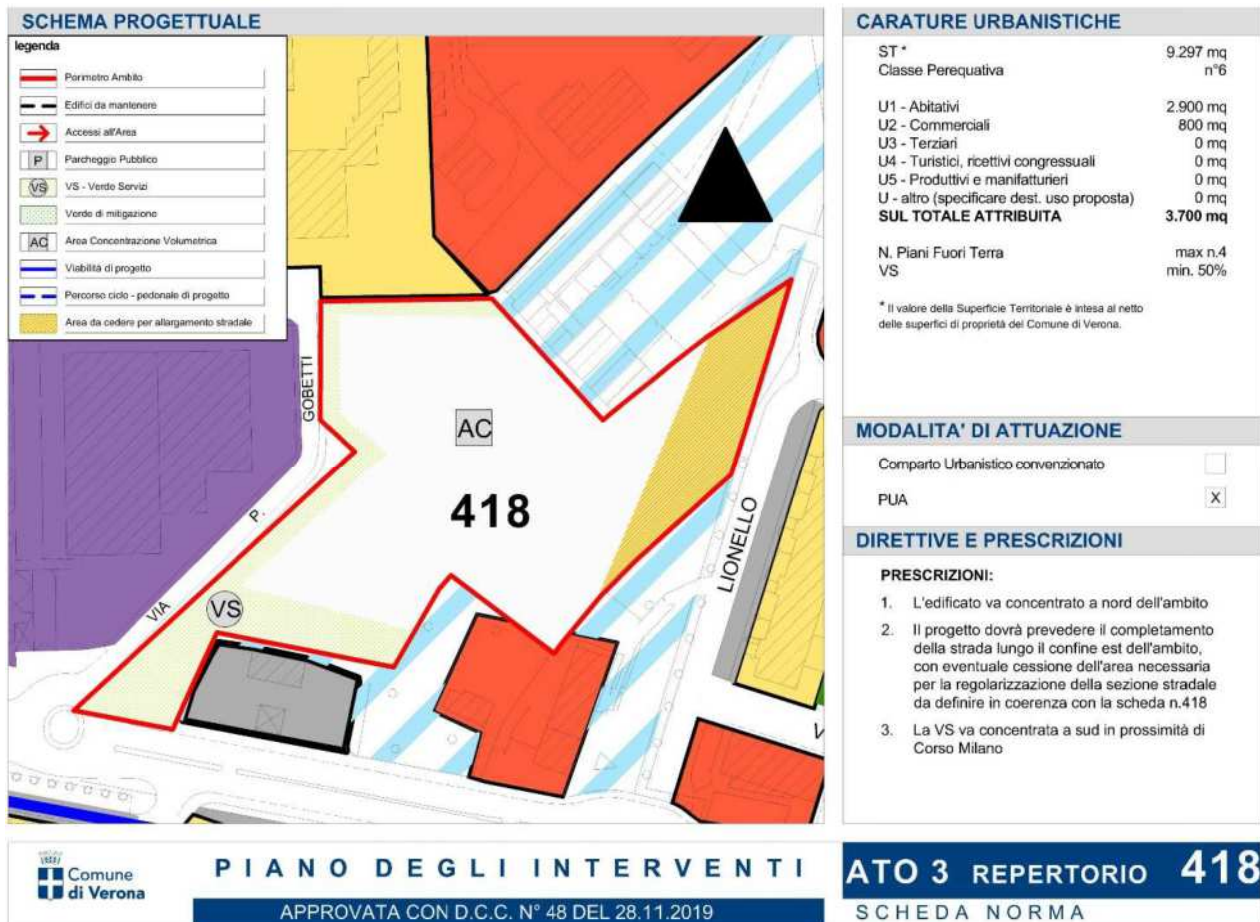
A seguito del protocollo di Istanza di PUA, in data 01/08/22 è stata depositata "Richiesta di riduzione di Superficie Boscata per la realizzazione di Opere strettamente connesse all'attività edilizia" presso i Servizi Forestali (Sezione Difesa Idrogeologica e Forestale di Verona), ed è stata rilasciata Autorizzazione Forestale Protocollo N.0192965/2023 del 22/05/2023 - **vedi allegato 5.**

In sede di PdC delle OO.UU., quando diverrà attuativa l'Autorizzazione Forestale, il Settore Pianificazione stralcerà la retinatura dell'area boscata secondo la grafica evidenziata in giallo (comprensiva della sede stradale e di parte dell'ambito di PUA) riportata nell' Autorizzazione stessa.



Vista da sud est di porzione di area boscata

2.5 DIRETTIVE E PRESCRIZIONI DELLA SCHEDA NORMA



SN 418

L'assetto urbanistico proposto con il PUA **risponde** alle prescrizioni riportate nella Scheda Norma n. 418 approvata, pur prevedendo alcune variazioni, di seguito elencate:

- Spostamento della AC a sud. La Scheda Norma prevede la concentrazione dell'edificato AC a nord dell'ambito. Questa prescrizione però, se attuata, porterebbe ad una distanza troppo esigua tra i nuovi volumi in edificazione rispetto all'insediamento residenziale posto a nord est dell'ambito e a una quota planimetrica inferiore. L'ipotesi, quindi, di prevedere la concentrazione dei volumi a sud e una fascia verde con percorso pedonale sul confine nord-est garantisce maggiore qualità edilizia generale perché viene minimizzato e mitigato l'impatto del nuovo costruito sull'edificazione extra ambito. Il nuovo percorso pedonale consente inoltre un collegamento pedonale diretto tra il contesto a nord (viale Sicilia) e Corso Milano;
- Rispetto al perimetro d'ambito della SN il progetto prevede una migliore ripermetrazione sul confine est garantendo la regolarizzazione dell'asse stradale (via Fiumi Lionello) e delle dotazioni relative (realizzazione di nuovo tratto di pista ciclabile e marciapiede, realizzazione

della connessione tra via Fiumi e Corso Milano). Tali opere saranno realizzate in continuità spaziale e in coerenza con quanto previsto dalla Scheda Norma 598 (a nord).

- Le zone a VS (aiuola posta sulla rotonda su Corso Milano a sud ovest, fascia adiacente lungo via Gobetti) vengono sostanzialmente confermate rispetto a quanto previsto dalla SN;
- Il PUA prevede un'area extra ambito che interessa il sedime di via Gobetti dove si prevedono opere di superficie da realizzare in concomitanza con le opere interne all'ambito.

3.0 DISEGNO URBANO PROPOSTO

a. Descrizione e analisi dell'area di intervento

L'area oggetto del P.U.A. Scheda Norma 418 è posta lungo viale Milano in un'area compresa fra le vie L. Fiumi, P. Gobetti, viale Sicilia e, appunto, corso Milano.

L'area è l'unica residuale non edificata della zona. Nell'isolato attorno ai confini d'ambito sono presenti vari edifici, realizzati in tempi differenti e tutti con quota di imposta riferita al piano strada fronteggiante, con l'eccezione di uno: il complesso residenziale a nord est posto ad una quota inferiore.

L'area oggetto di intervento è stata oggetto, come molte aree vicine in passato, di attività di escavazione che ha alterato l'andamento naturale e che ha portato ad un'area depressa che interessa sia l'ambito oggetto di intervento e sia la porzione verso nord (che arriva fino in Viale Sicilia) e oggi interessata dalla realizzazione di un complesso residenziale ad una quota inferiore.

Corso Milano, nel tratto prospiciente l'intervento, ha un andamento in salita che dalla intersezione (ad oggi non attiva) con via Fiumi (+ 61,69 sul marciapiede) all'intersezione con via Gobetti (+ 62,77 sul marciapiede) è di circa un metro con pendenza costante.

Il tratto di via Fiumi interessato dall'ambito di PUA è la stecca terminale in direzione nord – sud che si connette con Corso Milano ed è fronteggiato dai condomini "Milano 76" sul lato est e "Fiumi" sul lato ovest. A livello terreno, la strada è fronteggiata dai parcheggi di pertinenza degli stessi condomini. La strada, per lo sviluppo che interessa in questa sede, si mantiene pressoché in piano da nord fino a sud, alla rotonda su Corso Milano, alla quale, come descritto sopra con le opere di questo PUA, verrà innestata.

Via Gobetti presenta invece, per il tratto che interessa, un significativo dislivello passando da + 62,33 (quota strada su viale Milano) a + 65,40 (quota strada al parcheggio a nord).

L'andamento del terreno presente sul lotto oggetto di intervento è incostante. Sul lato verso via Gobetti la quota è di circa 50 cm inferiore a quella del piano strada. Verso via Fiumi, invece, il terreno è notevolmente più basso con una variazione di quota che passa da circa un metro a circa tre metri sotto il piano strada. Si tratta, come si è detto, di un'alterazione del terreno naturale, risalente almeno

ai primi anni settanta, quando l'area divenne una piccola cava per l'estrazione di inerti per il settore delle costruzioni. Si veda in tal senso la tavola di rilievo topografico 3.1.

In effetti tutte le edificazioni, con una sola eccezione, nel corso del tempo sono state realizzate con quota di imposta del piano terreno la quota della strada fronti stante.

Questo vale sia per gli edifici (produttivi, commerciali e residenziali) posti fra le vie Gobetti, Catania e Sicilia, come per gli edifici posti lungo le vie Fiumi e Lucania.



Planimetria stato di fatto con individuazione caposaldo.

Per quanto interessa alla realizzazione dell'intervento oggetto del PUA sono presenti quattro edifici come già precedentemente denominati rispettivamente:

- A) il distributore di benzina;
- B) l'edificio recentemente realizzato con la normativa Regionale c.d. "Piano Casa" e ospitante la concessionaria WIND e altre attività (fronte viale Milano di due piani fuori terra e un piano autorimesse sotto strada);
- C) l'edificio con destinazione mista (residenziale e commerciale) posto all'intersezione fra via Fiumi e viale Milano di quattro piani fuori terra e uno interrato;
- D) l'edificio posto a nord-est (uno/due piani fuori terra e un piano interrato) la cui quota di imposta è situata a circa 4,50 ml sotto il piano di via Fiumi.

L'edificio A) (f. 204 m.n. 239) è sito in Zona per Attrezzature tecnologiche - 75 - Stazione rifornimento e servizio (art. 124 delle N.T.O. del P.I). Nel previgente P.R.G. l'area era destinata a Zona 30 - PARCHEGGI.

L'edificio B) (f. 204 m.n. 1089) è sito in Zona per Aree per servizi pubblici o privati di uso pubblico (art. 121-122-123-124) e quindi in zona impropria. Nel previgente P.R.G. l'area era destinata a Zona 30 - PARCHEGGI.

L'edificio C) f. 204 m.n. 586) è sito in zona TCb2 dove è ammessa la edificazione di 4 piani fuori terra, nel previgente P.R.G. l'area era destinata a Zona 19F - VERDE PUBBLICO O SPORTIVO FUTURO e Sede Stradale.

L'edificio D) (f. 204 m.n. 502) è sito in Zona Verde ed Attrezzature Pubbliche o di Uso Pubblico (art. 121-122-123-124) categoria Verde Pubblico, e quindi in zona impropria.

Vi è identificata anche una Attività fuori zona (da trasferire) codice 23, ex autofficina. Nel previgente P.R.G. l'area era destinata a Zona 27F - SERVIZI PUBBLICI DI INTERESSE LOCALE FUTURI.

La vegetazione arborea ed arbustiva presente nell'ambito di PUA è abbastanza rilevante dal punto di vista della densità e del numero, ma di scarsa qualità per quanto riguarda la tipologia e la conservazione. La vegetazione esistente è rappresentata nella planimetria del Fascicolo 3 – cartografia e sezioni dello stato dei luoghi.

I pochi alberi rilevanti esistenti e di cui si prevede la conservazione sono i due pioppi (*Populus*) nell'aiuola a sud-ovest e gli alberi di tiglio (*Tilia*) posti sulle aiuole di via Fiumi. Si prevede quindi la rimozione delle dotazioni arboree e arbustive che ricadono sulle future aree previste dal PUA come private, in cessione e vincolate ad uso pubblico.

Nell'elaborato 3.1 viene rappresentata la quota caposaldo del progetto di PUA (+62.50) da rilievo effettuato e identificata la quota di riferimento nella cartografia di base CTR. Il caposaldo è identificato nel cordolo del marciapiede dell'attuale rotonda su Corso Milano posta ad intersezione con via Gobetti, come meglio descritto negli elaborati grafici allegati.

b. Il progetto

Il progetto del PUA prevede l'individuazione di due UMI con la realizzazione di un insediamento a carattere commerciale nella UMI 1 (U2 – SUL 800 mq con aggregati 580 mq di UT2 – uso accessorio di U1, trasposti in applicazione all'Art.159 cm6 della NTO del PI secondo quanto illustrato nel capitolo 2.3 della presente relazione) e residenziale nella UMI 2 (U1 – SUL 2.320 mq di cui 1.500 mq destinati ad ERS).

L'impostazione insediativa segue la difficoltosa conformazione del terreno, e divide plano-altimetricamente le due UMI secondo la diversa la distinzione d'uso. La UMI 1 – commerciale – viene

posta sul lato ovest affacciata su Via Gobetti (UMI 1) e la UMI 2 viene posta sul lato est verso via Fiumi.

Il dislivello minimo (1,0 m) che si configura tra la due UMI, in conseguenza all'andamento altimetrico tra le due diverse strade ed al rapporto che i due edifici hanno con esse, è consentito dall'art.8 del DM 1444/68.

Come già descritto del capitolo 2.4, la collocazione dell'area AC per l'edificato della UMI 1 non segue le indicazioni planimetriche della Scheda Norma (che ipotizzava la AC a nord) per spostare il volume più verso sud. Tale scostamento appare giustificabile e migliorativo per due motivi: l'edificazione avverrà su porzione altimetrica più consona, evitando considerevoli riempimenti; e si garantirà una maggiore e più adeguata distanza (15 m) tra le nuove opere e il complesso residenziale esistente (edificio D). L'individuazione dell'area VS e del percorso pedonale nella fascia verde compresa tra la AC a sud e il complesso residenziale a nord, inoltre, garantisce maggiore qualità edilizia generale perché viene minimizzato e mitigato l'impatto del nuovo costruito sull'edificazione extra ambito.

Si osserva che nelle NTA si allega l'acquisito consenso dell'Edificio A e si regolamentano i rapporti in confine con il nuovo insediamento.



Planivolumetrico in progetto

Per l'intervento di PUA assume un grande valore aggiunto l'esecuzione delle OOUU per l'apertura della rotonda con PPE, che renderà la viabilità pubblica conforme all'esistenza della rotonda su Corso Milano ed al suo imbocco su Via Fiumi.

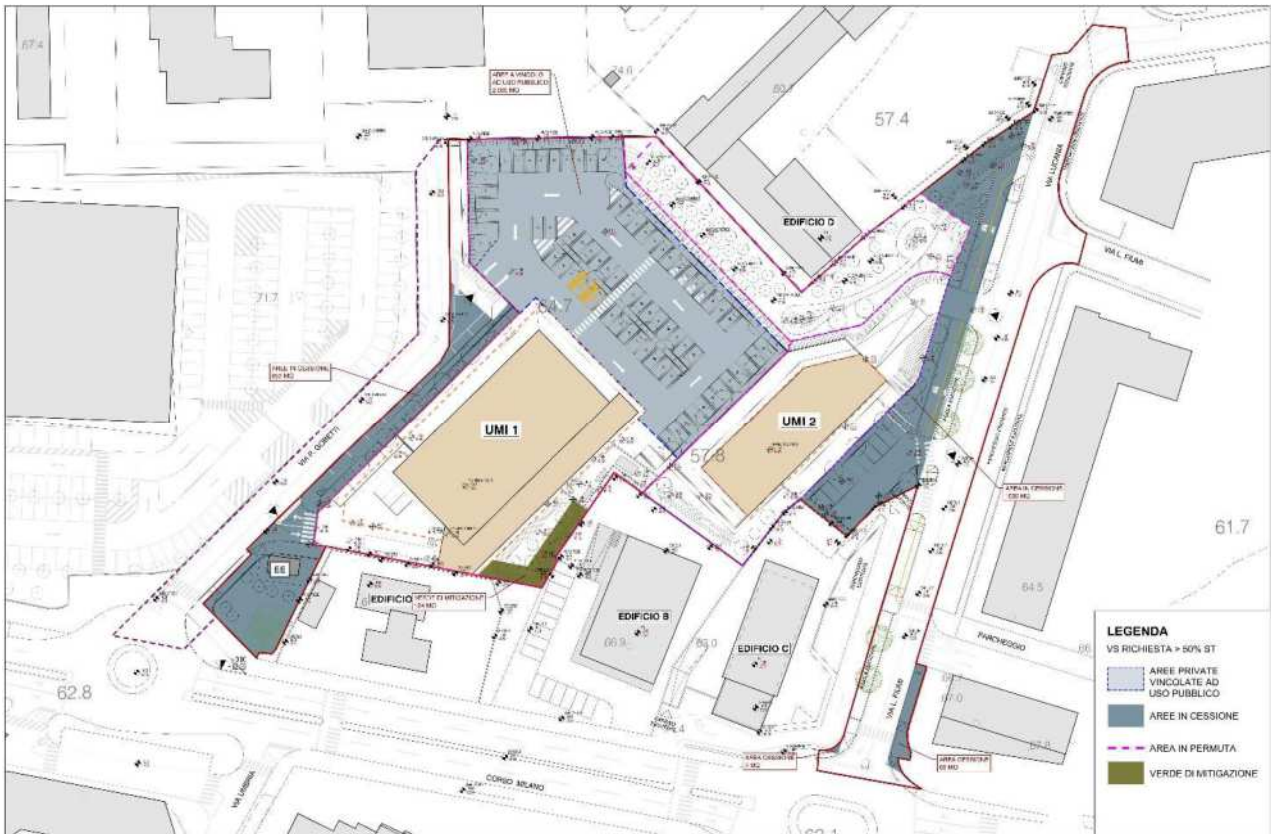
Si costituiranno così due accessi all'ambito, entrambe a doppio senso, che consentiranno una semplice fruibilità ai rispettivi parcheggi vincolati ad uso pubblico delle due UMI con diversi usi.

Via Fiumi: lungo il limite est dell'intervento troverà un naturale proseguo, grazie alla ripermetrazione che coinvolge tutta Via Fiumi Lionello, l'ampliamento della sezione stradale con pista ciclopedonale – in conformità e continuità alla SN 598 - e aiuole di pertinenza stradale all'ingresso pedonale della UMI 2, riuscendo a mantenere per un lungo tratto l'aiuola esistente fino all'intersezione con Corso Milano.

Via Gobetti: l'ampliamento della sezione stradale sarà affiancato da una serie di parcheggi in linea che si estenderanno fino al limite nord dell'ambito, subito dopo l'accesso carico/scarico della UMI 1; il marciapiede ed un'aiuola alberata con una nuova linea di illuminazione pubblica consentiranno una composizione urbanistica adeguata all'accesso principale della UMI 1 ed un assetto migliorativo rispetto allo stato dei luoghi per tutta la strada Vincolata ad Uso Pubblico, coinvolgendo nella porzione superficiale (extra ambito) tutta la sezione stradale della stessa, con scarificazione, asfaltatura e nuova segnaletica.

L'area in cessione, alla quale concorrono i parcheggi sopracitati vincolati ad uso pubblico e il verde attrezzato del sedime della pista ciclabile, rappresenta il 50% della proprietà (ST); esso si concentrerà sia verso sud che lungo il limite est/ovest dell'ambito secondo le indicazioni della SN 418 e consisterà:

- nell'area verde che funge da mitigazione all'asse viario di Corso Milano in prossimità della rotonda all'intersezione con Via Gobetti, dove sarà collocata la cabina elettrica di trasformazione e dove sarà mantenuta la dotazione arborea esistente (due pioppi) ed implementata con alberi (a mitigazione della cabina elettrica),
- nella predisposizione dell'allargamento stradale di Via Gobetti, ove troveranno collocazione parcheggi in linea, a favore dell'abitato extra ambito che abitualmente affolla lo stesso lato strada, marciapiede e aiuola come già descritti,
- nella realizzazione del parcheggio nella UMI 1,
- nell'allargamento stradale di Via Fiumi (con il completamento del percorso ciclopedonale),
- nella realizzazione del parcheggio in cessione prospiciente la UMI 2,
- nella realizzazione dell'area verde nell'area più a nord dell'ambito, nei pressi dell'innesto del nuovo percorso pedonale, con il contestuale trasferimento della colonia felina esistente.



Planivolumetrico – Aree in Cessione e Vincolo ad Uso Pubblico

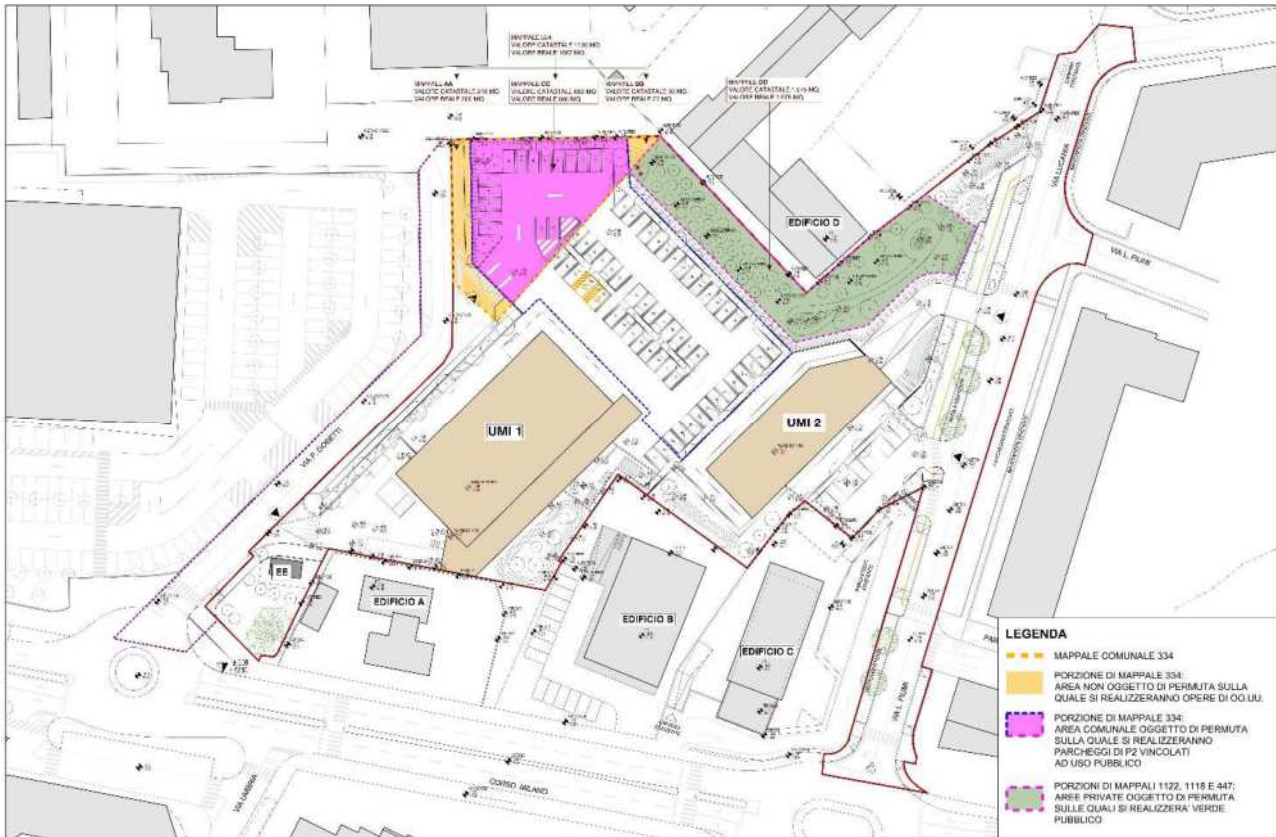
Il mappale comunale ricompreso nell'ambito pari a 1.087 mq reali sarà solo in parte oggetto di permuta: una porzione sarà oggetto di realizzazione di opere stradali e a verde (227 mq reali), un'altra, essendo oggetto di opere vincolate ad uso pubblico (P2 di UMI 1) per una superficie reale di 860 mq, sarà oggetto di permuta.

Secondo il Rapporto di Valutazione, Prot n. 0231556/2023 del 19/06/23, non è possibile attestare la PERMUTA alla pari, ma si rende necessario un maggior conferimento di area verde da parte del cedente quantificata in 215 mq.

Le aree in oggetto sono destinate a Aree per servizi pubblici o privati di uso pubblico (Art 121-122-123-124).

La rappresentazione grafica della permuta è stata identificata su Planimetria di progetto (Fascicolo 7 – Elaborato 7.2B).

L'area oggetto di permuta, così definita nella parte nord dell'intervento, lungo il confine con l'edificio D, definisce una fascia profonda 15 mt alberata costituente effetto mitigante verso lo stesso; inoltre l'area in oggetto si estenderà verso est ricomprendendo una porzione di area verde dotata di percorso pedonale attrezzato collegata alla porzione di verde pubblico in cessione.



Planimetria Aree in Permuta

c. *L'Insediamento*

L'insediamento sarà suddiviso in **2 lotti – UMI**:

- UMI 1: ospiterà SUL U2 – pari a 800 mq + SUL UT2 – uso accessorio di U1 - pari a 580 mq. Nel planivolumetrico si insedia un edificio che ospiterà a piano terra unica unità commerciale con Superficie di Vendita fino a 1.500 mq, con fronte parallelo Via Gobetti, ingresso pedonale in angolo e lato corto vetrato orientato a nord prospiciente i parcheggi – l'edificio sarà ad 1 piano altezza massima 9 mt – con magazzini e laboratori lato est e zona carico/scarico verso sud.
- UMI 2: ospiterà SUL U1 – pari a 2.320 mq di cui 1.500 mq destinati a ERS. Nel planivolumetrico si insedia un edificio con sedime indicativo di circa 600 mq di SUL sviluppati su 4 piani, con fronte principale rivolto verso sud est, ove l'allargamento stradale di Via Fiume prevede oltre alla pista ciclo pedonale, aiuole adiacenti ai giardini pertinenziali e ai parcheggi che assolvono lo standard di P2; un ingresso pedonale conduce dal percorso pubblico di Via Fiumi ai vani scala dell'edificio posti a nord est. La posizione della rampa di accesso all'interrato dell'edificio risulta essere vincolante rispetto alle opere di urbanizzazione e sarà sagomata adattandosi alle opere a terra armata

architetto paolo richelli

precedentemente eseguite (secondo le fasi operative individuate nell' elaborato 8.0 e nelle NTA del PUA) che accompagnano il dislivello verso l'edificio D.



Planivolumetrico in progetto inserito nel contesto – vista 1



Planivolumetrico in progetto inserito nel contesto – vista 2



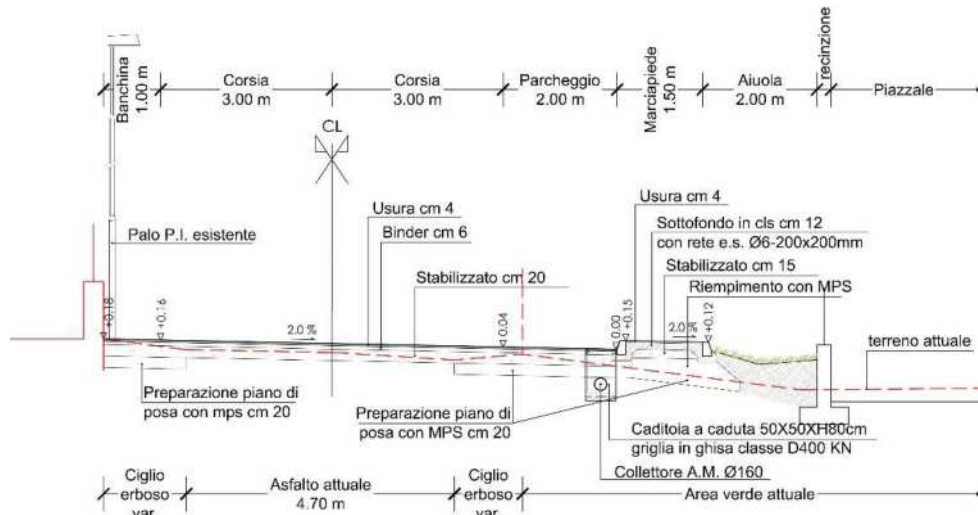
Planivolumetrico in progetto inserito nel contesto – vista 3

d. La viabilità

Dal punto di vista della viabilità il PUA migliora la fruibilità e l'aspetto delle strade esistenti intra ed extra Ambito, secondo le successive considerazioni:

- *Via Gobetti*: l'ampliamento della sezione stradale a doppio senso di marcia sarà affiancato da una serie di parcheggi in linea che si estenderanno fino al limite nord dell'ambito e saranno utilizzati dall'abitato circostante, garantendo un assetto migliorativo rispetto allo stato dei luoghi.
- *Via Fiumi*: L'incremento delle unità abitative genera il valore teorico di 44 AE – Abitanti equivalenti – che corrisponde alla riduzione di SUL ad uso residenziale rispetto al valore espresso in scheda, risulta maggiormente gestibile dalla conformazione e dimensione della viabilità esistente adeguata al progetto.

A tal proposito l'organizzazione di Via Fiumi con parcheggi pubblici residenziali (P2) alberati, l'andamento direzione nord sud del percorso ciclo pedonale esteso lungo tutto il limite della SN e oltre, l'intento progettuale del mantenimento delle aiuole esistenti integrate allo stesso e la creazione di nuove sul limite della UMI 2, e l'utilizzo del preesistente allargamento stradale di fronte all'edificio in angolo a sud, ove si prevede l'apertura della rotonda di Corso Milano, fanno sì che la mobilità nell'ambito del PUA sia sempre agevole, conforme all'utilizzo pubblico della rotonda su Corso Milano e sgravante del traffico veicolare per la strada privata esistente tra i due edifici del Condominio Fiume (mappale 478).



Sezione tipo BB Via Gobetti

e. Muri contenimento e terre armate

Il PUA prevede la realizzazione di muri di contenimento sul confine fra l'ambito di intervento e il mappale 1089 (edificio B). I muri di contenimento hanno una altezza variabile da 2.30 m a 4.20 m. Come evidenziato nelle planimetrie e nelle sezioni il muro di contenimento è oltre i 10 mt (distanza radiale e ortogonale) e fronteggia il piano interrato del fabbricato B) per il quale in sede di rilascio del P.d.C., ai fini del calcolo dell'altezza e del numero di piani, è stata considerata come quota d'imposta quella della strada antistante (corso Milano o via Fiumi).

Ai fini della rappresentazione planivolumetrica della UMI 2 e per un suo diverso sviluppo e articolazione in sede di PdC come ammesso dalle norme di piano, si è considerato quanto segue.

Nei piani interrati dei due edifici (B e C) sono posti locali accessori (depositi e autorimesse) e quindi, in ogni caso, i nuovi muri di sostegno non fronteggiano locali abitabili/agibili.

I muri di contenimento che verranno realizzati per la UMI 1 (*ed altresì quelli che secondo una diversa articolazione della UMI 2 potrebbero essere realizzati nell'ambito del PdC*) svolgono la funzione di sostegno del terreno rispetto a piazzali (edifici B e C) che sono posti sotto il livello stradale (Corso Milano).

Diversamente opinando il fabbricato C) dovrebbe essere considerato di 5 piani, a partire dalla quota naturale del terreno consolidata nel tempo, quota che coincide con il pavimento dell'area di manovra per accesso alle autorimesse. Ma nella zona TCb2 è ammessa la edificazione fino ad un massimo di 4 piani fuori terra.

Parimenti per il fabbricato B) considerando come quota di imposta la sede stradale il numero dei piani è di due, diversamente - considerando la quota naturale del terreno consolidata nel tempo -

sarebbe di tre piani. Ma in tal caso non sarebbe stato ammissibile l'ampliamento del preesistente edificio ai sensi delle norme del Piano Casa Veneto.

Come si è detto l'andamento del terreno all'interno dell'area oggetto del PUA risente di manomissioni avvenute nel corso del tempo. Circa la metà, ovest, ha una quota coerente con via Gobetti, l'altra metà è invece più avvallata rispetto a via Fiumi.

Le N.T.O del P.I. all'articolo 9.1.03 definiscono come "quota di sistemazione esterna" - dalla quale misurare l'altezza degli edifici - quella coincidente con la quota naturale del terreno consolidata nel tempo. ***Esse prevedono altresì che per motivate esigenze possa essere determinata una diversa quota nel progetto allegato al titolo abilitativo.***

In tal senso va considerato che:

- in nessun punto i muri di contenimento sono posti a meno di 10 ml da pareti finestrate di locali abitabili;
- i muri di contenimento svolgono la stessa funzione di un qualsiasi muro di contenimento di una rampa di accesso ad autorimesse interrata, che non viene considerato ai fini dei distacchi degli edifici;
- gli edifici B) e C) sono stati realizzati tenendo la quota della strada antistante come "quota di sistemazione esterna" da cui misurare l'altezza e contabilizzare i piani fuori terra.

Per cui la quota di sistemazione esterna non coincide con l'andamento del terreno esistente, ma è definita sul marciapiede degli edifici delle UMI 1 e 2 (tavola 7.2 quota relativa di progetto -0.02 dalla quota architettonica di progetto UMI 1 e 2 denominata PF -pavimento finito) e confermata in sede di Permesso di Costruire delle Opere di Urbanizzazione.

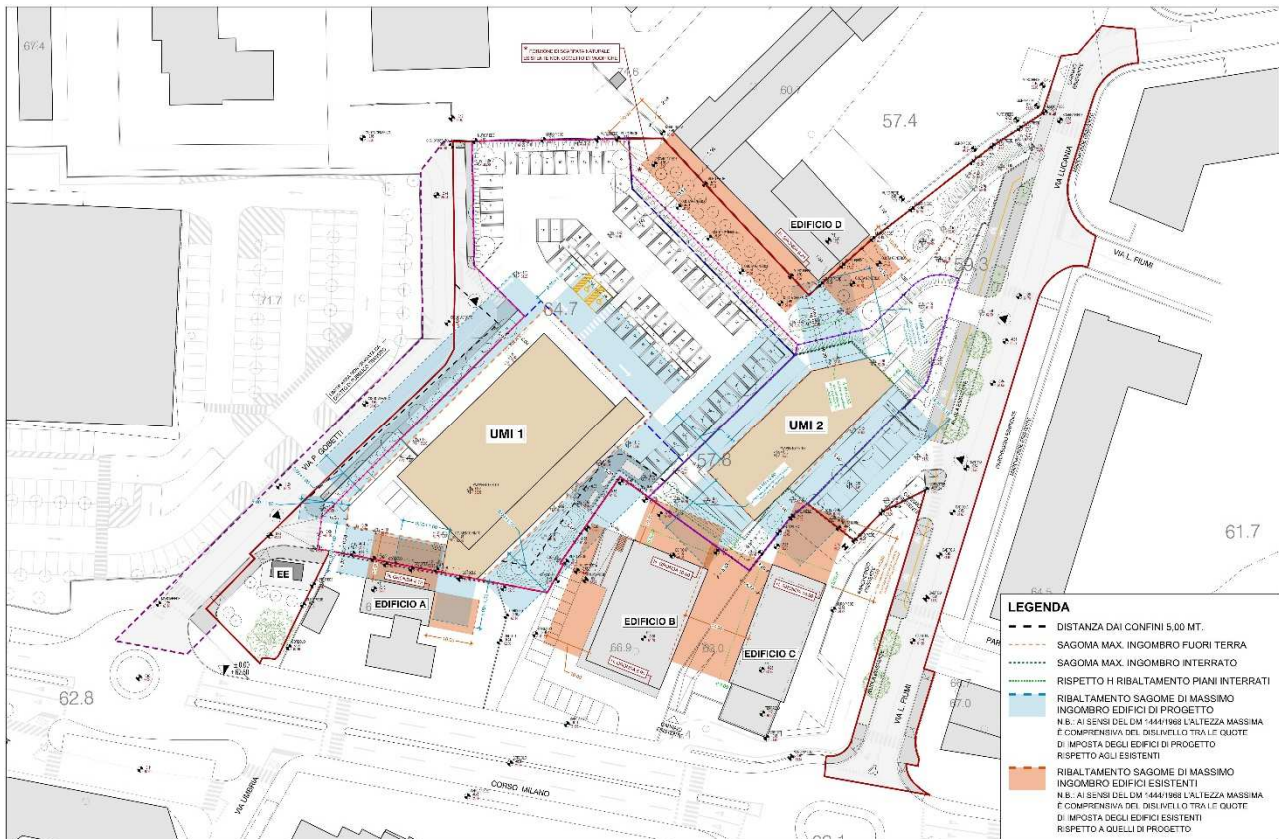
Rispettivamente pari a

- UMI 1 – 63.93 s.l.m.
- UMI 2 – 62.58 s.l.m.

L'altezza è indicata nella misura massima prevista nella tabella relativa ai dati UMI riportati all'art.6.2.1 UMI delle presenti NTA ed in Tav.7.1.

Il ribaltamento della sagoma di massimo ingombro dei fabbricati di progetto e di quelli limitrofi esistenti considera l'altezza massima comprensiva del dislivello del terreno alla base degli edifici di progetto rispetto alla quota di imposta dei fabbricati esistenti (rispetto edifici A-B-C-D).

Le distanze dai confini ed il ribaltamento dei fronti sono verificati ai sensi dell'art. 9 del DM 1444/68 e rappresentati graficamente nella tavola 7.2 D – RAPPRESENTAZIONE LIMITI EDIFICAZIONE.



Si precisa che per quanto concerne l'edificio D che è stato realizzato tenendo come quota di imposta il terreno consolidato, è stata progettata una sistemazione con verde di mitigazione e attrezzato con distanze che considerano, secondo il DM 144/68, il dislivello di imposta garantendo adeguata distanza dei terrapieni dalle pareti finestrate.

In merito alla minor distanza tra il fronte sud dell'edificio D e il limite nord del parcheggio UMI 1 – in prossimità del parcheggio 14 -, la scarpata naturale esistente – come da grafica evidenziata nelle planimetrie di progetto () - non è oggetto di modifiche e si raccorderà con le terre armate previste a sostegno del parcheggio – in prossimità del parcheggio 15.*



Il tema sarà approfondito nel progetto definitivo delle OO.UU., valutando con una serie di sondaggi lungo il tratto nord di confine la quota delle fondazioni del muro di contenimento del parcheggio dell'edificio esterno all'ambito.

3.1 VERIFICA DATI DIMENSIONALI

L'ambito di intervento del PUA in oggetto si sviluppa secondo le carature urbanistiche espresse ne Fascicolo 7 – 7.1 DATI E CARATURE URBANISTICHE

La ST in proprietà pari a 8.546 mq (reale), riperimetrata con acquisizione e PPE pari a 718 mq, con mappale comunale ricompreso in SN (n. 334 pari a 1.087 mq) oggetto di permuta per la quota pari a 1.075 mq e parte di mappali comunali intra ambito – Via Fiumi pari a 2.036 mq - ed extra ambito – Via Gobetti pari a 1.094 mq-, è così pianificata:

SF pari a **4.509 mq + 2.585 mq a VINCOLO AD USO PUBBLICO + 1.955 mq** in CESSIONE + **1.075 mq** in PERMUTA + **227 mq** Proprietà Comunale + parte di mappali comunali intra ambito – Via Fiumi pari a **2.036 mq**, per un totale d'Ambito pari a **12.387 mq**, al quale si aggiungano le pianificate opere superficiali su Strada vicinale vincolata ad uso pubblico – Via Gobetti -, extra ambito di PUA pari a 1.094 mq.

La VS richiesta pari al 50% della ST reale a seguito di Permuta (9.049 mq) sarebbe pari a 4.524,5 mq. Il dato ottenuto è inferiore al dato di VS desunto dalla SN, pari a 4.648,5 mq (9.297 mq /2). Si verificherà la VS sul dato maggiore (4.648,5 mq).

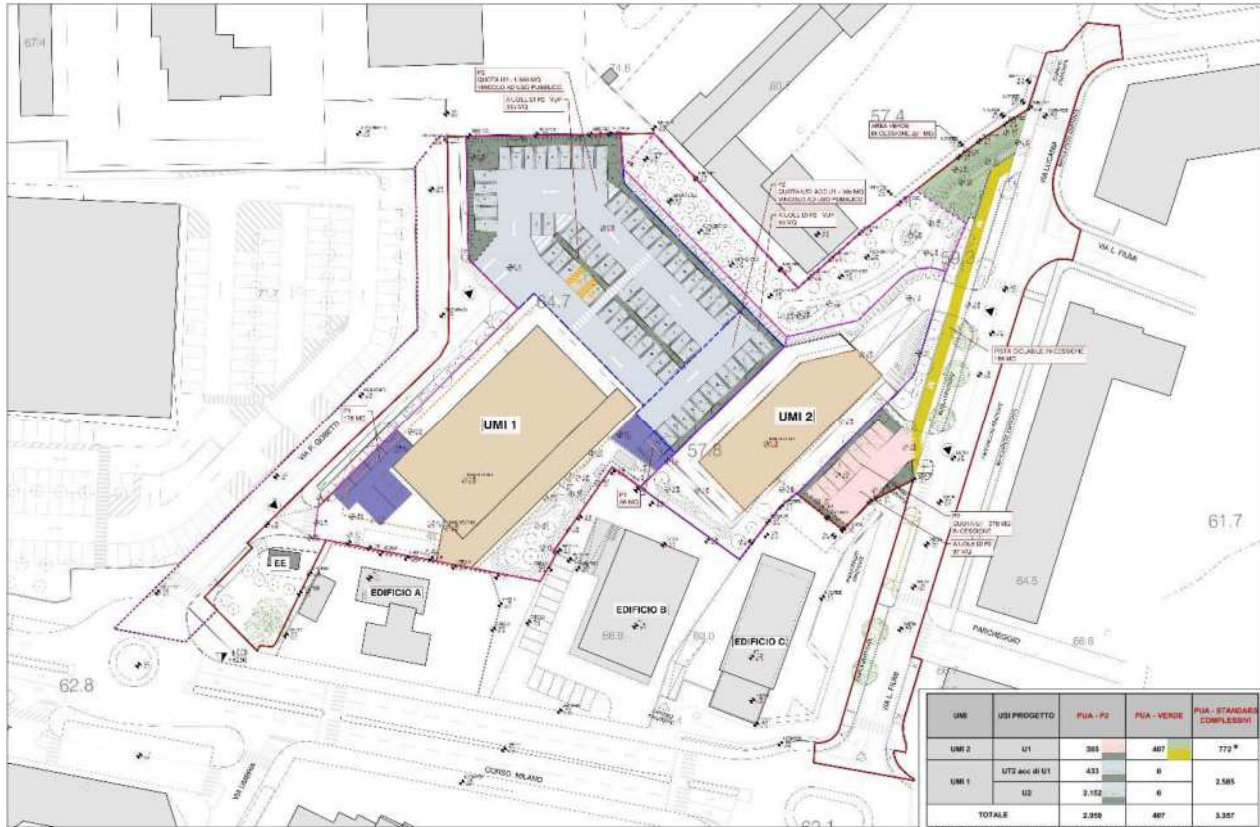
La distinta delle voci che concorrono alla VS viene identificata nella tabella seguente; si elencano altresì i valori della Permuta e delle OO.UU che si eseguono su parte del mappale comunale ricompreso in scheda.

Come si evince, il progetto del PUA assolve alla quota di **VS (4.664 mq > 4.648,5 mq)**.

CARATURE URBANISTICHE DI PROGETTO IN AMBITO				mq
VS		SUPERFICIE A VERDE PUBBLICO comprensivo di percorso	CESSIONE	221
		SUPERFICIE CABINA EE		75
		SUPERFICIE A NUOVE STRADE comprensive di marciapiedi, aiuole e aree pavimentate		1.108
		SUPERFICIE A PISTA CICLABILE		186
		SUPERFICIE A PARCHEGGI P2 comprensive di stalli, corsie e aiuole	VUP	365
		SUPERFICIE A PARCHEGGI P2 comprensive di stalli, corsie e aiuole		2.585
		SUPERFICIE A VERDE DI MITIGAZIONE	VM	124
TOTALE SUPERFICIE A VERDE E SERVIZI				4.664
PERMUTA		SUPERFICIE A VERDE PUBBLICO comprensivo di percorso		1.075
OOUU su porzione di mappale comunale 334		SUPERFICIE A VERDE PUBBLICO	227	27
		SUPERFICIE A NUOVE STRADE comprensive di marciapiedi		200

3.2 VERIFICA STANDARD URBANISTICO

L'ambito di intervento del PUA in oggetto si sviluppa secondo le carature urbanistiche espresse ne Fascicolo 7 – 7.1 DATI E CARATURE URBANISTICHE, e gli standards richiesti ed assolti sono illustrati nelle tav. 7.2 A.



Planimetria Standards (tav.7.2A)

Da quanto riportato nelle successive tabelle si evince come le dotazioni di servizi richieste e previste dal PUA, divise secondo gli usi siano:

Per U1 – residenziale - pari a 1.320 mq complessivi richiesti di cui 290 mq di P2 che sono assolti dal PUA con 365 mq in cessione posti sul tratto di Via Fiumi;

Per UT2 – uso accessorio di U1 – i P2 richiesti sono pari a 290 mq e saranno assolti nell'ambito della pianificazione dell'uso U2 con 433 mq;

Il verde richiesto per uso U1 è pari ai restanti 1.030 mq, assolti dal PUA solo in parte con pista ciclabile lungo Via Fiumi Lionello e ingresso al percorso pedonale lato Via Fiumi, per un totale di 407 mq.

Si monetizza il verde attrezzato non realizzato rispetto al dato complessivo richiesto (1.320 mq) pari a 548 mq secondo la DGC 334/2012.

STANDARDS RICHIESTI - DOTAZIONE MINIMA SERVIZI				
UMI		UMI 2 <i>quota residenziale</i>	TOTALE RICHIESTO	TOTALE DI PROGETTO
USI PROGETTO		U1		
SUL (mq)		2.900		
CARICO URBANISTICO		Cu B		
Abitanti teorici insediabili	SUL mq / ab per mq 66,7	44		
STANDARDS RESIDENZIALI- art. 20 cm 2/a NTO di PI	30,00 mq x ab teorico	1.320	1.320	772 *
DESTINAZIONE U1 P2 (mq) conteggiati secondo gli usi art. 14 cm 3 NTO di PI		1mq/10mq		
		290	290	365
DESTINAZIONE UT2 P2 (mq) conteggiati secondo gli usi art. 14 cm 3 NTO di PI		5mq/10mq		
		290	290	433
CONSEQUENTE DOTAZIONE MINIMA DEGLI ALTRI SERVIZI - (VERDE)			1.030	407
* si monetizza il verde residenziale mancante pari a 548 mq secondo la DGC 334/2012				
P1 (mq) di SUL			0	INTERRATI

Per U2 – commerciale - pari a 800 mq complessivi richiesti di cui 400 mq di P2 che sono assolti dal PUA con 2.152 mq posti a Vincolo ad Uso Pubblico prospicienti l'edificio della UMI 2 verso nord, superando lo standard minimo richiesto.

La UMI1 ospita nel parcheggio Vincolato ad Uso Pubblico la dotazione richiesta e superata anche per l'uso accessorio, con un totale di 2.585 mq.

Il dato relativo alla quota di P1 non è un parametro richiesto per la progettazione del PUA, ma era stato richiesto e determinato in sede di prima CdS da Direzione Attività Edilizia SUAP-SUEP PG 280762 del 04/08/2022.

STANDARDS RICHIESTI - DOTAZIONE MINIMA SERVIZI				
UMI		UMI 1 <i>quota commerciale</i>	TOTALE RICHIESTO	TOTALE DI PROGETTO
USI PROGETTO		U2		
SUL (mq)		800		
CARICO URBANISTICO		Cu B		
DOTAZIONE MINIMA DI SERVIZI - art. 20 cm 2/C NTO di PI - VAR 23	100 mq ogni 100 mq di SUL	800	800	2.152
P2 (mq) conteggiati secondo gli usi - art. 14 cm 2 NTO di PI - VAR 23		5mq/10mq		
		400	400	2.152
CONSEQUENTE DOTAZIONE MINIMA DEGLI ALTRI SERVIZI - (VERDE)			400	0
P1 (mq) conteggiati secondo gli usi - art. 14 cm 3 NTO di PI		3mq/10mq	TOTALE RICHIESTO	TOTALE DI PROGETTO
		240	240	262

Si chiarisce, secondo quanto richiesto nella comunicazione del Settore PUA del 01/12/22, quanto segue: considerato che a livello urbanistico la zona interessata dall'intervento non è qualificata come "produttiva", viene meno, ai sensi dell'art. 6, comma 1, lett. a) del Regolamento regionale 21 giugno 2013, n. 1, uno dei presupposti perché possa costituirsi una grande struttura di vendita sotto forma di "parco commerciale", composta dalla sommatoria delle superfici di vendita di tutti gli esercizi citati come esistenti ed in prossima apertura (ASPIAG).

Inoltre, secondo quanto espresso nel documento di precisazione e chiarimento della provincia di Verona con oggetto "Progetti di infrastrutture oltre le soglie dell'Allegato IV alla parte II del d.lgs 152/06 e smi, ridotte del 50% per effetto del DM 52/2015, ove da applicarsi. Richiamo adempimenti di legge relativamente alle preliminari procedure di VIA. Precisazioni in merito al coordinamento con procedura VAS e relative competenze" è chiaro che il PUA in oggetto non rientra nelle voci considerate, non ricade nella tipologia di medio centro commerciale non essendo soggetto al cumulo con altre superfici di vendita.

3.3 VERIFICA DEI PARAMETRI ECOLOGICO-AMBIENTALI

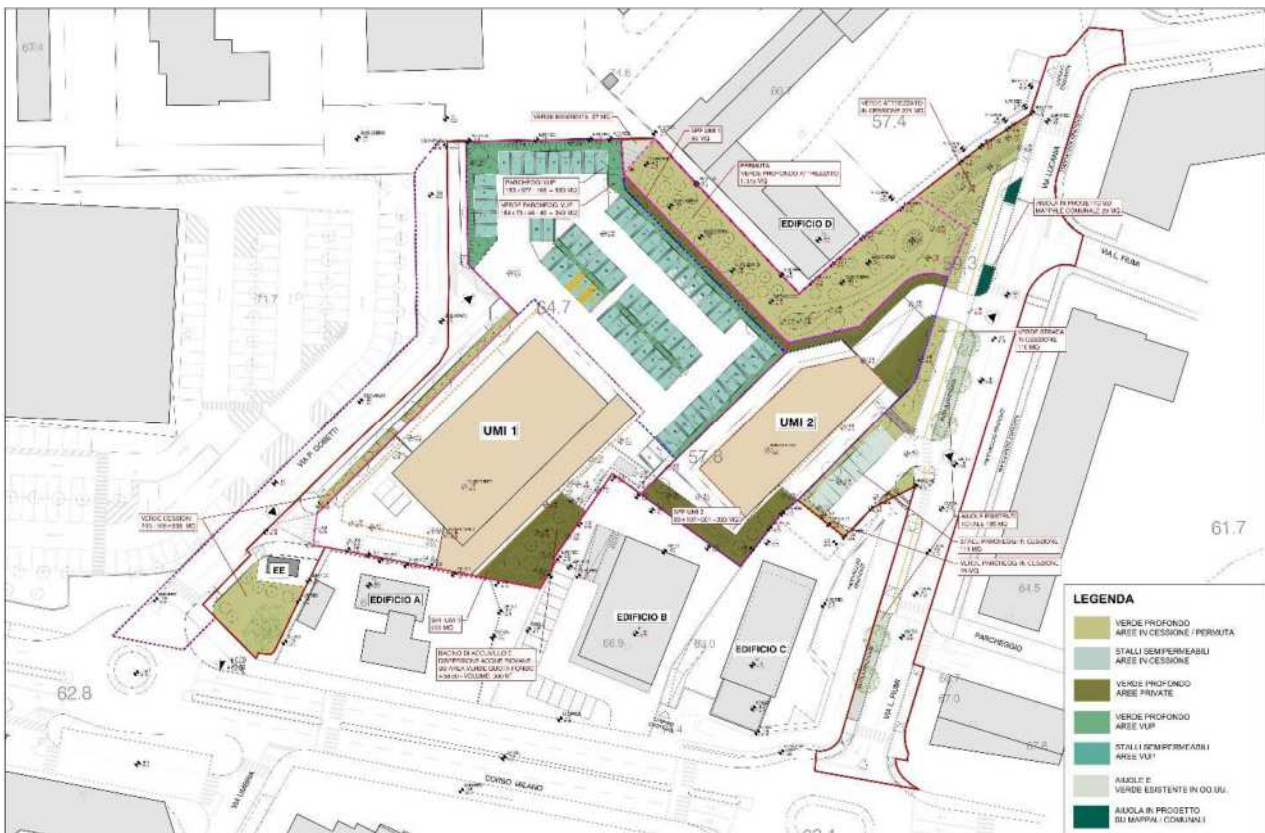
Il PUA prevede una Spt (Superficie permeabile territoriale) pari a **3.487 mq** come visualizzati graficamente nella tavola 7.5, dato inferiore al minimo richiesto di **3.716 mq** – (30% dell'ambito – 12.387 mq - come da Disciplina Ecologica ed Ambientale).

La Spt è così composta:

- Nelle aree pubbliche e VUP **2.777 mq**
- Nelle aree private la Spf è pari a **710 mq**

Considerando il valore minimo da assolvere per le UMI > al 30% della SPf, si segnala che la SPf per le due UMI non è soddisfatta: si adotteranno misure compensative come illustrate nella relazione di compatibilità idraulica e secondo l'asseverazione del tecnico abilitato che compensino la quota non soddisfatta.

Le misure adottate come previste in compatibilità idraulica assolvono alla superficie permeabile mancante per le UMI e nel complesso dell'ambito assolvendo al raggiungimento del dato minimo richiesto per la Sp territoriale.



Planimetria permeabilità in Cessione, Vincolo e Privata

La richiesta di Da e Dar è rappresentata nella tavola 8.2 per le aree pubbliche e così soddisfatta: (considerando anche le aree private il cui dato di riferimento è riportato nella tavola 7.1):

- Densità arborea (Da) 2 alberi/100 mq su 50% dell'Ambito (12.387 mq) al netto di strade e cabina EE (in VS 1.183 mq e in area comunale 200 mq, strade in proprietà comunale 2.036 mq) e parcheggi (in VS come VUP 2.965 mq) = 3.009 mq = n. 60 - *ai sensi del punto 07 del comma 1 dell'art.8 delle NTO del PI, le quantità di DA deve essere raddoppiata, avendo il PUA la SUL maggiore di 2.000 mq = n. 120 alberi*
- Densità arbustiva (Dar) 2 arbusti/100 mq su 50% dell'Ambito (12.387 mq) al netto di strade e cabina EE (in VS 1.183 mq e in area comunale 200 mq, strade in proprietà comunale 2.036 mq) e parcheggi (in VS come VUP 2.965 mq) = 3.009 mq = n. 60 - *ai sensi del punto 07 del comma 1 dell'art.8 delle NTO del PI, le quantità di DAR deve essere raddoppiata, avendo il PUA la SUL maggiore di 2.000 mq = n. 120 arbusti*

La dotazione minima sarà così raggiunta:

Dotazione arborea – rappresentata in tav 8.2 e 8.2 A

- Nelle aree pubbliche e VUP **100 alberi**
- Nelle aree private **10 alberi** (rispettivamente n. 5 - UMI 1 – n. 5 - UMI 2)

Si richiede la monetizzazione di 10 esemplari di essenze arboree pari al valore economico stabilito dalla DGC 334/2012.

Dotazione arbustiva – rappresentata in tav 8.2 e 8.2 A

- Nelle aree pubbliche e VUP **75 arbusti**
- Nelle aree private **100 arbusti** (rispettivamente n. 70 - UMI 1 – n. 30 - UMI 2)

La quota minima è superata di n.55 arbusti per consentire una corretta distribuzione sulle superfici fondiarie delle terre armate a delimitazione delle aree in cessione e permuta).

Si precisa che per gli alberi insistenti su aree oggetto di cessione, permuta e/o vincolo ad uso pubblico, oggetto di rimozione per l'esecuzione dei lavori; sarà valutato l'eventuale trapianto in base alla natura della pianta ed al suo stato di salute in sede esecutiva; non saranno comunque conteggiate nella Da in progetto come nuovo impianto.

4.0 CONSIDERAZIONI LEGATE ALLE RETI DI SOTTOSERVIZI

Gli attuatori, in conformità alle tavole di Piano, provvederanno alla redazione dei progetti esecutivi ed alla realizzazione delle urbanizzazioni primarie e secondarie nelle condizioni previste dalle presenti norme e nella convenzione urbanistica.

Tutte le opere previste dovranno rispettare le norme previste dai rispettivi settori.

Il progetto fa riferimento alle specifiche tecniche del Coordinamento Strade Giardini e arredo urbano, del Coordinamento mobilità e traffico e degli enti gestori di ciascuna rete tecnologica. Si specificano di seguito le caratteristiche costruttive delle opere di urbanizzazione ed una descrizione delle varie reti tecnologiche come stato attuale e di progetto.

- **Parcheggi pubblici, percorsi pedonali pubblici**

I parcheggi Vincolati ad Uso Pubblico nella UMI 1 saranno realizzati con fondo in asfalto (corsie) e con fondo semi drenante (stalli); per questi ultimi si precisa che il PUA computa la realizzazione in grigliato con ghiaino (semipermeabile) al cui prezzo è stato aggiunto un sovrapprezzo volto a consentire la realizzazione in materiale diverso semi drenante (con lo stesso coefficiente di permeabilità ma più idoneo ad un uso commerciale).

Le NTA del PUA consentono e indicano per la sola tipologia, l'esecuzione in massello in calcestruzzo drenante **“ECOFILTER” – SCHEDA TECNICA - Allegato 2 alle NTA** - materiale con prestazioni tecniche e livello di permeabilità conforme, quotazione economica come da sovrapprezzo, più consona all' utilizzo commerciale per la UMI 1.

La pista ciclabile e il marciapiede (lato via Fiumi) sono previsti in asfalto, mentre il percorso pedonale che scende nel verde attrezzato a nord dell'ambito di intervento sarà realizzato in calcestruzzo.

I marciapiedi saranno in asfalto con cordolo in cemento, i raccordi saranno conformi in tipologia e materiale all'esistente.

- **Superamento ed eliminazione delle barriere architettoniche ai sensi del DGRV 1428/11**

Le prescrizioni tecniche espresse nell'art. 20 del DPR n. 503/1996 e nella la DGRV n. 1428/11 DGRV 1428/11, che si intendono assolute nel progetto delle OO.UU. e per le quali si allega apposita dichiarazione di conformità - **vedi allegato 6** - hanno la finalità di innalzare il livello della qualità edilizia ed urbanistica prevenendo ed eliminando gli ostacoli di ordine architettonico ed ambientale che possano arrecare pregiudizio al pieno godimento dei diritti della persona, limitandone o impedendone l'integrazione sociale e la piena realizzazione ovvero la possibilità di partecipazione alla vita di relazione pubblica e privata, indipendentemente dallo stato di salute.

Dal punto di vista della viabilità il PUA migliora l'aspetto delle strade esistenti intra ed extra Ambito e la fruibilità per persone con ridotta mobilità (sedie a ruote) e/o disabilità visiva, secondo le successive considerazioni:

- *Via Gobetti*: l'ampliamento della sezione stradale, con il nuovo percorso pedonale affiancato da un lato da una serie di parcheggi in linea e dall' altro da un'aiuola alberata, ospiterà lungo l'intero tratto di marciapiede la segnaletica a terra secondo il SISTEMA LVE (Loges-Vet-Evolution) adeguata ai portatori di disabilità visiva ed avrà dislivelli, nei raccordi stradali o carrai, larghezze e rotazioni con ingombri atti a garantire il passaggio di persone su sedia a ruote, rendendo fruibile, con la piena e diretta accessibilità, il nuovo sistema di urbanizzazione.

Si precisa che nel parcheggio della UMI 1 sono presenti n. 2 posti auto dedicati.

- *Via Fiumi*: nell'organizzazione di Via Fiumi con parcheggi pubblici residenziali (P2) alberati, l'andamento direzione nord sud del percorso ciclo pedonale esteso lungo tutto il limite della SN e oltre, ricalcherà le medesime qualità tecnologico costruttive proposte per via Gobetti, rendendo fruibile, con la piena e diretta accessibilità a persone con ridotta capacità motoria e/o visiva, il nuovo sistema di urbanizzazione.

Dato l'utilizzo del preesistente allargamento stradale di fronte all'edificio in angolo a sud, ove si prevede l'apertura della rotonda di Corso Milano, si doterà anche il marciapiede esistente dei medesimi dispositivi a terra in prossimità degli incroci.

In generale, per le infrastrutture a rete, vale quanto espresso nell' elaborato 5.5 - relazione tecnica – Impianti, e nella relazione delle OO.UU. qui ripreso brevemente:

- **Rete fognature**

È prevista una rete a gravità per lo scarico delle acque reflue dell'UMI 1 con recapito previsto su pozzetto esistente della rete fognaria presente su Corso Milano.

L'edificio Residenziale dell'UMI 2 non avendo una quota di fondazione prossima a quella stradale non riesce a scaricare le acque reflue a gravità. Viene prevista all'interno del lotto del fabbrico una stazione di sollevamento che recapiterà con tubo in pressione su pozzetto esistente su Via Lucania. Gli stacchi per l'allaccio delle utenze sono previsti, nella parte finale in prossimità del limite di proprietà, di terminale di attacco dotato con sifone "tipo Verona" e sifone per condotte in pressione come conforme alle specifiche indicazioni "Acque Veronesi" Gestore della rete fognaria.

Il diametro degli allacci per gli insediamenti Residenziali e Commerciali sarà uniformato a 200mm in modo da consentire l'ispezionabilità dell'intera rete mediante videoispezione.

Sono previsti pozzetti di ispezione e posa dei nuovi rami su letto di sabbia con nastro segnaletico ammonitore, come meglio specificato nell'allegata relazione specifica.

- **Rete acquedotto**

Le caratteristiche della rete in progetto sono state concordate con Acque Veronesi.

Saranno realizzate due nuove connessioni di rete con tubazione in acciaio per l'alimentazione idrica per le relative UMI 1 e UMI 2 da rete esistente in acciaio 100 su Corso Milano per la prima e PEad 110 su Via Fiumi per la seconda.

Il fabbisogno d'acqua potabile per i nuovi fabbricati è quantificabile per unità di carico UC:

Carico idrico unità Commerciale UMI 1	n. 25 U.C.
Carico idrico unità Residenziali UMI 2	n. 180 U.C
Totale del carico idrico previsto	205 U.C.
Portata massima per stacco UMI 1 secondo UNI 9182	1.15 lt/sec
Portata massima per stacco UMI 1 secondo UNI 9182	4.60 lt/sec
Pressione minima al punto di erogazione più sfavorito	1,5 bar
Massima lunghezza della tubazione di dorsale	190 m

- **Gestione acque meteoriche**

Le caratteristiche della rete in progetto sono state concordate con l'Ufficio Ambiente.

La gestione delle acque meteoriche prevede:

- le acque meteoriche che ricadono su via Gobetti sono smaltite mediante una serie di 5 Pozzi Perdenti DN200xH4m e trincea drenante B120xH100cm con tubazione forata DN 60cm e geo-tessuto posta nella aiuola lato parcheggio fronte ovest dell'UMI 1;
- le acque meteoriche che ricadono sul parcheggio P2 UMI 1 sono smaltite mediante una serie di 4 Pozzi Perdenti DN200xH7m e analoga trincea drenante B120xH100cm posta nella aiuola centrale;
- le acque della Superficie fondiaria e del tetto della UMI 1 saranno convogliate in un bacino di laminazione posto a sud della proprietà la cui esecuzione sarà a onere della stessa in sede di Permesso di Costruire;
- la sistemazione di Via Lucania per il convogliamento delle acque prevede tre nuove caditoie collegate ad un pozzo a dispersione posizionato nella nuova aiuola posta in asse con le esistenti lungo la Via e sarà dimensionato secondo i calcoli riportati nella Compatibilità Idraulica;
- la sistemazione dei Parcheggi Vincolati ad Uso Pubblico (di pertinenza alla UMI 2) per il convogliamento delle acque prevede tre nuove caditoie collegate ad un pozzo a dispersione posizionato nella nuova aiuola posta allo snodo con l'ingresso al parcheggio e all'

attraversamento pedonale, e sarà dimensionato secondo i calcoli riportati nella Compatibilità Idraulica;

- per il convogliamento delle acque derivate dall'apertura della rotonda all' intersezione tra Corso Milano e Via Lucania sono previste quattro nuove caditoie (due per lato) convogliate centralmente alla rete stradale esistente;
- Le acque della Superficie fondiaria e del tetto della UMI 2 saranno smaltite sul lotto, esecuzione del sistema di smaltimento sarà a onere della proprietà in sede di Permesso di Costruire.

Le prescrizioni inerenti gli aspetti atti a garantire l'invarianza idraulica sono contenuti nelle presenti NTA.

- **Rete gas**

L'uso del gas metano viene richiesto solamente per il fabbricato Residenziale dell'UMI 2.

La rete di VII specie con stacco da rete esistente su Via Fiumi sarà realizzata in polietilene ad alta intensità S5 PE 100 conformi alla norma UNI –EN 1555 utilizzando verghe rigide saldabili termicamente alle estremità aventi le seguenti caratteristiche costruttive:

Diametro esterno	De =90mm
Pressione nominale	P =16 bar
Diametro interno utile	Di= 73,6mm
Spessore	S = 8,2mm
Lunghezza	L = 6m (tubi in barre) o rotoli.

La tubazione di VII specie che andrà a servizio del nuovo insediamento Residenziale si estenderà fino ai limiti dell'ambito in modo da intercettare le condotte esistenti presenti su Via Fiumi Lionello.

Il collegamento di estremità alla condotta esistente sarà eseguito da MEGARETI nell'abito delle specifiche competenze di attivazione con onere economico a carico del Soggetto Attuatore.

La connessione tra la condotta posata all'interno dell'ambito di intervento e la rete esistente sarà a cura di Megareti e a carico del soggetto attuatore.

Tutte le specifiche tecniche riportate nelle relazioni o negli elaborati grafici allegati sono standard dell'Ente Gestore delle reti.

- **Rete energia elettrica**

Le caratteristiche della rete in progetto sono concordate con AGSM. Nell'ambito del presente piano urbanistico attuativo si prevede:

- Il sistema di cavidotti a 3 tubi per la distribuzione dell'energia elettrica in media tensione dalla cabina elettrica denominata "Uranio" e la nuova cabina elettrica prevista come da elaborati nell'area a verde antistante la costruzione del nuovo fabbricato della UMI 1;
- Allacciamento con cavidotti a 3 tubi per la distribuzione dell'energia elettrica in bassa tensione da canalizzazioni su Via Fiumi per il nuovo insediamento Residenziale della UMI 2;
- Le relative opere civili per l'allacciamento alla nuova cabina di Lottizzazione complete dell'impianto di terra di protezione e messa a terra del centro stella dei trasformatori;
- L'allacciamento alle nicchie dei lotti previste a bordo confine (limite della proprietà);
- Predisposizione delle basi di attacco per le cassette di distribuzione della rete B.T.;
- Le opere civili pertinenti la posa dei cavidotti compatibilmente con limiti territoriali dell'intervento e con le predisposizioni per la futura estensione della viabilità.

La realizzazione dei cavidotti per le reti MT e BT sarà effettuata tenendo conto della presenza degli altri servizi interrati (acqua, gas, telecomunicazioni, ecc) al fine di assicurare il rispetto delle prescrizioni di distanza rispetto il piano campagna e rispetto il parallelismo.

Nell'ambito del presente intervento si prevedono opere civili pertinenti alla posa dei cavidotti di ingresso al nuovo manufatto di cabina per le reti di media e bassa tensione fino ai limiti territoriali dell'attuale intervento.

• **Rete illuminazione pubblica**

Le caratteristiche della rete in progetto sono concordate con AGSM.

L'intervento prevede soluzioni finalizzate al miglioramento del contesto urbano della nuova viabilità interna alla lottizzazione ed al completamento delle dotazioni impiantistiche presenti sulla strada di accesso.

Il contesto impiantistico a cui si collegano i nuovi impianti, previsti dal presente PUA, prevede:

- nuova rete illuminazione su Via Gobetti;
- nuova rete illuminazione per area verde pubblica a nord dell'ambito;
- riposizionamento di alcuni corpi illuminanti esistenti per modifica dell'attuale tracciato stradale secondo il progetto architettonico previsto su Via Fiumi e integrazione con nuovi corpi.

• **Predisposizioni Rete Telecom**

Lungo la viabilità stradale sono previste canalizzazioni asservite alla distribuzione della telefonia fissa e dei dati su supporto fisico in cavo. Le tubazioni hanno caratteristiche costruttive conformi alla regola tecnica ed alla tipologia di materiali approvati da Telecom.

L'espansione di rete è tipica di una lottizzazione a bassa densità di insediamenti caratterizzata da edifici di non importanti dimensioni per i quali sarà previsto la terminazione delle infrastrutture orizzontali con una predisposizione ai limiti di ogni singolo lotto.

- **Predisposizioni Reti di telecomunicazioni**

Lungo la viabilità è prevista una canalizzazione per supporti trasmissivi in fibra ottica ed in rame. I criteri costruttivi saranno del tutto analoghi a quanto previsto per le reti Telecom in quanto cavidotti asserviti, in generale, al sistema di telecomunicazioni. Le tubazioni avranno diametro non inferiore a 125mm. Una tubazione asservita alla video sorveglianza di diametro 63mm è prevista lungo il percorso pedonale del parco urbano con pozzetti di transito in modo da consentire la predisposizione in futuro per la video sorveglianza delle aree critiche

- **Rete di irrigazione aree verdi in cessione ed in vincolo**

Le caratteristiche della rete in progetto sono state concordate con l'Ufficio Strade e Giardini.

L'irrigazione delle superfici a verde previste nell'ambito della nuova lottizzazione sarà alimentata in più punti attraverso nuovi stacchi derivati dall'acquedotto ed i consumi correlati saranno misurati attraverso contalitri installati all'interno di pozzetti di zona allestiti con fondo aperto.

Gli impianti di irrigazione previsti per i parcheggi privati ad uso pubblico asserviti agli spazi commerciali saranno gestiti dai proprietari nell'ambito gestionale dell'intero fabbisogno idrico con possibile recupero all'uso irriguo anche delle acque meteoriche.

Ogni postazione di erogazione e comando sarà costituita da proprio pozzetto in cls all'interno del quale trovano sede l'intercettazione generale ed il collettore di distribuzione.

All'esterno ed entro un secondo pozzetto indipendente a fondo aperto in PEad sarà allestita la stazione di programmazione dei cicli di irrigazione.

La distribuzione dell'acqua agli irrigatori sarà realizzata con una rete di tubazioni di polietilene ad alta densità interrate e gli irrigatori di tipo statico e/o idrodinamici a scomparsa, saranno installati con le teste di erogazione poste a filo terreno delle aree a verde.

Per l'area a verde posta a nord dell'ambito con una elevata concentrazione di arbusti è previsto un impianto di irrigazione ad ala gocciolante con operatività a tempo determinato di durata compatibile con il periodo di attecchimento dopo la piantumazione.

Il quadro economico complessivo per le opere di urbanizzazione risulta espresso nell'elaborato 8.6 del PUA (e nel relativo 8.5 - Capitolato e Preventivo Sommario di spesa).



Ing. Claudio Zamboni <ing.claudiozamboni@gmail.com>

Congiunzione Via Fiumi con Corso Milano ("Milano 76)

10 maggio 2022 10:01

Con la presente sono ad informarLa che ho dato comunicazione ai Sig.ri Condomini del Condominio e la risposta non è stata favorevole all'unanimità pertanto Le comunico che la vendita non si potrà fare.

Porgo distinti saluti,

Amministratore

[Testo tra virgolette nascosto]

ALLEGATO 1



Ing. Claudio Zamboni <ing.claudiozamboni@gmail.com>

Congiunzione Via Fiumi con Corso Milano ("Fiumi")

27 aprile 2022 17:33

AMC STUDIO

AMMINISTRAZIONI CONDOMINIALI di DOLINO GIUSEPPE

Egtegio

in riscontro alla sua richiesta, sono ad informarla che per poter deliberare la vendita di una parte comune del condominio , serve la totalità degli aventi diritto , cioè mill. 1000,00 el a totalità delle presenze nelle forme previste. Stante lo storico assembleare dello stabile, le presenze non hanno mai superato il 50% delle presenze e alla informativa data, abbiamo raccolto dei dinieghi in tale senso

Cordiali saluti,

ALLEGATO 2



Ing. Claudio Zamboni <ing.claudiozamboni@gmail.com>

Richiesta acquisto porzione Via Gobetti

2 messaggi

17 ottobre 2022 10:33

come anticipatoLe telefonicamente, il Comune ha posto a nostro carico () la sistemazione di Via Gobetti (foglio 204, mappale 232, di Sua proprietà).
Un'esigua parte di tale mappale ricade all'interno dell'ambito di attuazione.
A tal scopo, con la presente, chiediamo di acquistare una piccola porzione del mappale 232, di circa 35 m2, come evidenziato in azzurro nella planimetria allegata.
Rimaniamo in attesa di un Suo, se possibile celere, riscontro.
Cordiali saluti.

 **Via Gobetti 35 m2.pdf**
327K

24 ottobre 2022 16:27

Buonasera,
facciamo riferimento alla Vs. in data 30/09 u.s., in cui ci prospettavate i tre iter possibili per la risoluzione della questione relativa ai ns. 34 m2 di Via Gobetti e alla Vs. successiva in data 17/10, in cui avanzavate richiesta per acquistare suddetta porzione di terreno, per comunicarVi che non è ns. intenzione aderire alla Vs. richiesta.

Cordiali saluti.

[Testo tra virgolette nascosto]



REGIONE DEL VENETO

giunta regionale

Data Protocollo N° Class: Fasc. Allegati N°

Oggetto:

Richiedenti: EDILZAMBO s.n.c. di Zamboni Claudio ed ELLE IMMOBILIARE s.p.a.
 Comune: Verona
 Località: quartiere Borgo Milano
 Identificativi catastali: fg. 204; parte mappali numero 334, 571, 446, 207, 232, 572
AUTORIZZAZIONE ad eseguire la riduzione di 5.839 mq di superficie boscata (evidenziata con colore giallo in allegata Tavola 1) per la realizzazione di opere strettamente connesse all'attività edilizia (opere di urbanizzazione PUA 418 Borgo Milano).
 L.R. 13.09.1978, n. 52, art.15 e succ. mod.

Spett.le	Edilzambo s.n.c. di Zamboni Claudio ed ELLE IMMOBILIARE s.p.a. c/o Suap Verona
Alla	Responsabile del Procedimento Arch. Paola Prospero Comune di Verona Area Gestione del Territorio PUA, PNRR Urbanistica, PEBA c/o SUAP Verona
e p.c. All'	Area Tutela e Sicurezza del Territorio
" Alla	Segreteria Generale della Programmazione

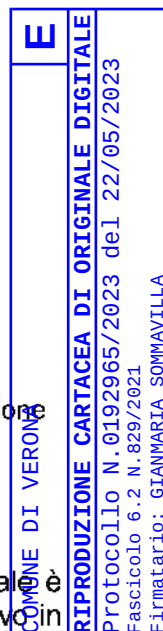
***** _ *****

Il Direttore dell'Unità Organizzativa Servizi Forestali,

VISTA la comunicazione pervenuta in data 20/06/2022 (ns. prot. n. 276036), con la quale è stata indetta la conferenza di servizi finalizzata all'approvazione del Piano Urbanistico Attuativo in oggetto, relativa anche al rilascio dell'autorizzazione alla riduzione di superficie boscata per la realizzazione di opere strettamente connesse all'attività edilizia, censita al N.C.T. del Comune di Verona al Fg. 204, parte mappali numero 334, 571, 446, 207, 232, 572, ai sensi dell'art. 15 della L.R. 52/78 e ss.mm.ii. della Regione Veneto, come risulta dalla documentazione integrativa pervenuta in data 01/08/2022 (ns. prot., n. 337741);

VISTA la richiesta datata 30/01/2014 (ns. prot. n. 41963) con la quale le ditte proponenti il "PUA 418", Elle Immobiliare Spa ed Edilzambo snc, avevano già presentato alla Regione del Veneto richiesta di autorizzazione alla riduzione di 3.381 mq di superficie boscata censita al foglio numero 204 su parte dei mappali numero 571, 446 e 334 per la realizzazione di iniziative edilizie (L.R. 52/78, art. 15);

Area Tutela e Sicurezza del Territorio – Direzione Uffici Territoriali per il Dissesto Idrogeologico
Unità Organizzativa Servizi Forestali – Ufficio di Verona
 Piazzale Cadorna, 2 – 37126 VERONA Tel. 045.8676807 – Fax 045.8676830
PEC: forestale@pec.regione.veneto.it e-mail: forestale@regione.veneto.it





VISTA la nota prot. 76013 del 20/02/2014, successivamente archiviata con nota prot. n. 138975 del 08/04/2016, con la quale questo Ufficio aveva comunicato l'ammissibilità della misura compensativa proposta dai richiedenti e l'importo con le relative modalità di versamento della medesima successivamente integrata con nota prot. 372843 del 25/08/2023;

CONSIDERATO che, con relazione datata Luglio 2022, consegnata ad integrazione della domanda datata 20/02/2014, la dott.ssa agronoma Bruna Basso e la dott.ssa biologa Paola Modena hanno dichiarato che l'area interessata all'autorizzazione di riduzione di superficie boscata allo stato attuale è la seguente: Foglio 24 - mappali: 334 p, 571 p, 446 p, 207 p, 232 p, 572 p, per un totale di 5.839 mq (area evidenziata con colore giallo nella allegata planimetria catastale);

CONSIDERATO che nella sopra citata relazione è comunicato che "le ditte chiedono di poter applicare la misura compensativa effettuando il versamento di un importo, pari al costo medio del miglioramento colturale di una superficie doppia rispetto a quella di cui si chiede la riduzione, da stabilirsi a cura della U.O. Servizi Forestali";

CONSIDERATO CHE la ditta Edilzambo s.n.c. di Zamboni Claudio ha provveduto ad effettuare, in data 10/05/2023, un versamento dell'importo di € 3.070,40 e che la ditta ELLE IMMOBILIARE s.p.a. ha provveduto ad effettuare, in data 15/05/2023, un versamento dell'importo di € 4.929,60, per un importo complessivo pari al costo medio del miglioramento colturale di una superficie doppia a quella di cui si chiede la riduzione, mediante bonifici bancari intestati a : Regione Veneto – Unicredit Banca S.P.A. (Codice IBAN IT41V0200802017000100537110), indicando la seguente causale : "Provincia di Verona - Fondo misura compensativa per riduzione di superficie boscata – EDILZAMBO s.n.c. di Zamboni Claudio ed ELLE IMMOBILIARE s.p.a.", a compensazione delle funzioni di interesse generale svolte dall'area boscata per la quale chiede la riduzione di superficie;

FATTI SALVI i diritti e gli interessi di terzi nonché le competenze deferite in materia ad altri organi e purché l'intervento risulti conforme ed ammissibile nei confronti dello strumento urbanistico comunale vigente la cui attuazione è demandata al Sindaco;

A U T O R I Z Z A

ai sensi dell'art. 15 della L.R. 52/78 e ss.mm.ii., la riduzione di una superficie di 5.839 mq di bosco, distinta al catasto del Comune di Verona al Fg. 24, mappali 334 p, 571 p, 446 p, 207 p, 232 p, 572 parte (**evidenziati con colore giallo in allegata Tavola numero 1**), per la realizzazione di opere strettamente connesse all'attività edilizia (opere di urbanizzazione PUA 418 Borgo Milano), con le seguenti particolari prescrizioni:

Area Tutela e Sicurezza del Territorio – Direzione Uffici Territoriali per il Dissesto Idrogeologico

Unità Organizzativa Servizi Forestali – Ufficio di Verona

Piazzale Cadorna, 2 – 37126 VERONA Tel. 045.8676807 – Fax 045.8676830

PEC: forestale@pec.regione.veneto.it e-mail: forestale@regione.veneto.it



REGIONE DEL VENETO

giunta regionale

Prima dell'esecuzione dei lavori codeste Società sono tenute ad acquisire dal Comune di Verona, oltre al necessario titolo abilitativo in ordine agli aspetti urbanistico/edilizi, unitamente all'approvazione delle procedure di cui alla D.G.R. 1400/2017, anche la necessaria Autorizzazione Paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.

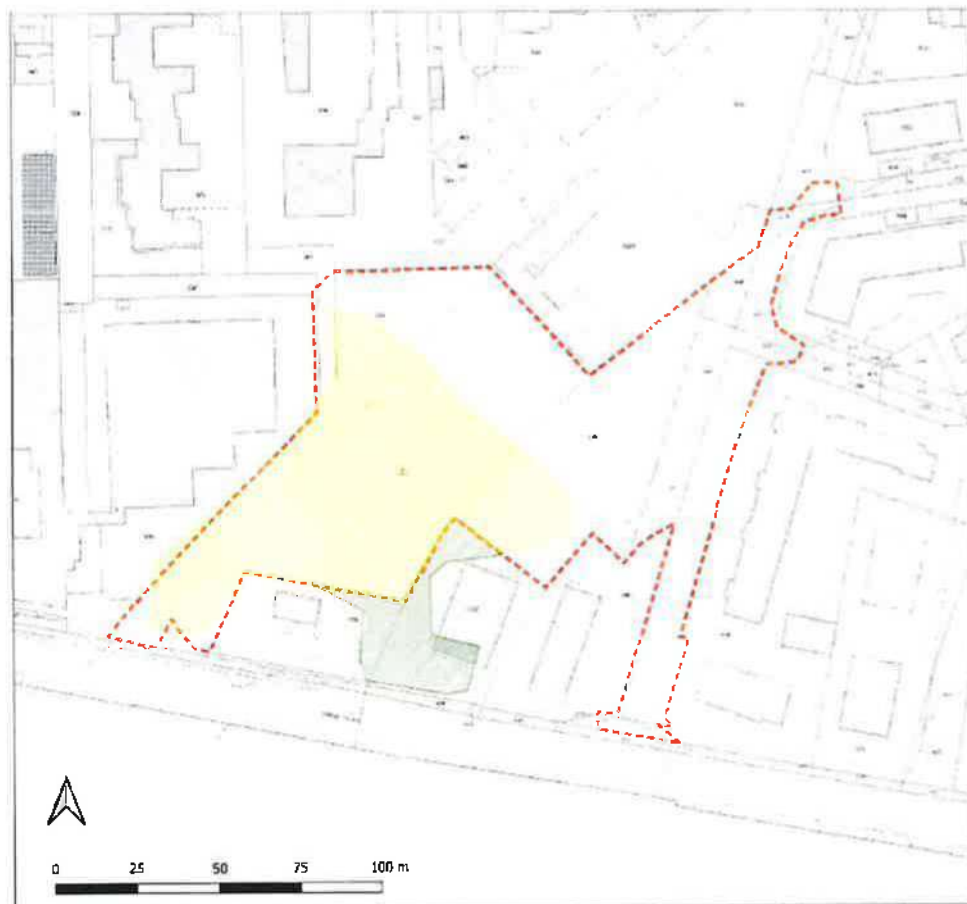
Il Direttore U.O. Servizi Forestali
Dott. Gianmaria Somnavilla
firmato digitalmente

P.O.: Vincolo idrogeologico, Autorizzazioni idrauliche e Usi civici VR

Dott. For. Michele Cappellotti

Referente pratica: Dott.ssa For. Paola Francesca Tenan Tel.: 045/8676808 - Mail: paola.tenan@regione.veneto.it

MC/PFT/pft - Z:\database\RidSupBOSCATA\ITTEVART 15 ATT-ED\ Elle Immobiliare e Edilzambo da Richelli a Verona\Autorizzazione forestale.docx



**RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE
ALLA RIDUZIONE DI SUPERFICIE
BOSCATA
PER LA REALIZZAZIONE DI
INIZIATIVE EDILIZIE
L.R. 52/78, art. 15**

**PUA 418 - VERONA
quartiere Borgo Milano**

**Elle Immobiliare Spa
Edilzambo snc**

TAVOLA 1 - base catastale

Luglio 2022

Area intervento (ambito cd extra - ambito)
Area boscata
ZONA BOSCATÀ
ZONA BOSCATÀ in riduzione



Studio Tecnico Zenghini & Associati
Pietro Zenghini - Carlo Zenghini
Bruno Baldoni - Daniele Agostino
Via Trieste, 2
35141 Padova
Tel. 049 8722381
<http://www.progettazionizenghini.it>
mail: carlo.zenghini@progettazionizenghini.it

Area Tutela e Sicurezza del Territorio – Direzione Uffici Territoriali per il Dissesto Idrogeologico

Unità Organizzativa Servizi Forestali – Ufficio di Verona

Piazzale Cadorna, 2 – 37126 VERONA Tel. 045.8676807 – Fax 045.8676830

PEC: forestale@pec.regione.veneto.it e-mail: forestale@regione.veneto.it

SEZIONE VI – ALLEGATI

Allegato 1 – Modulo per la dichiarazione di conformità.

All'Ufficio Tecnico
del Comune
di VERONA

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Il sottoscritto progettista in conformità a quanto disposto dal comma 4 dell'art. 77 del DPR 6 giugno 2001, n. 380 dichiara sotto la propria responsabilità che il progetto di cui alla presente domanda di permesso di costruire / D.I.A. relativo a:

☒ nuova costruzione

(art. 77, comma 1 D.P.R. 380/01, art. 1.1 D.M. 236/89, art. 6 L.R. n. 16/07)

☐ ampliamento

(art. 77, comma 1 D.P.R. 380/01, art. 1.1 D.M. 236/89, art. 6 L.R. n. 16/07)

☐ ristrutturazione

(art. 77, comma 1 D.P.R. 380/01, artt. 1.3 – 7.5 D.M. 236/89, art. 6 L.R. n. 16/07)

per PUA 418 situato in via ATO 3 – CORSO MILANO..... riguardante:

- edificio o un'unità immobiliare unifamiliare priva di parti comuni;
- edificio o un'unità immobiliare plurifamiliare priva di parti comuni;
- edificio o un'unità immobiliare plurifamiliare con parti comuni e con non più di tre livelli;
- edificio o un'unità immobiliare plurifamiliare con parti comuni e con più di tre livelli;
- edificio o un'unità immobiliare di edilizia residenziale pubblica;
- immobile privato aperto al pubblico adibito ad attività sociali (scuola-sanità-cultura-assistenza-sport);
- immobile privato aperto al pubblico adibito a ristorazione, spettacolo, riunione, attività ricettiva e pararicettiva;
- edifici per il culto;
- locali aperti al pubblico non previsti nelle precedenti categorie;
- luoghi di lavoro con collocamento obbligatorio;
- altro OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA

è conforme a quanto disposto dalla normativa vigente in materia di superamento delle barriere architettoniche.

IL PROGETTISTA

(timbro e firma)

Si allegano alla presente:

- relazione tecnica VEDI FASCICOLO 5 – ELABORATO 5.1
- elaborati grafici atti a dimostrare l'accessibilità.

TITOLO

PUA - SCHEDA 418

**PIANO URBANISTICO ATTUATIVO IN VARIANTE AL PI
PER URBANIZZAZIONE DI AREA
SITA IN ATO 3 - VERONA - Corso Milano**

ELABORATO

5.2 SCREENING E ANALISI D'IMPATTO VIABILISTICO

GRUPPO DI LAVORO

Soggetto Attuatore:

ELLE IMMOBILIARE s.p.a
Strada La Rizza n.50
Verona

EDILZAMBO s.n.c
Corso Porta Nuova 74

Progettista del PUA:

Arch. Paolo Richelli - *Collaboratore: Arch. Lucia Giavina*
Lungadige Panvinio, 17 - Verona - Tel. 045 - 590050
e-mail : studio@architettorichelli.it pec : paolo.richelli@archiworldpec.it
Iscrizione Ordine Architetti PPC di Verona : N° 499

Progettista Opere Stradali e Studio del traffico:

INFRATEC consulting engineering s.r.l.
Ing. Maurizio Fabbiani

Progettista impianti:

IN.TEC tecnologie integrate s.r.l.
P.I. Stefano Maggiotto

Ingegneria, Geologia, Ambiente:

Ing. Alessia Canteri

VAS, VINCA:

STUDIO PROGETTAZIONE AMBIENTALE
Dott.ssa Paola Modena

Relazione Acustica:

iTekne Studio Associato
Ing. Spellini Giovanni

AGGIORNAMENTI

Data : GENNAIO 2024

Num. rev:

COMUNE DI VERONA

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO SN 418 Via Gobetti - Via Fiumi - Via Lucania

N° ELABORATO :		OGGETTO:			
ST-01		STUDIO DI TRAFFICO			
TRAFFICO E VIABILITA' via Giulio Camuzzoni, 1 - Verona tel 045 8101737 - fax 045 8102502 DIRETTORE TECNICO : Ing. Maurizio Fabbiani		COMMITTENTE ELLE IMM S.p.a. Strada La Rizza, 50 37135 Verona EDILZAMBO S.n.c. Corso Porta Nuova, 74 37122 Verona			
		COMUNE DI VERONA .			
C					
B	21.04.2022	Rev B	ing. ALDIGHIERI	ing. FABBIANI	COMMITTENTE
A	14.01.2022	Rev A	ing. ALDIGHIERI	ing. FABBIANI	COMMITTENTE
0	02.02.2021	EMISSIONE	ing. ALDIGHIERI	ing. FABBIANI	COMMITTENTE
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
AI SENSI DEGLI ARTT.1,2 E 99 DELLA LEGGE N. 633 DEL 22 APRILE 1941, CI RISERVIAMO LA PROPRIETÀ INTELLETTUALE E MATERIALE DI QUESTO ELABORATO E FACCIAMO ESPRESSO DIVIETO A CHIUNQUE DI RENDERLO NOTO A TERZI O DI RIPRODURLO ANCHE IN PARTE SENZA NOSTRA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA					

COMUNE DI VERONA

PUA SN 418 – via Gobetti – via Fiumi – via Lucania

STUDIO DI TRAFFICO

ANALISI DI IMPATTO VIABILISTICO

Sommario

1	PREMESSA	1
2	CONTENUTI DELLO STUDIO E ANTICIPAZIONE DEI RISULTATI	1
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	2
4	SISTEMA INFRASTRUTTURALE ESISTENTE	3
4.1	RETE ATTUALE	3
4.2	TRAFFICO ATTUALE	6
5	MODELLI DI TRAFFICO	7
6	STATO DI FATTO	7
7	VIABILITÀ ATTUALE E DI PROGETTO	10
7.1	TRAFFICO ATTRATTO – GENERATO SN 418	10
7.2	TRAFFICO ATTRATTO – GENERATO NUOVA SUPERFICIE COMMERCIALE GOBETTI-MILANO	11
7.3	SCHEDA NORMA 315 E 598 DEL PIANO DEGLI INTERVENTI VARIANTE 23.....	11
7.4	DISTRIBUZIONE.....	12
8	VERIFICHE DI CAPACITÀ E CALCOLO DEI LIVELLI DI SERVIZIO	14
8.1	CRITERI GENERALI DI CAPACITÀ E LIVELLI DI SERVIZIO.....	14
8.2	NODO CORSO MILANO – VIA GOBETTI.....	16
8.3	NODO CORSO MILANO – VIA GRAMSCI – VIA MOLISE.....	17

1 Premessa

Il presente **Studio del Traffico Revisione A del 14.01.2022** riguarda le analisi di traffico e le proposte di miglioramento della rete stradale di relazione fra il sistema pubblico e quello privato collegate all'intervento di realizzazione di un **insediamento residenziale commerciale**, ubicato nell'area compresa tra le vie Gobetti -Lucania – Fiumi e Corso Milano nel centro urbano del Comune di Verona.

Rispetto all'emissione originale del 02.02.2021, la presente Revisione 2022 prevede il collegamento di via Fiumi con la sottostante rotatoria di Corro Milano e l'inserimento nelle analisi dell'intervento commerciale previsto sul lato opposto di via Gobetti e collegato a Corso Milano.

In base alla **Schema Norma 418 della Variante 23 del P.I.**, nell'area in oggetto è consentita la realizzazione di una **SUL complessiva di circa 3.700 mq** su una **superficie fondiaria di circa 8.652 mq**. I nuovi insediamenti presentano i seguenti valori stereometrici suddivisi per le relative destinazioni d'uso, come da elaborati urbanistici allegati:

- **Residenziale:** SUL di 2.320 mq di cui 1.500 mq per ERS, posizionata su via Fiumi
- **Commerciale:** SUL di 1.380 mq e SdV di 1.020 mq, posizionata su via Gobetti

Lo Studio di Traffico comprende la verifica funzionale dei nodi principali di interesse indicati con cerchi rossi in **Figura 3-1**:

1. **NODO N01 - Corso Milano – via Gobetti**
2. **NODO N02- Corso Milano – via Gramsci – via Molise**

2 Contenuti dello studio e anticipazione dei risultati

Il presente **Studio del Traffico** comprende l'analisi e la verifica funzionale del sistema viario afferente al nuovo intervento. Le verifiche sono effettuate secondo la vigente normativa stradale **D.M. n. 6792 del 05.11.2001 "Norme Geometriche e Funzionali per la Costruzione delle Strade"** e **D.M. n. 1699 del 19.04.2006 "Norme Geometriche e Funzionali per la Costruzione delle Intersezioni Stradali"** e mediante il software specialistico **SIDRA Intersection**, che implementa le teorie **HCM Highway Capacity Manual** ed è in grado di fornire tutti i parametri funzionali e prestazionali degli assi e delle intersezioni.

Il modello della rete stradale attuale ed i dati di traffico a base delle verifiche sono stati forniti dalla Direzione Mobilità e Traffico del Comune di Verona, integrati con rilievi diretti in sito, come indicato al Paragrafo 5 della relazione. In base a tali dati è stato quindi elaborato il sotto-modello della rete nell'area di interesse dello studio, implementando i seguenti **2 SCENARI** significativi per le verifiche:

1. **Stato di Fatto – SdF, Venerdì Ora di Punta Serale (17.00-18.00):** flussi di traffico attuali nella fascia oraria di punta 17.00-18.00 del Venerdì (domanda) e rete stradale esistente (offerta)
2. **Stato di Progetto – SdP Venerdì Ora di Serale (17.00-18.00):** in termini di domanda (flussi di traffico) e di offerta (rete stradale) si considerano le configurazioni di progetto per l'area e l'intervento in oggetto oltre alle Schede Norma della Variante 23 del Piano Interventi del Comune di Verona nell'ATO 3 (SN 598 "PUA Sicilia" e SN 315 "PUA Galvani") e al nuovo insediamento commerciale tra via Gobetti e Corso Milano lato Ovest, nell'ora di punta 17.00-18.00 del Venerdì

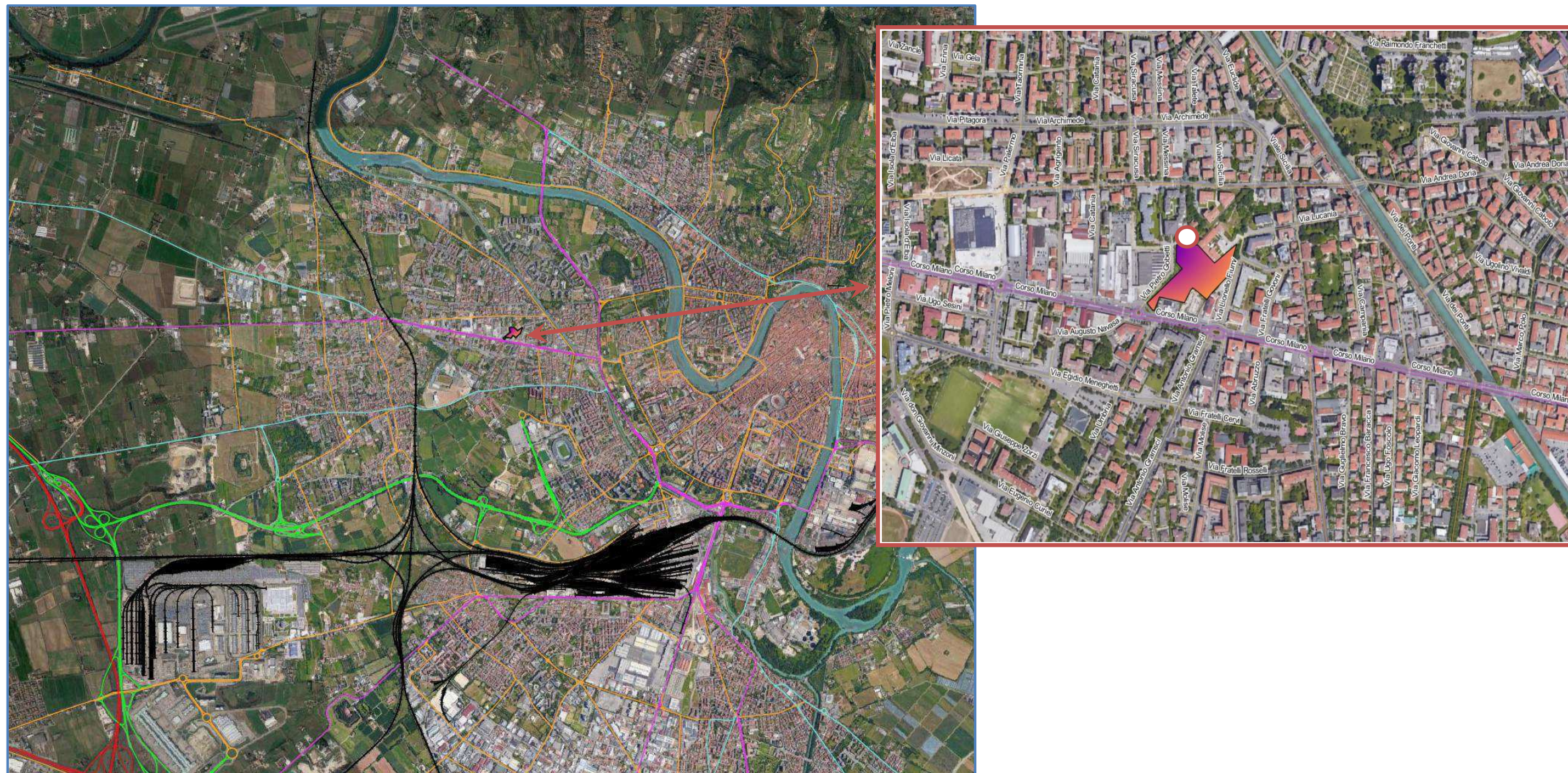
Per ogni scenario descritto sopra e come sono stati sviluppati i corrispondenti scenari relativi al Traffico Giornaliero Medio Diurno (h 6-22) e Notturno (h 22-6). Le **verifiche** sono state effettuate per l'**ora di punta serale del Venerdì 17.00-18.00**, orario di massima punta per il traffico generato e attratto dalle strutture commerciali sommato al carico veicolare ordinario.

I risultati delle verifiche riassunte nelle seguenti Tabelle e riportati in dettaglio nella Relazione, evidenziano che **i parametri geometrici e funzionali delle intersezioni e degli assi stradali afferenti soddisfano la vigente normativa e presentano Livelli di Servizio adeguati nello Stato di Progetto. La viabilità esistente e di progetto è quindi in grado di sostenere l'insediamento e di garantirne l'accessibilità e la sostenibilità sul piano viabilistico.**

Di seguito sono riportate le tabelle riassuntive dei risultati di verifica delle intersezioni, nello **Stato di Fatto SdF** e nello **Stato di Progetto SdP**. I risultati sono espressi con i valori di Lunghezza media della coda e i valori globali di Ritardo Medio per veicolo e Livello di Servizio ottimale **LoS = A** per le **2 intersezioni** principali presenti nell'ambito di interesse.

	Veic/h			Coda Media (m)		Delay (Sec/Veic)		LoS	
	SdF	SdP1	Diff %	SdF	SdP1	SdF	SdP1	SdF	SdP1
NODO N01 Corso Milano - Gobetti	2.221	2.511	+13%	8	12	4,2	5,2	A	A
NODO N02 Corso Milano – Gramsci - Molise	2.420	2.739	+13%	9	12	4,3	5,2	A	A

Tabella 2-1: Riassunto verifiche di capacità delle intersezioni - Ora di Massima Punta Venerdì 17.00-18.00



4 Sistema infrastrutturale esistente

4.1 Rete attuale

L’area oggetto di studio è stata individuata dalle strade direttamente interessate dal nuovo volume di traffico indotto dalla struttura di progetto come rappresentato nella Figura 3-1.

Di seguito vengono analizzati in dettaglio i singoli tratti stradali presenti nell’area di studio:

- Corso Milano
 - via Navasa
- via Umbria
 - via Gramsci
 - via Molise

4.1.1 Corso Milano

Corso Milano è una strada inter-quartiere con funzione di collegamento/attraversamento tra i quartiere di Borgo Milano e San Massimo e il centro storico. E’ una strada a due carreggiate, a due corsie per ogni senso di marcia. E’ presente, su entrambi i lati, un marciapiede continuo con pista ciclabile. Ai lati della strada è consentita la sosta delle auto in alcuni tratti.



Tipo di strada	Comunale
Funzione attuale	Strada Inter-quartiere
Larghezza carreggiata + banchine	14,50 m
Numero corsie	2+2, con spartitraffico
Larghezza corsie	3.50- 3.25-3,00 m
Senso di circolazione	Doppio senso
Marciapiedi	Sì
Illuminazione	Sì
Pista ciclabile	Sì
Presenza di sosta a margine	Sì
Stato della pavimentazione	Buona

4.1.2 Via Navasa

Via Navasa è una strada locale con funzione di distribuzione interna al quartiere di Borgo Milano

	
Tipo di strada	Comunale
Funzione attuale	Strada Locale
Larghezza carreggiata + banchine	11,00 m
Numero corsie	1+1, senza spartitraffico
Larghezza corsie	2,75 -3.00 m
Senso di circolazione	Doppio senso
Marciapiedi	No
Illuminazione	Sì
Pista ciclabile	No
Presenza di sosta a margine	Sì
Stato della pavimentazione	Discreta

4.1.3 Via Umbria

Via Umbria è una strada locale con funzione di distribuzione interna al quartiere di <Borgo Milano

	
Tipo di strada	Comunale
Funzione attuale	Strada Locale
Larghezza carreggiata + banchine	7,50 m
Numero corsie	1+1, senza spartitraffico
Larghezza corsie	2.75-3.00 m
Senso di circolazione	Doppio senso
Marciapiedi	Sì
Illuminazione	Sì
Pista ciclabile	No
Presenza di sosta a margine	Sì
Stato della pavimentazione	Discreta

4.1.4 Via Gramsci

Via Gramsci è una strada locale con funzione di distribuzione interna al quartiere di Borgo Milano

	
Tipo di strada	Comunale
Funzione attuale	Strada Locale
Larghezza carreggiata + banchine	18,50 m
Numero corsie	1+1 con zebrata centrale (2,40m)
Larghezza corsie	3,75 m
Senso di circolazione	Doppio senso
Marciapiedi	Sì
Illuminazione	Sì
Pista ciclabile	No
Presenza di sosta a margine	Sì
Stato della pavimentazione	Buona

4.1.5 Via Molise

Via Molise è una strada Interzonale con funzione di collegamento tra i quartieri di Borgo Milano e Stadio.

	
Tipo di strada	Comunale
Funzione attuale	Strada Interzonale
Larghezza carreggiata + banchine	13,00 m
Numero corsie	1+1
Larghezza corsie	3,50 m
Senso di circolazione	Doppio senso
Marciapiedi	Sì
Illuminazione	Sì
Pista ciclabile	No
Presenza di sosta a margine	Sì
Stato della pavimentazione	Discreta

4.1.6 Via Gobetti

Via Gobetti è una strada Locale chiusa collegata verso sud alla viabilità principale (Corso Milano).



Tipo di strada	Comunale
Funzione attuale	Strada Locale
Larghezza carreggiata + banchine	5,50 m
Numero corsie	1+1
Larghezza corsie	2,75 m
Senso di circolazione	Doppio senso
Marciapiedi	No
Illuminazione	Sì
Pista ciclabile	No
Presenza di sosta a margine	Sì
Stato della pavimentazione	Degradata

4.2 Traffico attuale

Il traffico che attualmente impegna la rete è stato ricostruito utilizzando i dati di traffico dalla Società **ATRAKI** effettuati in data 27/11/2020 (Venerdì) nelle ore di punta 8,00-9,00 e 17,00-18,00 e nelle seguenti postazioni e modalità:

- TLC01: Corso Milano – Gobetti
- TLC02: Corso Milano – Navasa
- TLC03: Corso Milano – Umbria

In **Figura 4-1** sono indicati i nodi di cui sono stati forniti i dati di traffico per l’aggiornamento e la calibrazione del modello della rete di Verona. Le verifiche di capacità sono state effettuate per l’**ora di punta del Venerdì ODP 17.00-18.00**, orario di massima punta per quanto riguarda il traffico generato e attratto dalle strutture commerciali, sommato al carico veicolare ordinario.

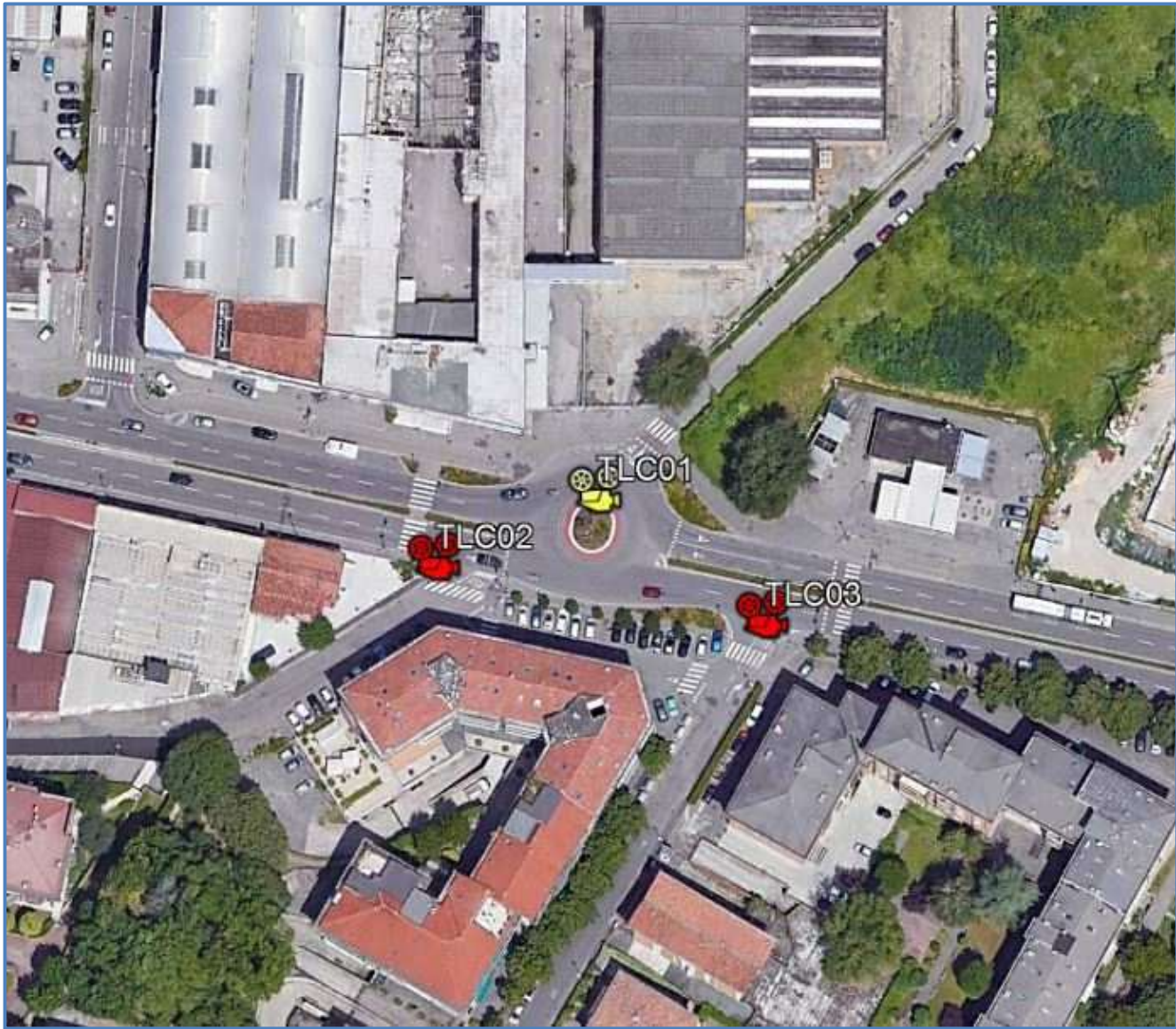


Figura 4-1: Ubicazione Rilievi di Traffico

5 Modelli di traffico

Il modello della rete stradale è stato implementato mediante software specialistico **CitiLabs CUBE**.

Tale modello è stato fornito dal **Comune di Verona Direzione Traffico e Mobilità Dicembre 2019** a sua volta sviluppato per la redazione del *Piano Urbano della mobilità Sostenibile del Comune di Verona*. Sul modello base del Comune sono state inserite due Schede Norma (ATO 3) previste dalla VARIANTE 23 del P.I. (SN 315 e SN 598) fornite dalla Direzione Urbanistica Comunale.

Il modello esistente è stato ricalibrato, tenendo conto dei nuovi dati di traffico disponibili, per **l'ora di punta significativa serale OdP 17.00-18.00 del Venerdì, come richiesto dalla Direzione Mobilità e Traffico**, essendo l'area caratterizzata dalla presenza di complessi commerciali.

Gli scenari sviluppati per il presente studio sono i seguenti:

1. **Stato di Fatto – SdF, Venerdì Ora di Punta Serale (17.00-18.00):** flussi di traffico attuali nella fascia oraria di punta 17.00-18.00 del Venerdì (domanda) e rete stradale esistente (offerta)
2. **Stato di Progetto – SdP (Medio/Lungo Periodo), Venerdì Ora di Serale (17.00-18.00):** in termini di domanda (flussi di traffico) e di offerta (rete stradale) si considerano le configurazioni di progetto per l'area e l'intervento in oggetto oltre alle Schede Norma della Variante 23 del Piano Interventi del Comune di Verona nell'ATO 3 (SN 598 "PUA Sicilia" e SN 315 "PUA Galvani") e al nuovo insediamento commerciale tra via Gobetti e Corso Milano lato Ovest, nella fascia oraria di punta 17.00-18.00 del Venerdì

6 Stato di fatto

Il primo passo per l'implementazione del macro-modello di traffico è stata la stima/aggiornamento della matrice OD dello Stato di Fatto. Questo procedimento è stato effettuato tramite il modulo **Matrix Estimation** presente all'interno del software **CUBE 6 di Citilabs**, con il quale attraverso la precedente matrice OD e i dati di traffico, ottenuti dalle spire semaforiche presenti nella zona di studio, è stata stimata la matrice OD dell'area.

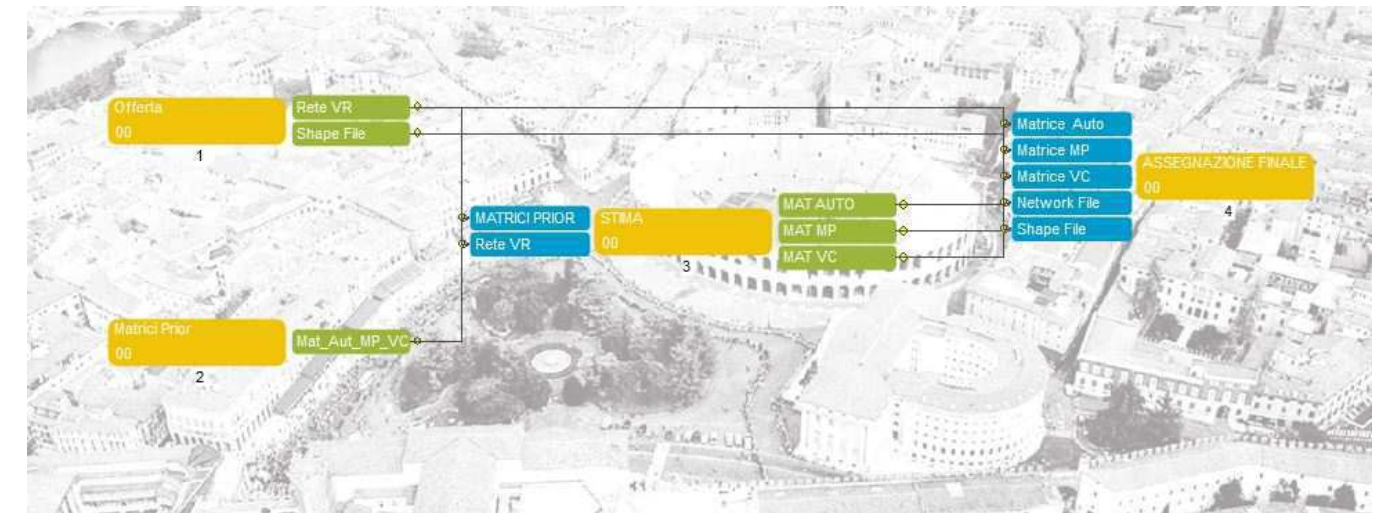


Figura 6-1: Application Manager modulo Matrix Estimation

In base ai dati rilevati nelle sezioni di conteggio ai nodi allo stato attuale, sono state ricostruite le Matrici Origine Destinazione dell'area oggetto di studio per gli scenari dello Stato di Fatto.

Tali matrici sono state poi assegnate ai grafi della rete dello Stato di Fatto.

La configurazione e la caratterizzazione tipologica della rete definita per lo studio si presta ad un approccio metodologico, per l'analisi dell'interazione domanda-offerta, di tipo UE (User Equilibrium).

Il software utilizzato per tale procedimento è il modulo **Highway** del software **CUBE 6 di Citilabs**.

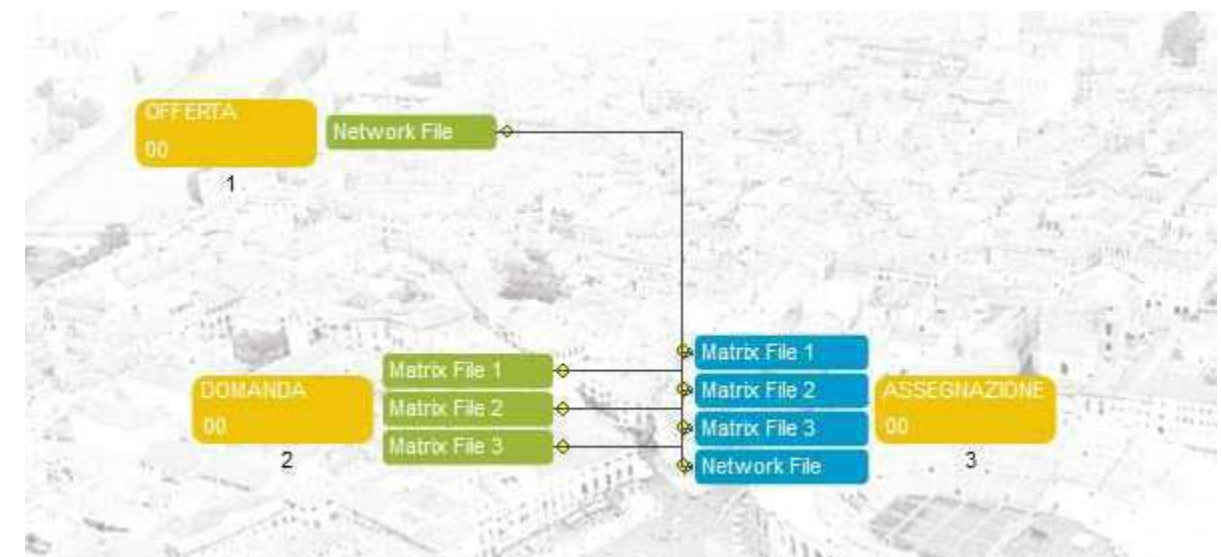


Figura 6-2: Application Manager modulo Highway di Cube

Da un punto di vista matematico l'assegnazione di equilibrio sarà definita attraverso l'individuazione del vettore dei flussi che riproduca se stesso sulla base della corrispondenza del modello di domanda e di offerta. Lo studio della configurazione di equilibrio sarà subordinata alla congruenza tra i flussi di domanda, di percorso e di arco con i costi che da essi derivano; in particolare si assumerà che tali costi dipendano dai flussi sugli archi definendo uno scenario di rete "congestionata". Nell'ambito delle reti "congestionate" si è optato quindi per un modello di scelta deterministico operando quindi una assegnazione di tipo **DUE** (Deterministic User Equilibrium), ne consegue che l'utilità percepita dall'utente sulla rete viene ipotizzata come deterministica, quindi non aleatoria, e tutti gli utenti scelgono l'itinerario che massimizza tale funzione di utilità ossia quello di minimo costo (cammino min). Come indicatori di affidabilità dell'assegnazione è stato calcolato l'errore quadratico medio percentuale $RMSE\%(f^*, f)$ tra il flusso d'arco misurato f ed il flusso d'arco simulato f^* :

$$RMSE\% = \frac{\left(\frac{1}{N} \sum (f^* - f)^2 \right)^{0.5}}{\frac{\sum f_i}{N}}$$

dove N è il numero degli archi su cui è stato misurato il flusso reale.

La rete in oggetto è costituita da archi e nodi appartenenti a diverse classificazioni tipologiche. Ad ognuna di queste classi tipologiche è stata assegnata una determinata funzione di costo che, coerentemente con la definizione di rete congestionata, pone in relazione il tempo di percorrenza complessivamente stimabile per un arco (T_r tempo di "running" = T_l per l'arco L) con il flusso che lo percorre. Di seguito è riportata la funzione di costo utilizzata per l'assegnazione in base alla classificazione stradale che compete all'arco in esame.

Arco stradale:

$$t_c = t_0 \left[1 + \alpha \left(\frac{f}{C} \right)^\beta \right]$$

Dove $t_0 = \frac{L}{V_0}$ è il tempo a flusso nullo e α e β sono parametri che dipendono dal tipo di arco.



Figura 6-3: Flussogramma Venerdì Ora di Punta 17.00-18.00 - Stato di Fatto

7 Viabilità attuale e di progetto

Come sopra descritto la viabilità attuale in adiacenza all’intervento in oggetto è costituita dalle vie Gobetti, Lucania, I. Fiumi e Corso Milano. **La viabilità esistente viene modificata nello stato di progetto** come indicato in **Figura 7-1**.

In particolar, le modifiche a **via Gobetti**, dove insiste il nuovo accesso della struttura commerciale, prevedono l’allargamento e riqualificazione della sede stradale e la creazione del marciapiede sul lato della nuova proprietà. Il nuovo accesso del complesso residenziale si trova su **via Lucania**; tale strada e il suo proseguimento verso sud, via Fiumi, vengono riqualificate in una strada locale a doppio senso di circolazione con piattaforma stradale di 7,00 m, marciapiede e pista ciclabile e vengono collegate a Corso Milano sulla rotatoria Milano-Gramsci-Molise.

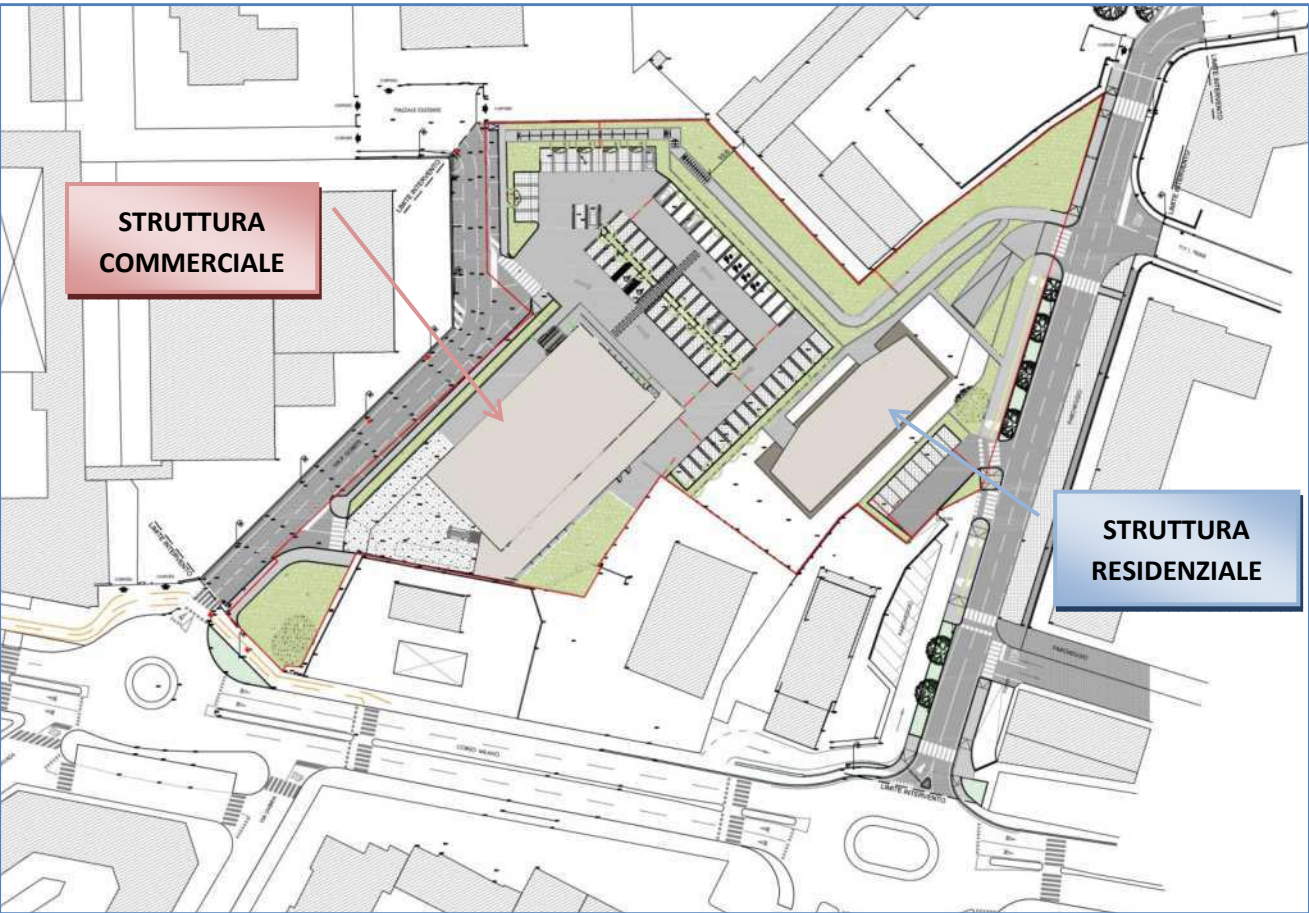


Figura 7-1: Planimetria Area di Intervento

Nella Figura 6-3: Flussogramma Venerdì Ora di Punta 17.00-18.00 - Stato di Fatto sono riportati i dati di traffico allo stato attuale; i volumi di traffico sono espressi in **Veicoli Equivalenti = autoveicoli + veicoli commerciali leggeri * 1,5 + veicoli pesanti * 3**.

7.1 Traffico Attratto – Generato SN 418

I flussogrammi dello **Stato di Progetto** sono stati costruiti assegnando le **Matrici Origine Destinazione di progetto**, le quali sono somma delle seguenti Matrici:

- 1. Matrici OD **Stato Ante Operam** (vedi Cap. 6)
- 2. Matrici OD **Post Intervento SN 418**
- 3. Matrici OD relative alle due **Schede Norma Variante 23 del PI comprese nell’ATO 3** e nelle immediate vicinanze dell’area di progetto SN 598 “PUA Sicilia” e SN 315 “PUA Galvani” e al nuovo insediamento commerciale previsto tra via Gobetti e Corso Milano lato Ovest

L’analisi del traffico generato e attratto dall’intervento in oggetto è stata effettuata sulla base delle effettive superfici e destinazioni d’uso delle strutture nello stato di progetto. A tale riguardo, esiste una cospicua letteratura ed ampie esperienze e studi in merito al traffico generato dai vari tipi di attività. La stima del **traffico generato/attratto dall’intervento** è stata eseguita mediante un modello di tipo **Trip-Generation** secondo la metodologia e con applicazione di software specialistico dell’**ITE Institute of Transportation Engineer**. L’insediamento del **PUA** in progetto è stato inquadrato nella categoria “**Supermarket**” per l’insediamento commerciale da 1.380 mq di SUL e SdV di 1.020 mq e nella categoria “**Residential Condominium / Townhouse**” per il residenziale SUL 2.320 mq, di cui 1.500 mq per ERS, nella lista delle destinazioni d’uso utilizzate nel software **Trip-Generation** precedentemente descritto. I parametri significativi utilizzati come input del software sono rispettivamente la Superficie Lorda in migliaia di piedi quadri e la superficie di vendita (GLA=Gross Leasable Area).

L’area di intervento di colloca in un’area residenziale densamente popolata e densa di attività commerciali varie; pertanto parte dei flussi aggiuntivi che potrebbero essere attratti/generati dalla nuova struttura di vendita deriva da movimenti già circolanti sulla rete stradale limitrofa e da movimenti pedonali dalle residenze al contorno. Pertanto, per il proseguo dell’analisi, è stata stimata / applicata una riduzione dei flussi veicolari aggiuntivi del 30% vista la natura residenziale del comparto in cui l’intervento si inserisce e la vicinanza di importanti competitors sull’asse Corso Milano.

Il traffico generato/attratto dal nuovo intervento è stimato in **68 Entrata + 60 Uscita = 128 veicoli/ora di punta Venerdì 17.00-18.00 (Tabella 7-1)**.

Summary of Multi-Use Trip Generation							
Average Weekday Driveway Volumes							
			24 Hour Two-Way	AM Pk Hour		PM Pk Hour	
Land Use	Size		Volume	Enter	Exit	Enter	Exit
Residential Condominium / Townhouse	23	Dwelling Units	179	3	13	12	6
Supermarket	15	Th.Sq.Ft. GFA	1074	23	15	56	54
Total Driveway Volume			1253	26	28	68	60

Tabella 7-1: Traffico Generato e Attratto SN 418 (ITE Trip Generation)

7.2 Traffico Attratto – Generato Nuova Superficie Commerciale Gobetti-Milano

I dati del Traffico indotto da tale struttura sono stati desunti dallo *Studio Viabilistico per il Nuovo Insediamento Commerciale di Corso Milano* redatto da **TRM Engineering** nel Luglio 2017, aggiornandole in base ai nuovi valori stereometrici e tenendo conto delle modifiche al layout planimetrico della struttura e della relativa viabilità di accesso.

Il progetto prevede la realizzazione di una superficie commerciale destinata a media struttura di vendita. La proposta di intervento consiste nella realizzazione di una media struttura di vendita commerciale con destinazione alimentare avente SUL pari a 2.699 mq e SV di 1.800 mq.

Anche in questo caso la stima del **traffico generato/attratto dall'intervento** è stata eseguita mediante un modello di tipo **Trip-Generation** secondo la metodologia e con applicazione di software specialistico dell'**ITE Institute of Transportation Engineer**.

Il calcolo del traffico indotto, riportato in Tabella 7-2, è stato effettuato con le stesse considerazioni riportate al paragrafo precedente e in linea con quelle riportate nello studio di **TRM Engineering**.

Summary of Multi-Use Trip Generation

Average Weekday Driveway Volumes

Land Use	Size	24 Hour Two-Way Volume	AM Pk Hour		PM Pk Hour	
			Enter	Exit	Enter	Exit
Supermarket	29 Th.Sq.Ft. GFA	2076	45	29	109	104
Total Driveway Volume		2076	45	29	109	104

Tabella 7-2: Traffico Generato e Attratto nuova struttura commerciale (ITE Trip Generation)

7.3 Schede Norma 315 e 598 del Piano degli Interventi Variante 23

Il modello è stato integrato con i flussi generati / attratti da due interventi SN 315 e SN 598 immediatamente limitrofi all'area oggetto di studio previsti nelle schede norma del P.I. Variante 23 ATO 3 con i relativi interventi infrastrutturali proposti. A tal fine sono state raccolte ed elaborate le previsioni di attrazione e generazione di traffico delle due iniziative che, in diversa misura, possono sovrapporsi / interferire con i flussi attuali e di progetto.

E' stata quindi effettuata la **stima del traffico generato / attratto dalle nuove iniziative** mediante implementazione di un modello di tipo **Trip-Generation** secondo la metodologia e con applicazione di software specialistico dell'**ITE Institute of Transportation Engineer (Tabella 7-3)**. La metodologia utilizzata è la stessa riportata nel documento *Modello di Simulazione* del **PUMS del Comune di Verona** redatto da Sintagma nel Giugno 2020 (BVTBR040).

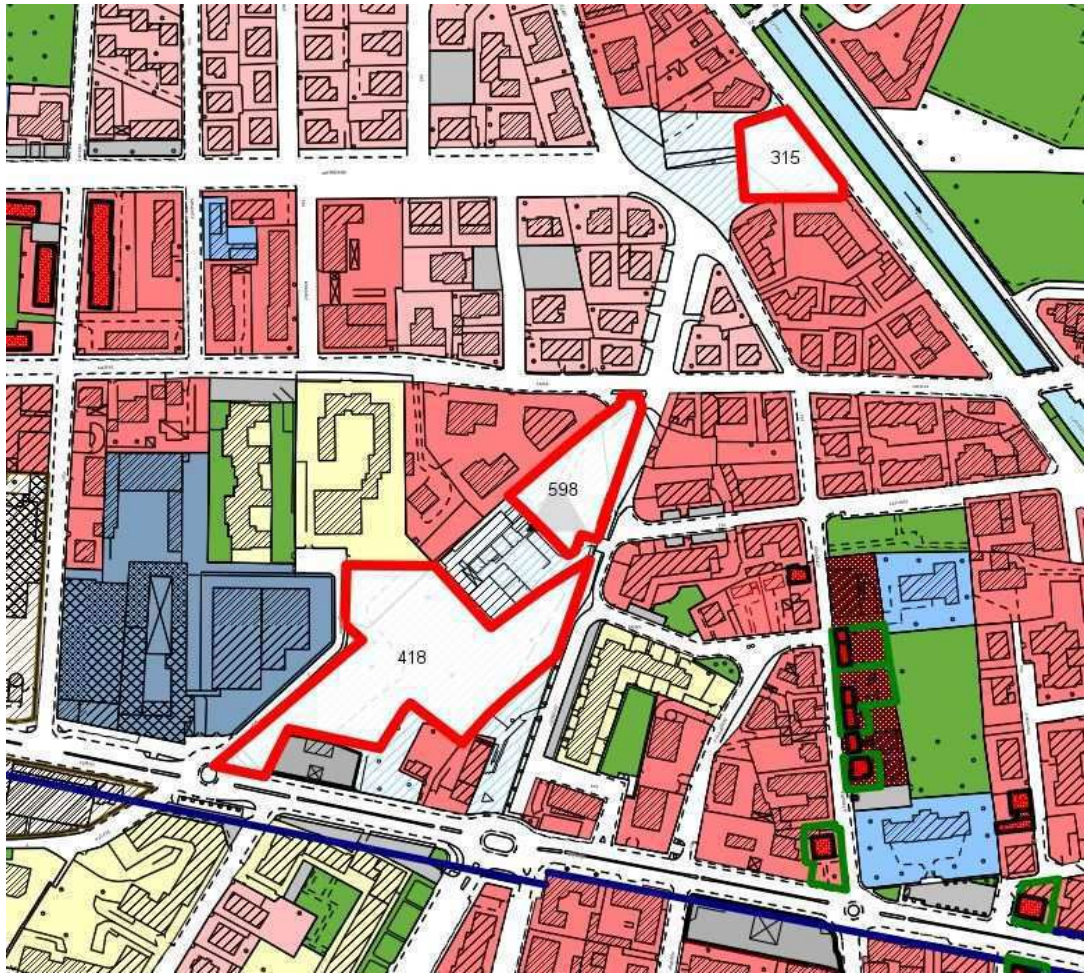


Figura 7-2: Ubicazione Schede Norma P.I. Variante 23 – ATO 3

Nella figura precedente sono riportate le ubicazioni dell'area oggetto di studio (SN 418) e delle due schede norma inserite del P.I. Variante 23 ATO 3.

SN 1° Bando	Denominazione/Ubicazione	mq	Land Use	Weekday AM Pk Hour TOTALI S.N.				Weekday PM Pk Hour TOTALI S.N.			
				Enter	Exit	Enter w Pbt	Exit w Pbt	Enter	Exit	Enter w Pbt	Exit w Pbt
598	PUA Sicilia	1050	Residential Condominium/Townhouse	2	7	2	7	7	3	7	3
315	PUA Galvani	950	Residential Condominium/Townhouse	1	7	1	7	6	3	6	3

Tabella 7-3: Traffico Attratto Generato per le Schede Norma 315 e 598 del P.I. Variante 23 ATO3 2020

Nella presente relazione le analisi sono state sviluppate tenendo conto del solo "Pass by Trips" per le attività commerciali.

7.4 Distribuzione

In base ai dati di traffico attuali e alla configurazione del bacino territoriale esistente, è stata effettuata la distribuzione del traffico totale generato ed attratto dal nuovo intervento. La somma dei dati di traffico attuali, rappresentati dal flussogramma dello **Stato di Fatto SdF**, e da quelli attratti generati calcolati nel paragrafo precedente, ha permesso la costruzione del flussogramma relativo allo **Stato di Progetto SdP**.

Nelle seguenti Figure sono riportati i grafi di traffico:

Figura 7-3: Flussogramma Venerdì Ora di Punta 17.00-18.00 - Stato di Progetto SdP

I volumi di traffico sono espressi in Veicoli Equivalenti = autoveicoli + veicoli commerciali leggeri * 1,5
+ veicoli pesanti * 3.



Figura 7-3: Flussogramma Venerdi Ora di Punta 17.00-18.00 - Stato di Progetto SdP

8 Verifiche di capacità e calcolo dei Livelli di Servizio

8.1 Criteri generali di capacità e livelli di servizio

Il calcolo dei **Livelli di Servizio (LoS)** e le **verifiche di capacità** delle intersezioni regolate da impianto semaforico è stato eseguito con l'ausilio del software specialistico **Sidra Intersection** che implementa le moderne procedure della Teoria e Tecnica della circolazione. Tra i modelli implementati si è fatto riferimento alla teoria del Gap Acceptance (H.C.M. 2000) e alle modificazioni introdotte da Akcelik e Troutbeck in ordine al calcolo della capacità, del tempo di ritardo, delle lunghezze di coda e per la stima dei parametri operativi consentendo una più significativa verifica della capacità. Si riassumono di seguito i concetti a base del calcolo.

ROTATORIE: Capacità

La capacità che compete un singolo ramo in ingresso alla rotatoria vale:

$$Q_e = \max \left[(f_{od} f_{HVe} Q_g), Q_m \right]$$

$f_{od} = 1 - f_{qc}$ ($p_{qd} p_{cd}$) = fattore di aggiustamento capacità base del Gap Acceptance (o/d flow pattern)

f_{qc} = fattore di calibrazione dipendente dal flusso circolante q_c

p_{qd} = quota di veicoli in coda sul ramo prevalente

p_{cd} = quota di flusso del ramo dominante rispetto al flusso totale di circolazione

f_{HVe} = fattore di aggiustamento per i veicoli pesanti

$Q_g = (3600\beta)(1 - \Delta_c q_c + 0.5\beta q_c) e^{-\lambda(\alpha - \Delta_c)}$ = capacità stimata dal metodo di Gap Acceptance

α = intervallo critico medio

β = tempo di scalamento in coda

q_c = Flusso circolante nell'anello in corrispondenza di ogni ramo

Δ_c = distanziamento tra i plotoni nel flusso circolante per la corsia di ingresso

φ_c = quota di veicoli "liberi" nel flusso circolante

λ = parametro relativo alla distribuzione degli arrivi

ROTATORIE: Tempo di ritardo

Il ritardo complessivo per un ramo di ingresso alla rotatoria è dato dalla somma di due contributi:

- **Control delay:** ritardo dovuto ai veicoli in coda (d_1) più il contributo del ritardo conseguente alla fermata e partenza (d_2).
- **Geometric delay:** ritardo che compete ad un veicolo in transito in assenza di altri veicoli dovuto esclusivamente alla geometria della rotatoria

$$d_m = \frac{e^{\lambda(\alpha - \Delta_c)}}{\varphi_c q_c} - \alpha - \frac{1}{\lambda} + \frac{\lambda \Delta_c^2 - 2\Delta_c + 2\Delta_c \varphi_c}{2(\lambda \Delta_c + \varphi_c)}$$

INTERSEZIONI CON PRECEDENZA: Capacità

La capacità che compete ad ogni ramo in ingresso all'intersezione vale:

$$Q_e = \max \left[(f_{HVe} Q_g), Q_m \right]$$

$$Q_g = \frac{q_m e^{-q_m \alpha / 3600}}{1 - e^{-q_m \alpha / 3600}} \text{ per } q_m > 0$$

$$Q_g = (3600 / \beta) \text{ per } q_m = 0$$

$$Q_m = \min(q_{ai}, 60 n_m)$$

q_m = Flusso della corrente principale di ogni ramo con obbligo di precedenza

α = Intervallo critico medio

Δ_m = distanziamento tra i plotoni nella corrente principale per il ramo in ingresso

φ_m = quota di veicoli "liberi" nel flusso della corrente principale

INTERSEZIONI CON PRECEDENZA: Tempo di ritardo

Il ritardo complessivo per un ramo in ingresso all'intersezione è dato dalla somma di due contributi:

- **Control delay:** ritardo dovuto ai veicoli in coda (d_1) più il contributo del ritardo conseguente alla fermata e partenza (d_2).
- **Geometric delay:** ritardo che compete ad un veicolo in transito in assenza di altri veicoli dovuto esclusivamente alla geometria dell'intersezione

$$d_m = \frac{e^{\lambda(\alpha - \Delta_m)}}{\varphi_m q_m} - \alpha - \frac{1}{\lambda} + \frac{\lambda \Delta_m^2 - 2\Delta_m + 2\Delta_m \varphi_m}{2(\lambda \Delta_m + \varphi_m)}$$

CORSIE SPECIALIZZATE DI INGRESSO E USCITA

Le verifiche di capacità delle corsie specializzate di entrata e uscita della Tangenziale sono state effettuate secondo la procedura di calcolo della Capacità e del Livello di Servizio per le strade extraurbane a carreggiate separate secondo il metodo **HCM (Highways Capacity Manual 2000)** utilizzando il software specialistico **HCS 2000**.

LIVELLO DI SERVIZIO

Il tempo di ritardo è il parametro di riferimento per il calcolo del **Livello di Servizio LoS** della intersezione. Il LoS corrisponde ad una misura delle condizioni operative dell'intersezione ed indica, in pratica, l'insieme di vari parametri oggettivi di circolazione e di funzionamento dell'insieme strada-veicolo così come vengono percepiti dall'utente. Il manuale Sidra Intersection definisce, con alcune differenze rispetto al H.C.M., sei **LoS** contraddistinti da una lettera dell'alfabeto e ad essi assegna uno specifico intervallo del tempo di ritardo (vedi **Tabella 8-1**).

Il LOS A indica una situazione ottimale ed un tempo di ritardo minimo (<10 sec), il LOS F corrisponde invece alla situazione più gravosa definendo scenari di congestione e ritardi superiori a 50-80 secondi. Occorre sottolineare che la valutazione di efficienza di un'intersezione non deve essere fatta esclusivamente sulla base del livello di servizio del singolo ramo/i e di quello dell'intersezione nel suo complesso (Average Approach Control Delay) ma anche sulla base di altri parametri indicatori quali il rapporto portata/capacità (v/c), la riserva di capacità, la lunghezza di eventuali code, nonché di parametri indicatori della sicurezza. Le intersezioni caratterizzate da elevati tempi di ritardo = bassi Livelli di servizio non sono sicure in quanto l'utente, in seguito al perdurare del tempo di attesa, può decidere di accettare intervalli critici al di sotto della soglia di sicurezza.

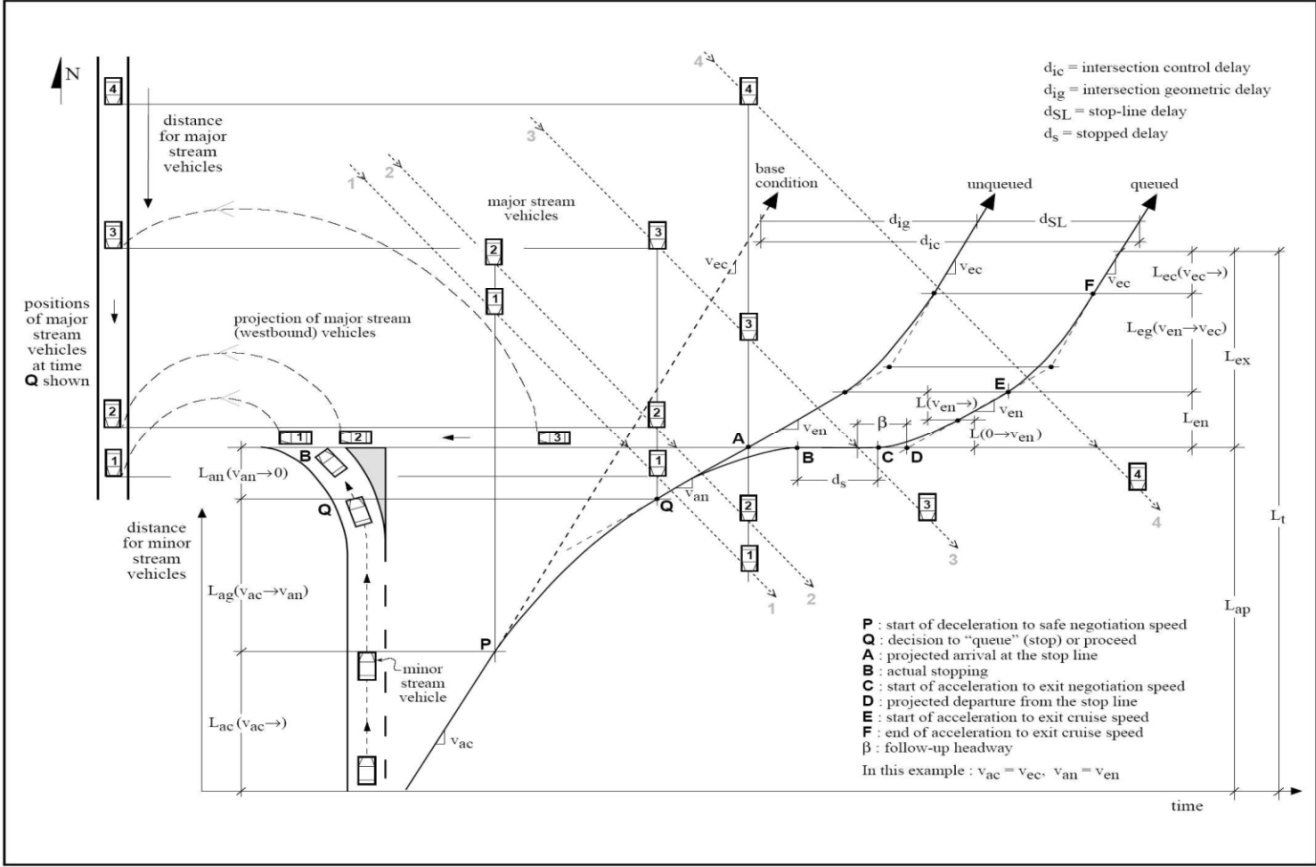


Figura 8-1: Rappresentazione grafica del ritardo

	Semafori e Rotatorie	Precedenza e Stop
Livello di Servizio (LOS)	d = tempo di ritardo (sec/veicolo)	d = tempo di ritardo (sec/veicolo)
A	<10	<10
B	>10 e <20	>10 e <15
C	>20 e <35	>15 e <25
D	>35 e <55	>25 e <35
E	>55 e <80	>35 e <50
F	>80	>50

Tabella 8-1: Sidra Intersection User Guide Table 5.14.1: Delay method for LOS definitions

CLASSI VEICOLARI

Le matrici OD delle intersezioni sono espresse in veicoli leggeri, pesanti e totali come indicato nella seguente legenda. Nelle verifiche di capacità sono state considerate le classi veicolari dei veicoli leggeri (autoveicoli) e dei veicoli pesanti, separatamente, ognuna con le proprie caratteristiche di accelerazione, velocità, ingombro, inquinamento, ecc. I veicoli commerciali leggeri sono stati omogeneizzati nei veicoli leggeri con un coefficiente di omogeneizzazione di 1,5.

15/04/2014 Venerdì 17 - 18	via del Lavoro		via I Maggio		via delle Nazion	
via del Lavoro	5	0	223	5	42	4
via I Maggio	148	3	8	0	44	2
via delle Nazioni	36	2	72	0	1	0
	20		77		1	

Veicoli Leggeri

Veicoli Pesanti

Veicoli Totali

8.2 Nodo Corso Milano – via Gobetti

Il nodo, allo stato attuale, è un’intersezione a rotatoria a 3 rami di circa 30m di diametro esterno e con un anello di 9m di larghezza. In prossimità dell’intersezione, a monte e a valle, si inseriscono su Corso Milano lato sud le laterali via Navasa e via Umbria (Figura 8-2); i veicoli, rispettivamente in uscita e in ingresso a tali strade utilizzano la rotatoria come torna-indietro per le manovre a sinistra.

Nello stato di progetto la configurazione del nodo rimane invariato



Figura 8-2: Nodo Corso Milano – via Gobetti – Stato Attuale e di Progetto

La matrice OD dell’intersezione relativa allo Stato di Fatto è riportata nella Tabella 8-2.

N01 SdF OdPS	Corso Milano lato Est		Via Gobetti		Corso Milano lato Ovest		TOTALE	
Corso Milano lato Est	11	0	1	0	1018	39	1030	39
	11		1		1057		1069	
Via Gobetti	8	0	0	0	26	0	34	0
	8		0		26		34	
Corso Milano lato Ovest	980	53	38	5	43	0	1061	58
	1033		43		43		1119	
TOTALE	999	53	39	5	1086	39	2124	97
	1052		44		1125		2221	

Tabella 8-2: Nodo Corso Milano – via Gobetti
Matrice O/D - Ora di Punta Venerdì 17.00-18.00 – Stato di Fatto SdF

Nell’ora di punta feriale Venerdì 17.00-18.00 dello Stato di Fatto (Figura 8-3) l’intersezione presenta condizioni di deflusso molto buone considerato l’elevato volume di traffico che incide sul nodo. La manovra più penalizzata risulta essere Gobetti → Milano Est con un Livello di Servizio **LoS = B** ed un ritardo medio di **12.5 secondi per veicolo**; il valore della **Coda Media è di 8m** sui rami di Corso Milano.

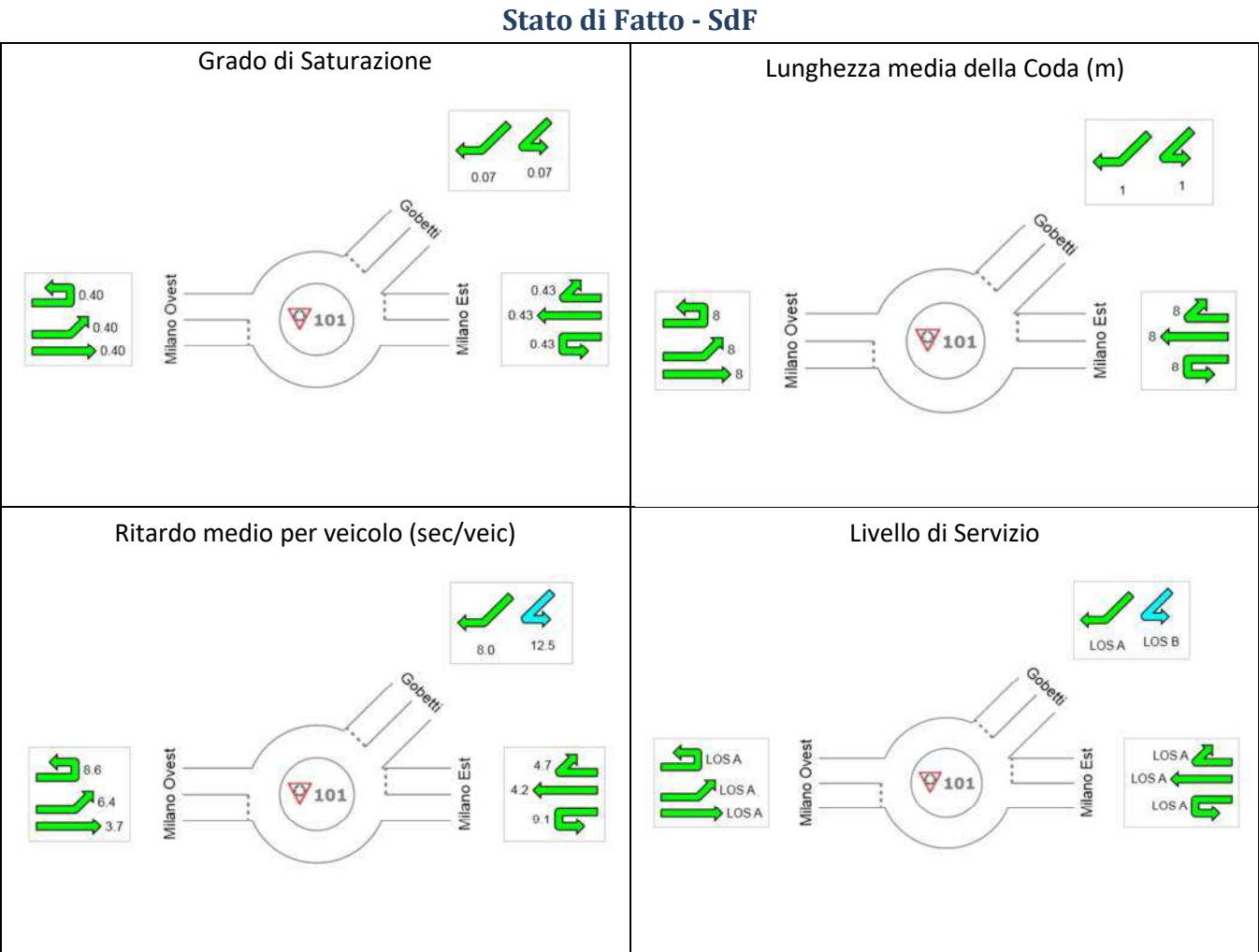


Figura 8-3: Nodo Corso Milano – via Gobetti
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta Venerdì 17.00-18.00 – SdF

La matrice OD dell'intersezione relativa allo Stato di Progetto SdP0 è riportata nella Tabella 8-3

N01 SdP OdPS	Corso Milano lato Est		Via Gobetti		Corso Milano lato Ovest		TOTALE	
Corso Milano lato Est	11	0	49	0	1125	39	1185	39
	11		49		1164		1224	
Via Gobetti	108	0	0	0	39	5	147	5
	108		0		44		152	
Corso Milano lato Ovest	980	52	45	5	54	0	1079	57
	1032		50		54		1136	
TOTALE	1099	52	94	5	1217	44	2410	101
	1151		99		1261		2511	

Tabella 8-3: Nodo Corso Milano – via Gobetti
Matrice O/D - Ora di Punta Venerdì 17.00-18.00 – SdP

Nello Stato di Progetto SdP (Figura 8-4) l'intersezione presenta condizioni di deflusso sostanzialmente invariate rispetto allo stato attuale. La manovra più penalizzata risulta essere sempre Gobetti → Milano Est con un Livello di Servizio **LoS = B** ed un ritardo medio di **14.4 secondi per veicolo**; il valore della Coda Media è di **11-12m** sui rami di Corso Milano.

Stato di Progetto Breve Periodo - SdP

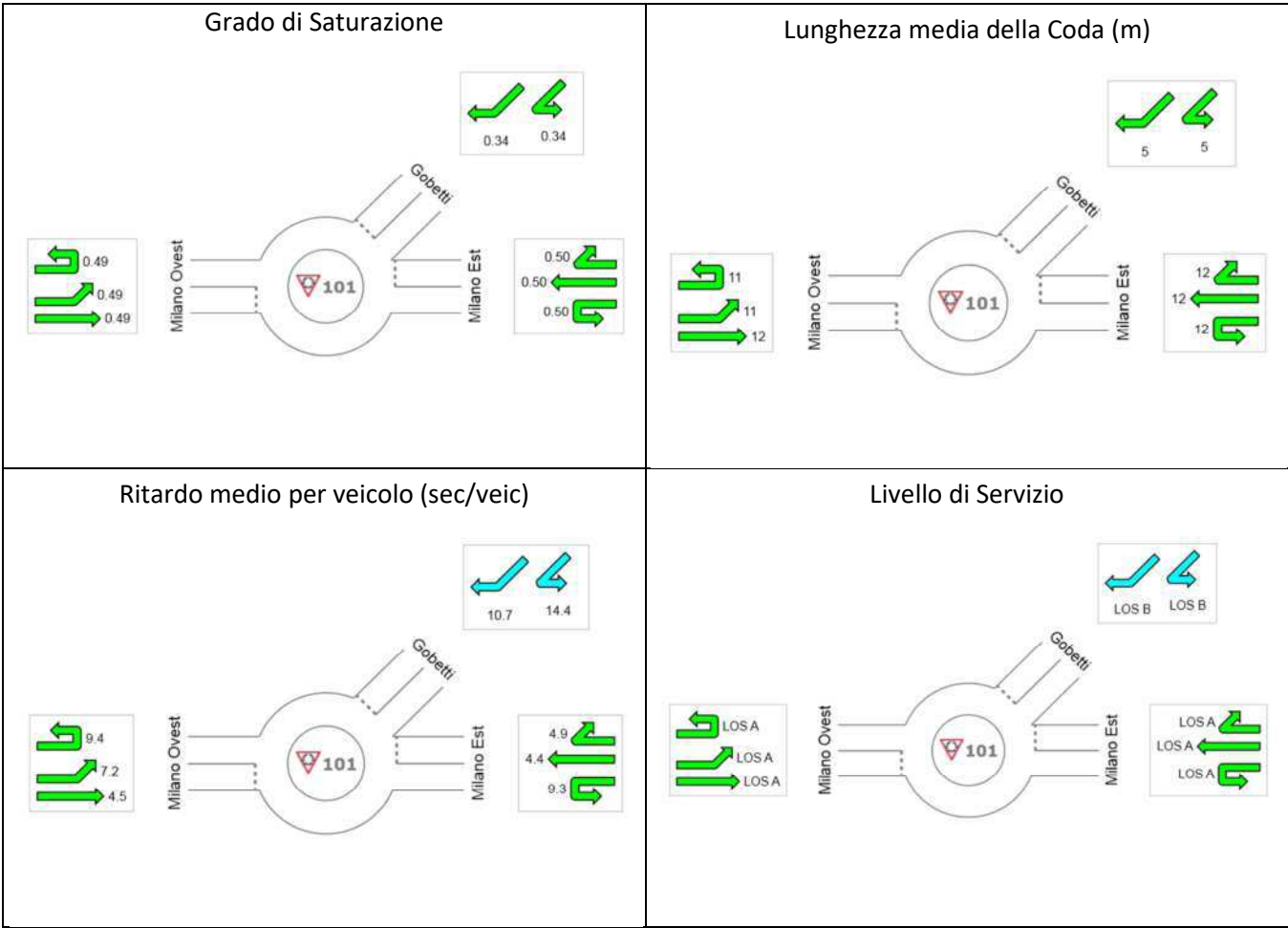


Figura 8-4: Nodo Corso Milano – via Gobetti
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta Venerdì 17.00-18.00 – SdP

8.3 Nodo Corso Milano – via Gramsci – via Molise

L'intersezione allo stato attuale è a quattro rami regolata da rotatoria ellittica (Figura 8-5). Tutti i rami sulla principale Corso Milano in ingresso presentano due corsie in attestamento mentre sulle laterali si hanno una corsia ingresso e uscita; i veicoli in ingresso da via Molise hanno l'obbligo di svolta a destra. La configurazione si mantiene invariata anche nello Stato di Progetto.



Figura 8-5: Nodo Corso Milano – via Gramsci – via Molise – Stato Attuale e di Progetto

La matrice OD dell'intersezione relativa allo Stato di Fatto è riportata nella Tabella 8-4.

N02 SdF OdPS	Corso Milano lato Est		Corso Milano lato Ovest		Via Gramsci		Via Molise		TOTALE	
Corso Milano lato Est	0	0	1029	39	108	0	49	0	1186	39
	0		1068		108		49		1225	
Corso Milano lato Ovest	1027	53	0	0	1	0	1	0	1029	53
	1080		0		1		1		1082	
Via Gramsci	46	0	10	0	0	0	0	0	56	0
	46		10		0		0		56	
Via Molise	58	0	0	0	0	0	0	0	58	0
	58		0		0		0		58	
TOTALE	1130	53	1039	39	109	0	50	0	2328	92
	1183		1078		109		50		2420	

Tabella 8-4: Nodo Corso Milano – via Gramsci – via Molise
Matrice O/D - Ora di Punta Venerdì 17.00-18.00 – SdF

Nell'ora di punta ferialle Venerdì 17.00-18.00 dello Stato di Fatto (Figura 8-6) l'intersezione presenta condizioni di deflusso molto buone considerato l'elevato volume di traffico che incide sul nodo. La manovra più penalizzata risulta essere Gramsci → Milano Ovest con un Livello di Servizio **LoS = B** ed un ritardo medio di 12 secondi/veicolo; il valore della Coda Media è di 8-9m sui rami di Corso Milano.

Stato di Fatto - SdF

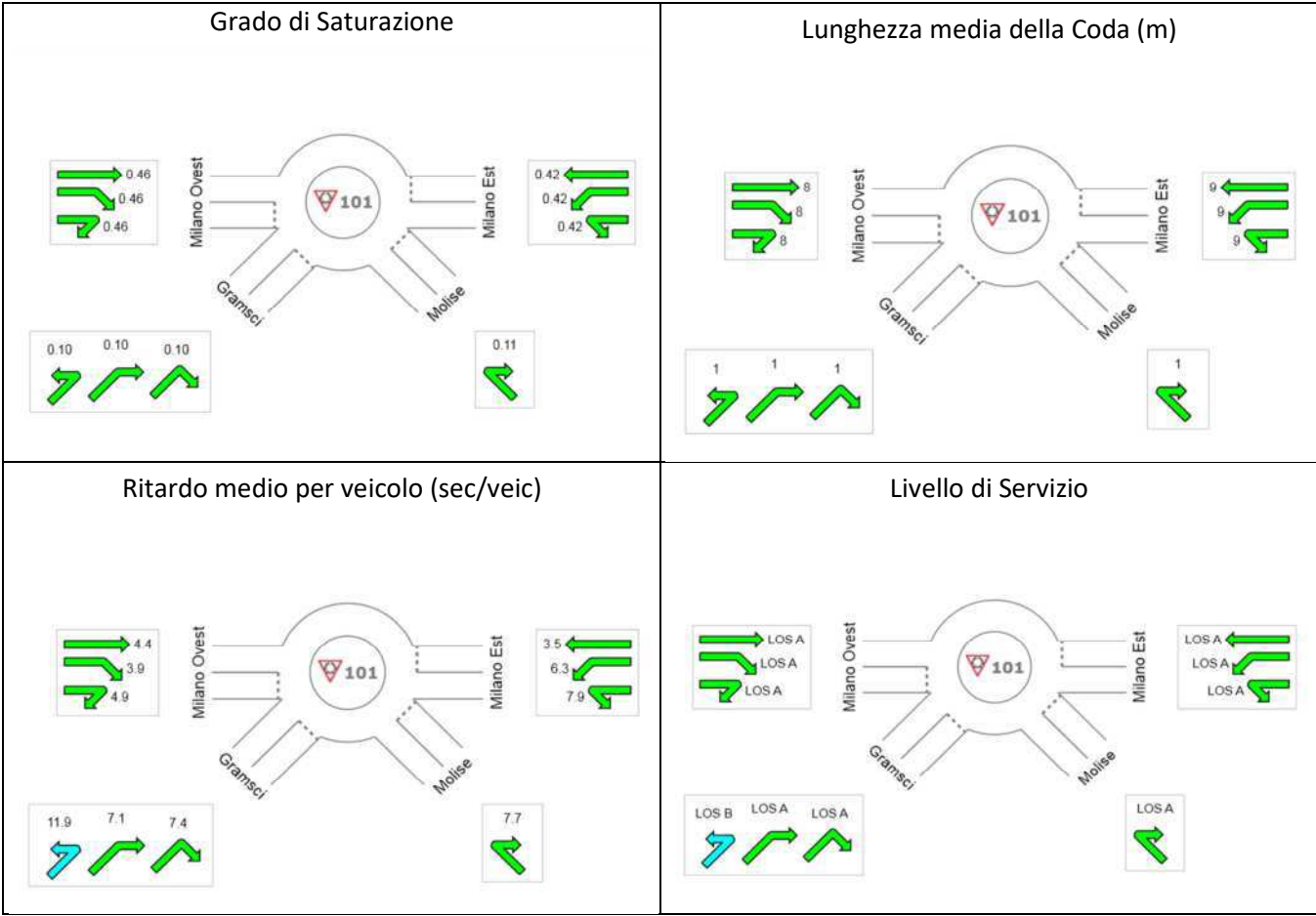


Figura 8-6: Nodo Corso Milano – via Gramsci – via Molise
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta Venerdì 17.00-18.00 – SdF

La matrice OD dell'intersezione relativa allo Stato di Progetto SdP è riportata nella Tabella 8-5.

Nell'ora di punta Venerdì 17.00-18.00 dello Stato di Progetto SdP (Figura 8-7) l'intersezione presenta condizioni di deflusso sostanzialmente invariate rispetto allo stato attuale. La manovra più penalizzata risulta essere sempre Gramsci → Milano Ovest con un Livello di Servizio **LoS = B** ed un ritardo medio di 14.2 secondi per veicolo; il valore della Coda Media è di 10-12m sui rami di Corso Milano.

N02 SdP OdPS	Corso Milano lato Est		Via Fiumi		Corso Milano lato Ovest		Via Gramsci		Via Molise		TOTALE	
Corso Milano lato Est	0	0	0	0	1100	39	9	0	0	0	1109	39
	0		0		1139		9		0		1148	
Via Fiumi	2	0	0	0	84	0	162	0	40	0	288	0
	2		0		84		162		40			
Corso Milano lato Ovest	1077	52	47	0	0	0	1	0	1	0	1126	52
	1129		47		0		1		1		1178	
Via Gramsci	1	0	108	0	1	0	0	0	0	0	110	0
	1		108		1		0		0		110	
Via Molise	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0
	17		0		0		0		0		17	
TOTALE	1097	52	154	0	1185	39	172	0	41	0	2648	91
	1149				1224		172		41		2739	

Tabella 8-5: Nodo Corso Milano – via Gramsci – via Molise
Matrice O/D - Ora di Punta Venerdì 17.00-18.00 – SdP

Stato di Progetto SdP

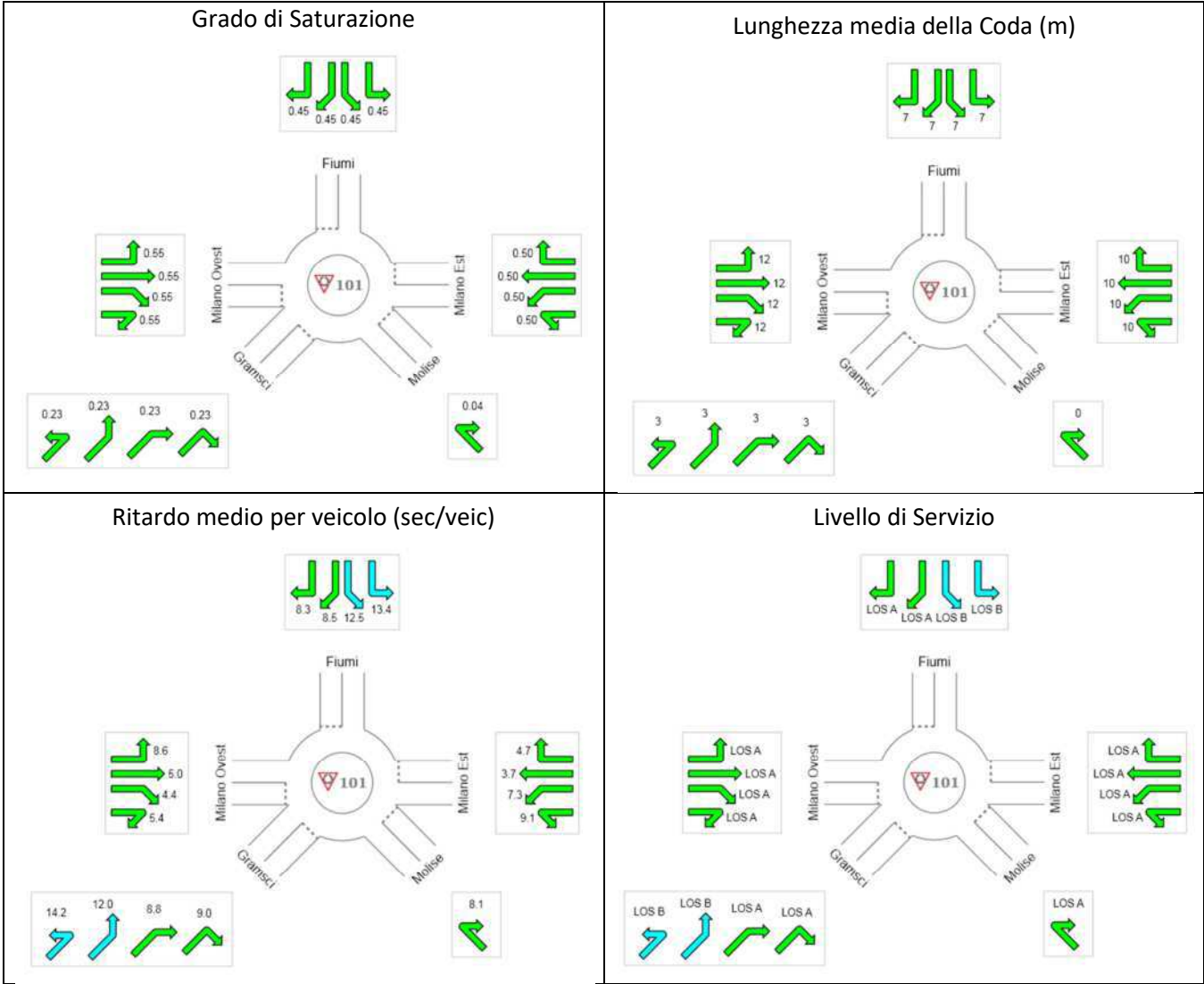
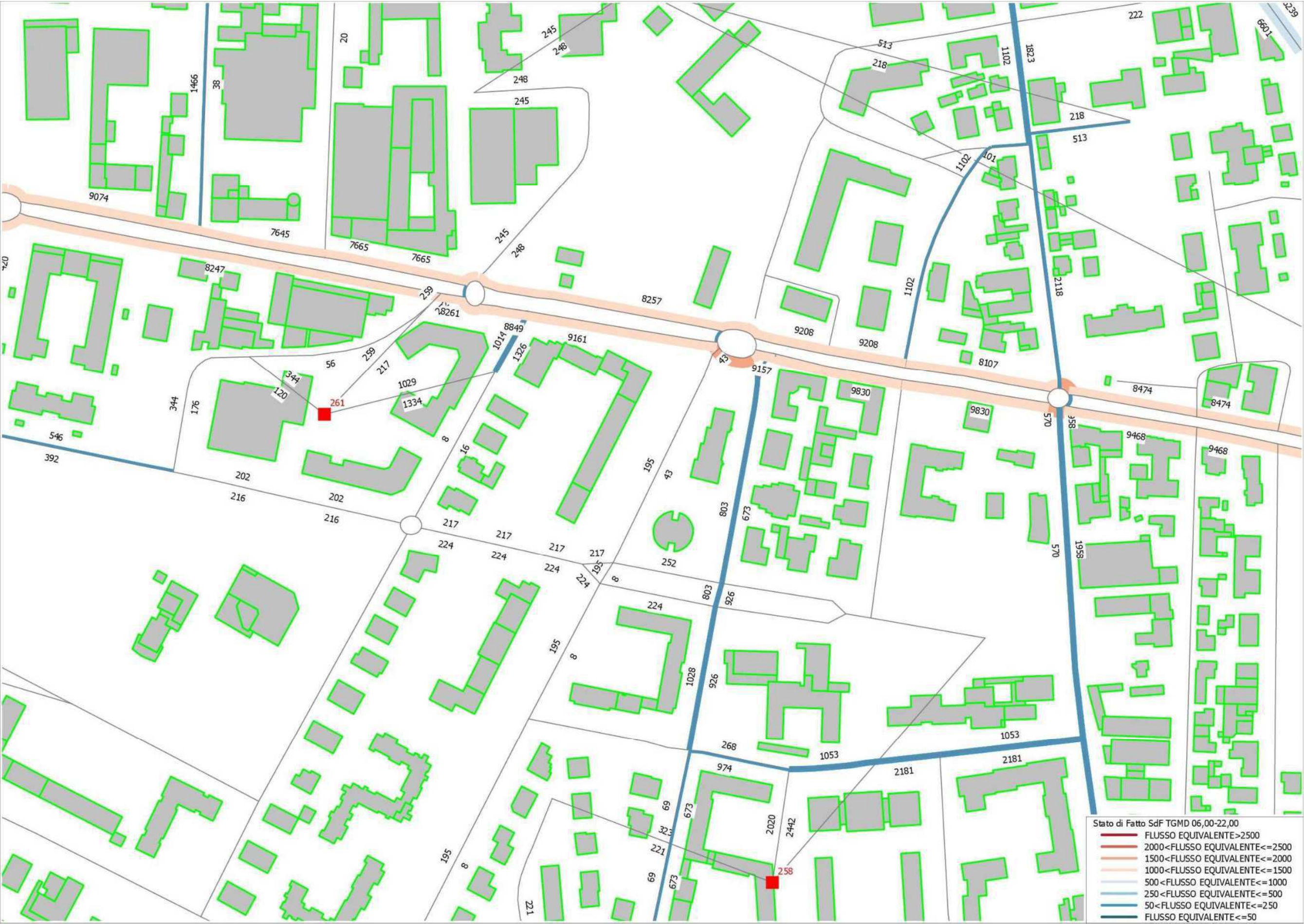


Figura 8-7: Nodo Corso Milano – via Gramsci – via Molise
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta Venerdì 17.00-18.00 – SdP











ATraKI S.r.l. – Spin-off dell'Università di Padova
Via Armando Diaz, 4
37015 S. Ambrogio di Valpolicella (VR)
Tel. +39 045 6862580
Fax +39 045 6887456

Campagna di rilievo del traffico veicolare Verona – Corso Milano

Report d'indagine

Dicembre 2020

Gruppo di lavoro:

ing. Armando Caprini
ing. Alberto Sarto
ing. Gregorio Gecchele

INDICE

1 PREMESSA..... 5

2 CARATTERIZZAZIONE DELLA DOMANDA ALLO STATO ATTUALE..... 5

 2.1 RILIEVI DI TRAFFICO 5

 2.1.1 Conteggi classificati delle manovre ai nodi 6

- Contenuti Relazione
- Documenti in formato pdf:*
- Report d'indagine
- Banca dati in formato MS Access:*
- DatiOsservazioniTraffico.accdb

1 PREMESSA

Nel presente documento è proposta una descrizione delle attività di osservazione diretta, raccolta ed analisi dei dati di traffico per le intersezioni di interesse, svolte attraverso conteggi ai nodi.

Gli allegati contengono i dati di dettaglio, mentre si rimanda alla banca dati di corredo allo studio per eventuali necessità di approfondimento.

2 CARATTERIZZAZIONE DELLA DOMANDA ALLO STATO ATTUALE

L'identificazione delle caratteristiche della domanda di spostamento passa attraverso una serie di attività di osservazione-indagine la cui progettazione si fonda su elementi di conoscenza propri dell'ingegneria dei sistemi di trasporto tali da garantire il raggiungimento del massimo livello di conoscenza del sistema pur nella consapevolezza del forte carattere aleatorio del fenomeno. In tal senso nella progettazione delle osservazioni sono state adottate metodologie consolidate nella letteratura specialistica.

2.1 Rilievi di traffico

Le osservazioni relative ai volumi di traffico hanno riguardato conteggi classificati associati alle manovre ai nodi. I conteggi sono avvenuti avvalendosi di sistemi automatici di rilievo non invasivi basati su tecnologia video.

In sintesi, le osservazioni di campo hanno riguardato:

- nr. 3 nodi viari (**5 classi veicolari**: motocicli, autovetture, veicoli commerciali leggeri, veicoli commerciali pesanti e autobus) per la fascia oraria di punta del mattino (08:00 – 09:00) e della sera (17:00 – 18:00) nella giornata di venerdì.

2.1.1 Conteggi classificati delle manovre ai nodi

Le osservazioni di traffico hanno interessato tre intersezioni nel territorio comunale di Verona; in Figura 1 e Tabella 1 sono riportate rispettivamente la localizzazione ed una descrizione sintetica dei nodi analizzati. In Tabella 2 sono riportate le planimetrie dei nodi analizzati.



Figura 1 – Localizzazione dei nodi soggetti ad osservazione.
Fonte: nostre rappresentazioni su supporto Google Earth®.

Nodo	Descrizione
N01	Comune di Verona – Intersezione a rotatoria tra corso Milano e via Pietro Gobetti
N02	Comune di Verona – Intersezione a regime di priorità tra corso Milano e via Navasa
N03	Comune di Verona – Intersezione a regime di priorità tra corso Milano e via Umbria

Tabella 1 – Nodi soggetti ad osservazione. Descrizione sintetica.



N01



N02



N03

Tabella 2 – Planimetria dei nodi soggetti ad osservazione.

La metodologia adottata ha previsto l'impiego di un numero adeguato di telecamere poste in posizione sopraelevata (a circa 9 metri di quota rispetto al piano stradale) in grado di registrare le immagini di traffico su supporto digitale e successivamente, mediante l'analisi delle registrazioni, l'effettuazione di conteggi classificati delle manovre veicolari ai nodi; la classificazione dei volumi di traffico è avvenuta considerando cinque classi veicolari (motocicli, autovetture, veicoli commerciali leggeri, veicoli commerciali pesanti e autobus).

Le riprese sono state effettuate nella giornata di venerdì 27 novembre 2020, nell'orario corrispondente alla punta di traffico oraria del mattino (08:00 – 09:00) e alla punta di traffico oraria della sera (17:00 – 18:00).

I dati relativi ai volumi di traffico interagenti ai nodi analizzati sono sinteticamente riportati nella banca dati DatiOsservazioniTraffico.accdb allegata alla presente relazione.

DATA	NODO	APPROC CIO	MANOV RA	INTERV ALLO	MOTO	AUTO	CL	CP	BUS	TOT	BICI
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	17:00- 17:05	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	17:05- 17:10	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	17:10- 17:15	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	17:15- 17:20	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	17:20- 17:25	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	17:25- 17:30	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	17:30- 17:35	1	1	1	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	17:35- 17:40	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	17:40- 17:45	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	17:45- 17:50	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	17:50- 17:55	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	17:55- 18:00	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	17:00- 17:05	1	73	11	1	0	86	4
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	17:05- 17:10	6	78	4	0	1	89	4
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	17:10- 17:15	1	78	3	0	1	83	1
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	17:15- 17:20	1	65	6	1	0	73	1
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	17:20- 17:25	0	88	4	0	1	93	1
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	17:25- 17:30	2	74	3	1	2	82	1
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	17:30- 17:35	7	71	6	1	0	85	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	17:35- 17:40	4	64	9	1	1	79	3
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	17:40- 17:45	1	65	1	1	0	68	4
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	17:45- 17:50	2	64	4	0	1	71	2
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	17:50- 17:55	2	63	3	1	0	69	1
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	17:55- 18:00	2	78	3	0	0	83	2
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	17:00- 17:05	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	17:05- 17:10	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	17:10- 17:15	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	17:15- 17:20	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	17:20- 17:25	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	17:25- 17:30	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	17:30- 17:35	1	1	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	17:35- 17:40	0	0	0	0	0	0	0

DATA	NODO	APPROC CIO	MANOV RA	INTERV ALLO	MOTO	AUTO	CL	CP	BUS	TOT	BICI
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	08:15- 08:20	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	08:20- 08:25	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	08:25- 08:30	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	08:30- 08:35	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	08:35- 08:40	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	08:40- 08:45	0	2	2	0	0	4	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	08:45- 08:50	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	08:50- 08:55	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	08:55- 09:00	0	1	1	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	08:00- 08:05	2	42	6	0	2	52	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	08:05- 08:10	1	47	5	0	0	53	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	08:10- 08:15	4	45	2	0	2	53	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	08:15- 08:20	4	59	10	0	1	74	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	08:20- 08:25	2	64	2	0	0	68	1
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	08:25- 08:30	1	56	9	0	1	67	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	08:30- 08:35	1	62	6	2	2	73	1
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	08:35- 08:40	2	46	0	1	1	50	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	08:40- 08:45	3	50	5	0	1	59	1
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	08:45- 08:50	2	58	5	1	1	67	2
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	08:50- 08:55	1	79	7	2	1	90	1
27/11/20 00.00	N01	Est	Est- Ovest	08:55- 09:00	3	58	4	1	0	66	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	08:00- 08:05	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	08:05- 08:10	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	08:10- 08:15	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	08:15- 08:20	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	08:20- 08:25	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	08:25- 08:30	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	08:30- 08:35	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	08:35- 08:40	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	08:40- 08:45	1	0	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	08:45- 08:50	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	08:50- 08:55	0	1	0	0	0	1	0

27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	17:40- 17:45	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	17:45- 17:50	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	17:50- 17:55	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	17:55- 18:00	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	17:00- 17:05	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	17:05- 17:10	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	17:10- 17:15	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	17:15- 17:20	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	17:20- 17:25	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	17:25- 17:30	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	17:30- 17:35	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	17:35- 17:40	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	17:40- 17:45	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	17:45- 17:50	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	17:50- 17:55	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	17:55- 18:00	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	17:00- 17:05	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	17:05- 17:10	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	17:10- 17:15	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	17:15- 17:20	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	17:20- 17:25	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	17:25- 17:30	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	17:30- 17:35	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	17:35- 17:40	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	17:40- 17:45	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	17:45- 17:50	0	3	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	17:50- 17:55	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	17:55- 18:00	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	17:00- 17:05	3	79	5	1	1	89	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	17:05- 17:10	6	66	5	1	0	78	1
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	17:10- 17:15	2	73	2	0	1	78	4
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	17:15- 17:20	6	86	4	0	1	97	1
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	17:20- 17:25	5	63	4	0	2	74	3

27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord-Est	08:55- 09:00	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	08:00- 08:05	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	08:05- 08:10	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	08:10- 08:15	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	08:15- 08:20	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	08:20- 08:25	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	08:25- 08:30	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	08:30- 08:35	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	08:35- 08:40	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	08:40- 08:45	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	08:45- 08:50	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	08:50- 08:55	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Nord	08:55- 09:00	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	08:00- 08:05	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	08:05- 08:10	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	08:10- 08:15	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	08:15- 08:20	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	08:20- 08:25	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	08:25- 08:30	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	08:30- 08:35	0	0	1	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	08:35- 08:40	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	08:40- 08:45	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	08:45- 08:50	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	08:50- 08:55	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Nord	Nord- Ovest	08:55- 09:00	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	08:00- 08:05	7	50	12	2	0	71	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	08:05- 08:10	5	58	7	0	1	71	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	08:10- 08:15	3	45	10	1	2	61	1
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	08:15- 08:20	6	64	9	0	1	80	1
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	08:20- 08:25	3	63	9	1	2	78	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	08:25- 08:30	3	47	10	1	1	62	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	08:30- 08:35	1	60	5	2	1	69	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	08:35- 08:40	4	53	6	1	1	65	1

27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	17:25- 17:30	0	85	7	1	1	94	2
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	17:30- 17:35	2	73	3	0	1	79	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	17:35- 17:40	5	71	3	0	0	79	1
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	17:40- 17:45	6	70	7	0	0	83	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	17:45- 17:50	4	67	3	0	1	75	2
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	17:50- 17:55	4	81	4	0	1	90	4
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	17:55- 18:00	1	69	2	1	1	74	1
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	17:00- 17:05	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	17:05- 17:10	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	17:10- 17:15	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	17:15- 17:20	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	17:20- 17:25	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	17:25- 17:30	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	17:30- 17:35	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	17:35- 17:40	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	17:40- 17:45	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	17:45- 17:50	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	17:50- 17:55	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	17:55- 18:00	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	17:00- 17:05	2	5	4	0	0	11	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	17:05- 17:10	1	11	1	0	0	13	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	17:10- 17:15	0	11	0	0	0	11	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	17:15- 17:20	1	10	0	0	0	11	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	17:20- 17:25	1	3	0	1	0	5	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	17:25- 17:30	0	6	0	0	0	6	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	17:30- 17:35	0	7	0	0	0	7	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	17:35- 17:40	0	9	0	0	0	9	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	17:40- 17:45	0	9	2	0	0	11	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	17:45- 17:50	0	6	0	0	0	6	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	17:50- 17:55	1	10	0	0	0	11	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	17:55- 18:00	0	5	0	0	0	5	0
27/11/20 00.00	N02	Est	Est-Est	17:00- 17:05	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Est	Est-Est	17:05- 17:10	0	0	0	0	0	0	0

27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	08:40- 08:45	2	69	6	1	2	80	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	08:45- 08:50	6	81	6	3	1	97	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	08:50- 08:55	2	50	4	0	1	57	1
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Est	08:55- 09:00	4	51	4	0	1	60	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	08:00- 08:05	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	08:05- 08:10	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	08:10- 08:15	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	08:15- 08:20	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	08:20- 08:25	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	08:25- 08:30	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	08:30- 08:35	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	08:35- 08:40	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	08:40- 08:45	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	08:45- 08:50	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	08:50- 08:55	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Nord	08:55- 09:00	0	3	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	08:00- 08:05	0	6	1	0	0	7	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	08:05- 08:10	0	8	1	0	0	9	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	08:10- 08:15	0	7	0	0	0	7	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	08:15- 08:20	0	7	1	0	0	8	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	08:20- 08:25	0	4	0	0	0	4	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	08:25- 08:30	0	3	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	08:30- 08:35	0	6	0	0	0	6	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	08:35- 08:40	0	12	0	0	0	12	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	08:40- 08:45	0	5	1	0	0	6	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	08:45- 08:50	0	3	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	08:50- 08:55	0	7	2	0	0	9	0
27/11/20 00.00	N01	Ovest	Ovest- Ovest	08:55- 09:00	0	5	1	0	0	6	0
27/11/20 00.00	N02	Est	Est-Est	08:00- 08:05	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Est	Est-Est	08:05- 08:10	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Est	Est-Est	08:10- 08:15	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Est	Est-Est	08:15- 08:20	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Est	Est-Est	08:20- 08:25	0	0	0	0	0	0	0

27/11/20 00.00	N02	Est	Est-Sud	17:55- 18:00	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Est	17:00- 17:05	4	85	10	1	1	101	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Est	17:05- 17:10	6	71	6	1	0	84	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Est	17:10- 17:15	1	78	3	0	1	83	4
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Est	17:15- 17:20	5	93	7	0	1	106	1
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Est	17:20- 17:25	4	65	4	1	2	76	2
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Est	17:25- 17:30	0	86	7	1	1	95	1
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Est	17:30- 17:35	2	79	3	0	1	85	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Est	17:35- 17:40	5	78	4	0	0	87	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Est	17:40- 17:45	5	78	8	0	0	91	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Est	17:45- 17:50	5	72	4	0	1	82	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Est	17:50- 17:55	4	90	4	0	1	99	3
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Est	17:55- 18:00	1	71	2	1	1	76	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	17:00- 17:05	1	2	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	17:05- 17:10	1	5	0	0	0	6	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	17:10- 17:15	0	3	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	17:15- 17:20	0	4	0	0	0	4	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	17:20- 17:25	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	17:25- 17:30	0	3	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	17:30- 17:35	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	17:35- 17:40	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	17:40- 17:45	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	17:45- 17:50	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	17:50- 17:55	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	17:55- 18:00	0	2	1	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	17:00- 17:05	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	17:05- 17:10	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	17:10- 17:15	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	17:15- 17:20	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	17:20- 17:25	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	17:25- 17:30	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	17:30- 17:35	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	17:35- 17:40	0	0	0	0	0	0	0

27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Est	08:10- 08:15	3	50	11	1	2	67	1
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Est	08:15- 08:20	5	72	9	0	1	87	1
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Est	08:20- 08:25	3	62	9	1	2	77	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Est	08:25- 08:30	3	48	9	1	1	62	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Est	08:30- 08:35	1	65	5	2	1	74	1
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Est	08:35- 08:40	4	60	6	1	1	72	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Est	08:40- 08:45	2	77	6	1	2	88	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Est	08:45- 08:50	6	85	6	3	1	101	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Est	08:50- 08:55	2	54	5	0	1	62	1
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Est	08:55- 09:00	4	52	4	0	1	61	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	08:00- 08:05	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	08:05- 08:10	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	08:10- 08:15	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	08:15- 08:20	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	08:20- 08:25	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	08:25- 08:30	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	08:00- 08:05	0	4	0	0	0	4	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	08:05- 08:10	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	08:10- 08:15	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	08:15- 08:20	0	4	0	0	0	4	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	08:20- 08:25	1	2	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	08:25- 08:30	0	3	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	08:30- 08:35	1	1	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	08:35- 08:40	0	3	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	08:40- 08:45	0	1	1	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	08:45- 08:50	1	4	0	0	0	5	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	08:50- 08:55	1	8	0	0	0	9	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Est	08:55- 09:00	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	08:00- 08:05	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	08:05- 08:10	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N01	Est	Est-Nord	08:10- 08:15	0	3	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	08:30- 08:35	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	08:35- 08:40	0	0	0	0	0	0	0

27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	17:40- 17:45	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	17:45- 17:50	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	17:50- 17:55	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	17:55- 18:00	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	17:00- 17:05	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	17:05- 17:10	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	17:10- 17:15	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	17:15- 17:20	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	17:20- 17:25	0	5	0	0	0	5	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	17:25- 17:30	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	17:30- 17:35	0	4	0	0	0	4	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	17:35- 17:40	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	17:40- 17:45	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	17:45- 17:50	0	4	0	0	0	4	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	17:50- 17:55	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	17:55- 18:00	0	3	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	17:00- 17:05	1	1	1	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	17:05- 17:10	1	7	0	0	0	8	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	17:10- 17:15	0	3	0	0	0	3	1
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	17:15- 17:20	1	4	0	0	0	5	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	17:20- 17:25	0	0	0	0	0	0	1
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	17:25- 17:30	0	4	0	0	0	4	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	17:30- 17:35	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	17:35- 17:40	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	17:40- 17:45	1	2	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	17:45- 17:50	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	17:50- 17:55	1	1	0	0	0	2	1
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	17:55- 18:00	0	3	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud- Ovest	17:00- 17:05	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud- Ovest	17:05- 17:10	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud- Ovest	17:10- 17:15	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud- Ovest	17:15- 17:20	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud- Ovest	17:20- 17:25	0	0	0	0	0	0	0

27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	08:40- 08:45	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	08:45- 08:50	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	08:50- 08:55	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Ovest	08:55- 09:00	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	08:00- 08:05	0	3	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	08:05- 08:10	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	08:10- 08:15	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	08:15- 08:20	0	3	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	08:20- 08:25	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	08:25- 08:30	0	4	0	0	0	4	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	08:30- 08:35	0	2	1	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	08:35- 08:40	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	08:40- 08:45	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	08:45- 08:50	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	08:50- 08:55	0	4	1	0	0	5	0
27/11/20 00.00	N02	Ovest	Ovest- Sud	08:55- 09:00	0	0	1	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	08:00- 08:05	0	3	1	0	0	4	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	08:05- 08:10	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	08:10- 08:15	0	3	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	08:15- 08:20	1	0	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	08:20- 08:25	0	3	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	08:25- 08:30	0	5	0	0	0	5	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	08:30- 08:35	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	08:35- 08:40	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	08:40- 08:45	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	08:45- 08:50	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	08:50- 08:55	0	4	2	0	0	6	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud-Est	08:55- 09:00	0	6	0	0	0	6	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud- Ovest	08:00- 08:05	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud- Ovest	08:05- 08:10	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud- Ovest	08:10- 08:15	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud- Ovest	08:15- 08:20	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N02	Sud	Sud- Ovest	08:20- 08:25	0	0	0	0	0	0	0

27/11/20 00.00	N03	Est	Est- Ovest	17:10- 17:15	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est- Ovest	17:15- 17:20	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est- Ovest	17:20- 17:25	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est- Ovest	17:25- 17:30	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est- Ovest	17:30- 17:35	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est- Ovest	17:35- 17:40	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est- Ovest	17:40- 17:45	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est- Ovest	17:45- 17:50	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est- Ovest	17:50- 17:55	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est- Ovest	17:55- 18:00	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	17:00- 17:05	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	17:05- 17:10	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	17:10- 17:15	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	17:15- 17:20	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	17:20- 17:25	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	17:25- 17:30	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	17:30- 17:35	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	17:35- 17:40	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	17:40- 17:45	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	17:45- 17:50	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	17:50- 17:55	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	17:55- 18:00	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	17:00- 17:05	3	80	5	1	1	90	1
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	17:05- 17:10	5	66	6	1	0	78	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	17:10- 17:15	2	73	1	0	1	77	4
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	17:15- 17:20	6	81	4	0	0	91	1
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	17:20- 17:25	5	61	4	0	3	73	1
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	17:25- 17:30	0	86	7	1	1	95	1
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	17:30- 17:35	3	70	3	0	1	77	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	17:35- 17:40	5	74	3	0	0	82	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	17:40- 17:45	5	69	6	0	0	80	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	17:45- 17:50	6	66	3	0	1	76	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	17:50- 17:55	4	78	4	0	1	87	4

27/11/20 00.00	N03	Est	Est- Ovest	08:10- 08:15	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est- Ovest	08:15- 08:20	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est- Ovest	08:20- 08:25	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est- Ovest	08:25- 08:30	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est- Ovest	08:30- 08:35	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est- Ovest	08:35- 08:40	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est- Ovest	08:40- 08:45	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est- Ovest	08:45- 08:50	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est- Ovest	08:50- 08:55	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est- Ovest	08:55- 09:00	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	08:00- 08:05	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	08:05- 08:10	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	08:10- 08:15	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	08:15- 08:20	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	08:20- 08:25	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	08:25- 08:30	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	08:30- 08:35	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	08:35- 08:40	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	08:40- 08:45	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	08:45- 08:50	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	08:50- 08:55	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Est	Est-Sud	08:55- 09:00	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	08:00- 08:05	6	50	12	2	0	70	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	08:05- 08:10	6	60	7	0	1	74	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	08:10- 08:15	3	43	9	1	2	58	1
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	08:15- 08:20	6	62	10	0	1	79	1
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	08:20- 08:25	3	60	9	1	2	75	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	08:25- 08:30	3	47	10	1	1	62	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	08:30- 08:35	1	62	2	2	1	68	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	08:35- 08:40	4	53	6	1	1	65	1
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	08:40- 08:45	3	70	5	1	2	81	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	08:45- 08:50	6	79	6	3	1	95	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	08:50- 08:55	2	50	4	0	1	57	1

27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	17:55- 18:00	1	73	1	0	1	76	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	17:00- 17:05	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	17:05- 17:10	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	17:10- 17:15	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	17:15- 17:20	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	17:20- 17:25	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	17:25- 17:30	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	17:30- 17:35	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	17:35- 17:40	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	17:40- 17:45	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	17:45- 17:50	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	17:50- 17:55	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	17:55- 18:00	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	17:00- 17:05	1	1	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	17:05- 17:10	1	6	0	0	0	7	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	17:10- 17:15	0	4	0	0	0	4	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	17:15- 17:20	0	8	0	0	0	8	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	17:20- 17:25	0	3	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	17:25- 17:30	0	3	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	17:30- 17:35	0	4	0	0	0	4	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	17:35- 17:40	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	17:40- 17:45	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	17:45- 17:50	0	4	0	0	0	4	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	17:50- 17:55	0	4	0	0	0	4	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	17:55- 18:00	0	1	1	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	17:00- 17:05	0	4	0	0	0	4	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	17:05- 17:10	0	4	1	0	0	5	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	17:10- 17:15	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	17:15- 17:20	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	17:20- 17:25	0	5	0	0	0	5	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	17:25- 17:30	0	3	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	17:30- 17:35	0	6	0	0	0	6	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	17:35- 17:40	0	3	0	0	0	3	0

27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Est	08:55- 09:00	4	49	3	0	1	57	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	08:00- 08:05	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	08:05- 08:10	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	08:10- 08:15	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	08:15- 08:20	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	08:20- 08:25	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	08:25- 08:30	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	08:30- 08:35	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	08:35- 08:40	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	08:40- 08:45	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	08:45- 08:50	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	08:50- 08:55	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Ovest	08:55- 09:00	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	08:00- 08:05	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	08:05- 08:10	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	08:10- 08:15	0	5	0	0	0	5	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	08:15- 08:20	0	6	0	0	0	6	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	08:20- 08:25	1	5	0	0	0	6	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	08:25- 08:30	0	3	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	08:30- 08:35	1	2	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	08:35- 08:40	0	3	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	08:40- 08:45	0	1	1	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	08:45- 08:50	1	5	0	0	0	6	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	08:50- 08:55	1	10	0	0	0	11	0
27/11/20 00.00	N03	Ovest	Ovest- Sud	08:55- 09:00	0	3	1	0	0	4	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	08:00- 08:05	1	2	2	0	0	5	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	08:05- 08:10	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	08:10- 08:15	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	08:15- 08:20	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	08:20- 08:25	0	1	0	0	0	1	1
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	08:25- 08:30	1	2	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	08:30- 08:35	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	08:35- 08:40	0	1	0	0	0	1	0

27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	17:40- 17:45	0	2	1	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	17:45- 17:50	0	5	0	0	0	5	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	17:50- 17:55	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	17:55- 18:00	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	17:00- 17:05	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	17:05- 17:10	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	17:10- 17:15	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	17:15- 17:20	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	17:20- 17:25	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	17:25- 17:30	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	17:30- 17:35	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	17:35- 17:40	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	17:40- 17:45	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	17:45- 17:50	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	17:50- 17:55	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	17:55- 18:00	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	17:00- 17:05	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	17:05- 17:10	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	17:10- 17:15	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	17:15- 17:20	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	17:20- 17:25	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	17:25- 17:30	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	17:30- 17:35	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	17:35- 17:40	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	17:40- 17:45	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	17:45- 17:50	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	17:50- 17:55	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	17:55- 18:00	0	0	0	0	0	0	0

27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	08:40- 08:45	0	2	0	0	0	2	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	08:45- 08:50	1	3	0	0	0	4	1
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	08:50- 08:55	0	3	0	0	0	3	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Est	08:55- 09:00	0	1	0	0	0	1	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	08:00- 08:05	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	08:05- 08:10	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	08:10- 08:15	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	08:15- 08:20	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	08:20- 08:25	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	08:25- 08:30	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	08:30- 08:35	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	08:35- 08:40	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	08:40- 08:45	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	08:45- 08:50	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	08:50- 08:55	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud- Ovest	08:55- 09:00	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	08:00- 08:05	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	08:05- 08:10	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	08:10- 08:15	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	08:15- 08:20	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	08:20- 08:25	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	08:25- 08:30	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	08:30- 08:35	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	08:35- 08:40	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	08:40- 08:45	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	08:45- 08:50	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	08:50- 08:55	0	0	0	0	0	0	0
27/11/20 00.00	N03	Sud	Sud-Sud	08:55- 09:00	0	0	0	0	0	0	0

TITOLO

PUA - SCHEDA 418

**PIANO URBANISTICO ATTUATIVO IN VARIANTE AL PI
PER URBANIZZAZIONE DI AREA
SITA IN ATO 3 - VERONA - Corso Milano**

ELABORATO

5.3 CLIMA ACUSTICO

GRUPPO DI LAVORO

Soggetto Attuatore:

ELLE IMMOBILIARE s.p.a
Strada La Rizza n.50
Verona

EDILZAMBO s.n.c
Corso Porta Nuova 74

Progettista del PUA:

Arch. Paolo Richelli - Collaboratore: Arch. Lucia Giavina
Lungadige Panvinio, 17 - Verona - Tel. 045 - 590050
e-mail : studio@architettorichelli.it pec : paolo.richelli@archiworldpec.it
Iscrizione Ordine Architetti PPC di Verona : N° 499

Progettista Opere Stradali e Studio del traffico:

INFRATEC consulting engineering s.r.l.
Ing. Maurizio Fabbiani

Progettista impianti:

IN.TEC tecnologie integrate s.r.l.
P.I. Stefano Maggiotto

Ingegneria, Geologia, Ambiente:

Ing. Alessia Canteri

VAS, VINCA:

STUDIO PROGETTAZIONE AMBIENTALE
Dott.ssa Paola Modena

Relazione Acustica:

iTekne Studio Associato
Ing. Spellini Giovanni

AGGIORNAMENTI

Data : GENNAIO 2024

Num. rev:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Legge 447/1995

Rumore

TITOLO DOCUMENTO

P.U.A. per urbanizzazione di area sita in ato 3 – Verona – C.so milano

N. ELABORATO	DATA	DESCRIZIONE	ESTENSORE
5.3	18/07/2023	REVISIONE	Dott. Nicolò Soave Ing. Giovanni Spellini
SOGGETTO ATTUATORE	ELLE IMMOBILIARE S.p.a. Strada La Rizza, 50 Verona (VR) EDILZAMBO s.n.c. Corso Porta Nuova, 74 Verona (VR)		
SPECIALISTA	 Itekne Studio Associato Via Camuzzoni, 1 Verona (VR)		
TECNICI ABILITATI	Ing. Giovanni Spellini		
PROGETTISTA DEL PUA	Arch. Paolo Richelli		

1	Premessa	4
2	L'inquinamento acustico	5
2.1	Normativa di riferimento	6
2.2	Leggi e disposizioni regionali	6
2.3	Norme tecniche	6
2.4	Definizioni e nomenclatura	7
2.5	Piano di classificazione acustica	8
2.6	Inquinamento da traffico veicolare	9
3	Modelli di propagazione delle onde sonore	11
3.1	Propagazione libera delle onde sonore	11
3.2	Direttività della sorgente	12
3.3	Attenuazione in eccesso	13
3.4	Assorbimento atmosferico	14
3.5	Precipitazioni o nebbie	14
3.6	Presenza di vegetazione	14
3.7	Disomogeneità, fluttuazioni	14
3.8	Attenuazione delle barriere acustiche	15
3.9	Propagazione delle sorgenti lineari	17
3.10	Propagazione delle sorgenti piane	18
3.11	Calcolo dell'incertezza	19
3.11.1	Incetezza della misura	19
3.11.2	Incetezza del modello	19
4	Modelli matematici di calcolo	21
4.1	Modellistica acustica per il traffico stradale	21
4.2	Modellistica acustica dei parcheggi	23
4.3	SoundPlan 7.1	25
5	Informazioni identificative ed urbanistiche di carattere generale	27
5.1	Inquadramento territoriale	27

5.2	Classificazione acustica	28
6	Descrizione dell'intervento	29
7	Definizione dei ricettori	32
7.1	Caratteristiche dei ricettori	32
7.2	Identificazione dei ricettori	33
7.3	Limiti applicabili ai ricettori	39
8	Caratterizzazione acustica dello stato di fatto	40
8.1	Aspetti introduttivi	40
8.1.1	Traffico veicolare	40
8.2	Strumentazione utilizzata	41
8.2.1	Modalità di rilievo	41
8.2.2	Punti di misura	42
8.2.3	Tabella riassuntiva	43
9	Calcolo previsionale di impatto acustico	44
9.1	Scopo della valutazione previsionale di impatto acustico	44
9.2	Schema a blocchi del processo di valutazione tra Ante Operam e Post Operam	45
9.3	Sorgenti sonore	46
10	Previsione acustica	48
10.1	Risultati del modello di calcolo per la situazione Ante Operam	48
10.2	Risultati del modello di calcolo per la situazione Post Operam	50
10.2.1	Verifica dei limiti di immissione, emissione e differenziale (DPCM 14/11/97)	50
10.2.2	Verifica dei limiti stradali (DPR 142/04)	55
10.2.3	Interventi mitigativi e prescrizioni	57
10.2.4	Mappe isofoniche	57
11	Conclusioni	63
12	ALLEGATI	64
12.1	Certificati e attestati	64
12.2	Risultati dei rilievi	68

1 Premessa

La presente Relazione Tecnica ha come obiettivo la quantificazione dell'impatto acustico prodotto dalla realizzazione del Piano Urbanistico Attuativo denominato "PUA 418", per urbanizzazione di area sita in Corso Milano nel Comune di Verona (VR).

La valutazione previsionale ha l'obiettivo di verificare la compatibilità acustica dei luoghi rispetto agli interventi in progetto. La valutazione è basata su misurazioni fonometriche e su calcoli di propagazione realizzati tramite modello analitico conforme alla norma tecnica ISO 9613 – II, nonché da informazioni reperite in letteratura o casi studio in contesti analoghi.

Un'analisi preliminare ha esaminato la situazione acustica esistente nell'area di progetto attraverso sopralluoghi conoscitivi, analisi cartografica e misurazioni fonometriche per quanto concerne sia il periodo diurno che il periodo notturno. Sono state censite, in particolare, le principali sorgenti di rumore e sono stati identificati i ricettori potenzialmente più disturbati.

Ai fini dell'impatto acustico sono stati presi in considerazione lo stato di fatto (Ante Operam) e successivamente lo stato di progetto (Post Operam).

L'analisi acustica, condotta mediante software di calcolo e modelli matematici accreditati dalla normativa tecnica, ha permesso una previsione degli impatti sui ricettori individuati.

Sono state indicate infine le eventuali situazioni critiche e superamenti dei limiti previsti dalla vigente normativa che richiederebbero misure di mitigazione ovvero opere di bonifica acustica.

Le misurazioni e le stime indirizzate alla verifica dell'ottemperanza dei valori limite definiti dalla legge sono state realizzate da tecnici competenti in acustica ai sensi del DPCM 31/03/1998.

2 L'inquinamento acustico

Il rumore è individuato dai sondaggi come una delle più rilevanti cause del peggioramento della qualità della vita ed è ormai riconosciuto come uno dei principali problemi ambientali; pur essendo talora ritenuto meno rilevante rispetto ad altre forme di inquinamento come l'inquinamento atmosferico o delle acque, il rumore suscita sempre più reazioni negative nella popolazione esposta.

Al contrario di quanto accade per altri fattori di inquinamento, i dati disponibili sull'esposizione al rumore sono piuttosto scarsi e soprattutto poco confrontabili, a causa delle diverse tecniche di rilevamento e di analisi utilizzate.

Dai dati che compaiono nel libro verde della commissione europea sul rumore ambientale (2000) relativamente alla diffusione dell'inquinamento acustico, emerge che una percentuale pari ad almeno il 25% di popolazione dell'UE sperimenta un peggioramento della qualità della vita a causa dell'*annoyance*, e una percentuale compresa fra il 5 e il 15% soffre di seri disturbi del sonno, dovuti al rumore.

La principale sorgente di rumore risulta essere il traffico stradale, che interessa i 9/10 della popolazione esposta a livelli superiori a 65 dBA. [...]. Emerge la tendenza del rumore ad estendersi sia nel tempo coinvolgendo anche il periodo notturno sia nello spazio estendendosi alle aree rurali e suburbane". (ANPA rassegna degli effetti derivanti dall'esposizione al rumore).

In Italia l'emanazione della "Legge quadro sull'inquinamento acustico", n. 447 del 26 ottobre 1995 ha stabilito i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico; essa definisce tra l'altro l'inquinamento acustico come l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Il conseguimento delle finalità legislative viene ricercato con una strategia di azione completa che prevede attività di "prevenzione ambientale" e di protezione ambientale. La Legge Quadro individua in un sistema pubblico/privato il soggetto deputato all'attuazione della strategia di azione delineata, definendo in dettaglio le competenze in materia per i vari enti. In tal senso s'inserisce l'obbligo per le Amministrazioni Comunali di procedere alla classificazione del territorio di competenza in aree acusticamente omogenee ("zonizzazione acustica") (A.R.P.A. Piemonte linee guida per la classificazione acustica comunale).

2.1 Normativa di riferimento

La Legge Quadro 447/1995 definisce tutta la materia dell'inquinamento da rumore nell'ambiente esterno ed abitativo; tale legge è corredata da diversi decreti che svolgono il ruolo di regolamenti attuativi in ordine alle modalità di effettuazione delle misure fonometriche e ai limiti da rispettare.

Le principali norme e decreti attuativi di riferimento sono:

- ❖ DPCM 01/03/1991 "Limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- ❖ Legge 447, 26/10/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- ❖ DPCM 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- ❖ DPR 11/12/1997 n. 496 "Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto da aeromobili civili";
- ❖ DM 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- ❖ DPCM 31/93/1998 "Atto di indirizzo ... per l'esercizio dell'attività del tecnico competente...";
- ❖ DPR 18/11/1998 n. 459 "Regolamento recante norme ... in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";
- ❖ D.lgs n.262/2002 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente acustica ambientale delle macchine e attrezzature destinate a funzionare all'aperto";
- ❖ DPR 30/03/2004 n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare ...";

2.2 Leggi e disposizioni regionali

- ❖ DDG ARPAV N. 3/2008 "Linee guida per l'elaborazione della documentazione di impatto acustico ai sensi dell'art. 8 della LQ n. 447/1995";

2.3 Norme tecniche

- ❖ ISO 9613-2: 1996 "Attenuazione del rumore nei fenomeni di propagazione nell'ambiente esterno".
- ❖ ISO 226:1994 "Acoustics – Normal equal-loudness level contours".
- ❖ UNI ISO 1996:2010 "Descrizione, misurazione e valutazione del rumore ambientale" Parte 1 e 2.
- ❖ NMPB – Routes – 2008
- ❖ RMR 2002 (EU) (RMR 2002)
- ❖ UNI EN ISO 16032/2005
- ❖ UNI 9433 "Descrizione e misurazione del rumore immesso negli ambienti abitativi".
- ❖ UNI 9435 "Sistemi schermanti. Misura della attenuazione acustica degli schermi sottili in campo libero simulato".

- ❖ UNI 9884 “Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale”.
- ❖ UNI EN 27574 “Metodi statistici per la determinazione ed il controllo dei valori dichiarati di emissione acustica delle macchine e delle apparecchiature”.
- ❖ UNI EN ISO 11202 “Rumore emesso dalle macchine e dalle apparecchiature”.
- ❖ UNI EN ISO 140 “Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio”.
- ❖ UNI ISO 7188 “Misurazione del rumore emesso dalle autovetture nelle condizioni rappresentative di traffico urbano”.
- ❖ IEC651 / IEC804 / IEC61672
- ❖ IEC-601272 2002-1 Classe 1

2.4 Definizioni e nomenclatura

- $L_{eq}(A)$ = Livello di pressione sonora integrato nel periodo di osservazione
- L_w = Livello di potenza sonora calcolato ovvero dichiarato dal costruttore della sorgente
- L_p = Livello di pressione sonora misurato ad una distanza definita dalla sorgente
- L_A = Livello di rumore ambientale: Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo (sono esclusi gli eventi sonori di natura eccezionale e identificabili singolarmente).
- L_R = Livello di rumore residuo: rumore rilevato quando si esclude una specifica sorgente disturbante
- L_{01-99} = Livello statistico di pressione sonora raggiunto nella quota percentuale nel periodo di osservazione
- R = Ricettore potenzialmente disturbato
- S = Sorgente di rumore
- P = Punto di misura
- Limite di emissione = valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti;
- Limite di immissione = valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;
- Limite di immissione differenziale = valore massimo della differenza tra il livello di rumore ambientale (con la sorgente disturbante accesa) e il livello di rumore residuo (con la sorgente di rumore spenta). Il livello deve essere valutato all'interno degli ambienti occupati regolarmente da persone.

2.5 Piano di classificazione acustica

La LQ 447/1995 dispone che tutti i Comuni si dotino di un piano di zonizzazione acustica del proprio territorio secondo uno schema a sei classi acusticamente omogenee assegnando a ognuna di esse i valori massimi di rumorosità ambientale suddivisi per i due periodi della giornata: diurno e notturno (DPCM 14.11.97).

Tabella 2-1: Valori limite di immissione

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	Valori limite assoluti di immissione		Valori limite di emissione		Valori di qualità	
	Diurno 6 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	Notturmo 22 ⁰⁰ -6 ⁰⁰	Diurno 6 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	Notturmo 22 ⁰⁰ -6 ⁰⁰	Diurno 6 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	Notturmo 22 ⁰⁰ -6 ⁰⁰
I – Aree particolarmente protette	50	40	45	35	47	37
II- Aree prevalentemente residenziali	55	45	50	40	52	42
III- Aree di tipo misto	60	50	55	45	57	47
IV- Aree di intensa attività umana	65	55	60	50	62	52
V- Aree prevalentemente industriali	70	60	65	55	67	57
VI- Aree esclusivamente industriali	70	70	65	65	70	70

I valori limite di emissione devono essere applicati al rumore generato da ogni singola sorgente (con l'esclusione delle infrastrutture di trasporto).

I livelli riportati sopra - ridotti di 5 dB(A) – definiscono i valori limiti di emissione che devono essere applicati al rumore generato da ogni singola sorgente (con l'esclusione delle infrastrutture di trasporto).

I valori differenziali, fissati dal DPCM 14 Novembre 1997, art. 4, comma 1, misurati all'interno degli ambienti abitativi, non devono superare i seguenti limiti:

Tabella 2-2: Limiti differenziali

	Periodo diurno (06:00-22:00)	Periodo notturno (22:00-06:00)
$L_{diff} = L_A - L_R$	< 5dB	< 3dB
Limite applicabilità	50 dB (finestre aperte)	40 dB (finestre aperte)
	35 dB (finestre chiuse)	25 dB (finestre chiuse)

2.6 Inquinamento da traffico veicolare

Per la valutazione dell'impatto acustico da traffico veicolare si fa riferimento al DPR 30 marzo 2004 n. 142 "Regolamento recante disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447".

L'art. 2 del DPR 142/2004 definisce e classifica le strade. Anche all'interno della presente relazione, si intenderà per "strada" l'area ad uso pubblico destinata alla circolazione dei pedoni, dei veicoli e degli animali.

Le strade sono classificate, riguardo alle loro caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali, nei seguenti tipi:

- A - Autostrade;
- B - Strade extraurbane principali;
- C - Strade extraurbane secondarie;
- D - Strade urbane di scorrimento;
- E - Strade urbane di quartiere;
- F - Strade locali.

Il decreto fissa limiti di immissione sia per le infrastrutture nuove che per quelle già realizzate e precisamente definisce per ogni classe di strade una fascia di pertinenza calcolata come striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato partire dal confine stradale. Si riportano nella seguente tabella i limiti di immissione fissati dall'Allegato 1 del DPR 142/2004.

Tabella 2-3: Limiti previsti per nuove infrastrutture

Tipo di Strada (secondo il codice della strada)	Sottotipi a fini acustici	Ampiezza fascia di pertinenza acustica	Scuole, ospedali ecc.		Altri recettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		250 m	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250 m	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250 m	50	40	65	55
	C2	150 m	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100 m	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30 m	Definiti dal Comune nel rispetto dei valori in Tabella C del DPCM 14.11.97 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane (art. 6 Legge 447/1995).			
F - locale		30 m				

Tabella 2-4: Limiti previsti per infrastrutture esistenti

Tipo di Strada (secondo il codice della strada)	Sottotipi acustici ¹	a fini di ampiezza acustica	fascia di pertinenza	Scuole ² , ospedali ecc.		Altri recettori	
				Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada	-	100 m	fascia A	50	40	70	60
	-	150 m	fascia B			65	55
B - extraurbana principale	-	100 m	fascia A	50	40	70	60
	-	150 m	fascia B			65	55
C - extraurbana secondaria	CA	100 m	fascia A	50	40	70	60
		150 m	fascia B			65	55
	CB	100 m	fascia A	50	40	70	60
		150 m	fascia B			65	55
D - urbana di scorrimento	DA	100 m	-	50	40	70	60
	DB	100 m	-			65	55
E - urbana di quartiere	-	30 m	-	Definiti dal Comune nel rispetto dei valori in Tabella C del DPCM 14/11/1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane (art. 6 Legge 447/1995).			
F - locale	-	30 m	-				

¹ CA: strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980; CB: tutte le altre strade extraurbane secondarie; DA: strade a carreggiate separate e interquartiere; DB: tutte le altre strade urbane di scorrimento.

² Per le scuole vale il solo limite diurno.

3 Modelli di propagazione delle onde sonore

3.1 Propagazione libera delle onde sonore

La propagazione libera delle onde sonore, partendo da un livello di potenza sonora specifico della sorgente è soggetta a fenomeni di attenuazione di diversa natura. Il principale fenomeno di attenuazione è quello dovuto alla divergenza geometrica in funzione della distanza.

Nello studio della propagazione sonora in ambiente esterno è particolarmente importante la definizione del tipo di sorgente sonora che genera il campo acustico.

Si definiscono in particolare tre tipi di sorgenti sonore cui corrispondono altrettanti tipi di attenuazione dovute alla distanza dal ricevitore:

- sorgente puntiforme;
- sorgente lineare;
- sorgente piana.

A far sì che una sorgente sia considerata puntiforme, lineare o piana non è solo la sua forma ma anche la distanza dal ricevitore o meglio le sue dimensioni in rapporto a tale distanza.

Se è possibile approssimare l'emissione di rumore ad una sorgente puntiforme, questa determinerà fenomeni di propagazione per superfici sferiche.

La figura seguente dimostra inoltre che al crescere della distanza dalla sorgente, aumenta la superficie su cui la potenza sonora emessa si distribuisce (divergenza geometrica).

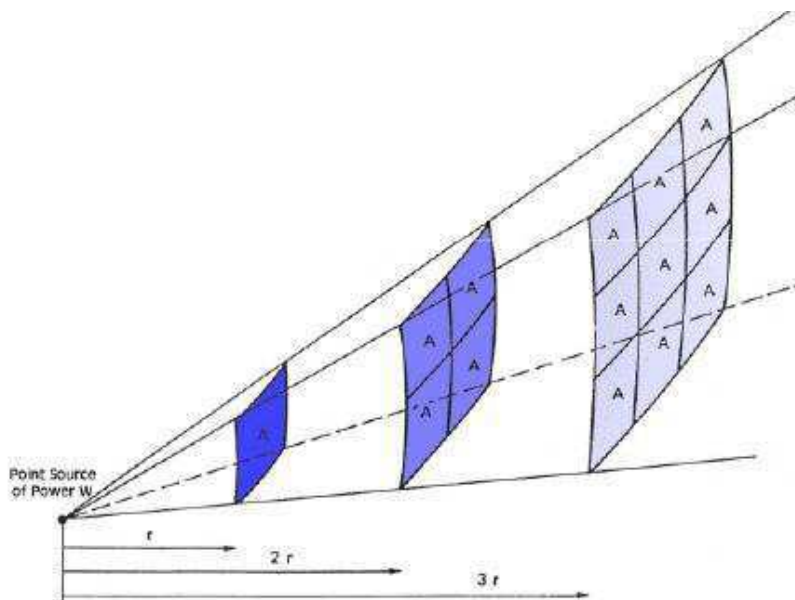


Figura 3-1 Fenomeno della divergenza nei fenomeni ondulatori.

Definendo W la potenza sonora alla sorgente, l'intensità I dell'energia sonora è data da:

$$I = \frac{W}{4\pi r^2}$$

dove r è la distanza espressa in metri.

Sia ora L_W il livello di potenza sonora riferito ad una potenza $W_0 = 10^{-12}$ Watt:

$$L_W = 10 \log \frac{W}{W_0}$$

Indicato con L_p il livello di pressione sonora:

$$L_p = 20 \log \frac{p}{p_0} \cong 10 \log \frac{I}{I_0}$$

Il livello di pressione sonora a distanza, ricordando che l'intensità di riferimento è 10^{-12} Wm^{-2} , può essere allora espresso dalla seguente relazione:

$$L_p = L_W - 10 \log(4\pi r^2) \cong L_W - 20 \log(r) - 11$$

nella quale r è espresso in metri.

Da questa relazione si calcola quale sia la riduzione della pressione in funzione della distanza. Questa riduzione è causata semplicemente dalla divergenza geometrica delle onde sonore.

3.2 Direttività della sorgente

L'effetto di superfici riflettenti poste nelle immediate vicinanze della sorgente può essere rappresentato da un'opportuna direttività ricavabile in funzione di differenti configurazioni geometriche.

Per caratterizzare la direzionalità di una sorgente si introduce il fattore di direttività, Q .

La direttività può essere espressa in termini logaritmici attraverso l'indice di direttività, D .

$$D = 10 \log Q$$

Esso esprime l'aumento in decibel del livello di intensità sonora dovuto alla direttività della sorgente considerata rispetto al livello che, a parità di potenza sonora, si otterrebbe nel medesimo punto dello spazio se la sorgente fosse omnidirezionale.

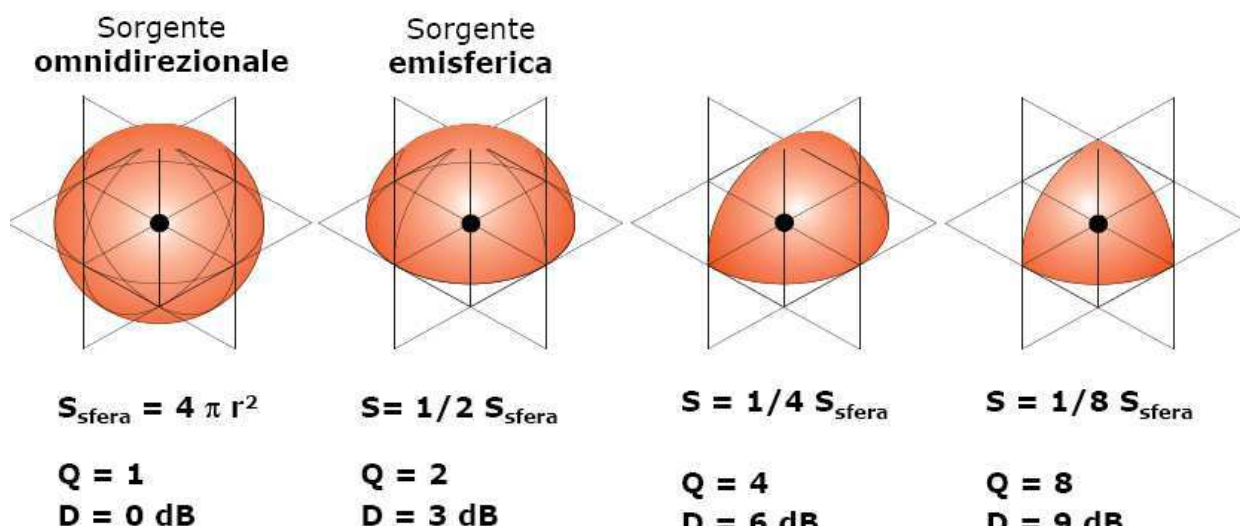


Figura 3-2 Fattori ed indici di direttività

3.3 Attenuazione in eccesso

Nella propagazione libera delle onde sonore, oltre all'attenuazione imputabile alla divergenza che abbiamo descritto, si hanno altre riduzioni del livello che sono quindi considerate in eccesso rispetto a quanto prevedibile sulla base della sola divergenza.

Le cause dell'attenuazione in eccesso sono molteplici:

- Attenuazione per riflessione del terreno;
- Attenuazione per la presenza di ostacoli/rilievi;
- Assorbimento atmosferico, $Ae1$;
- Precipitazioni o nebbie, $Ae2$;
- Presenza di vegetazione $Ae3$;
- Fluttuazioni dovute al vento, ai gradienti di temperatura, a turbolenza atmosferica, ecc $Ae4$.

Di seguito verranno analizzate le varie tipologie di attenuazioni in eccesso.

3.4 Assorbimento atmosferico

L'energia sonora nell'aria viene gradualmente trasformata in energia termica soprattutto attraverso meccanismi di vibrazione delle molecole d'ossigeno: ciò provoca il cosiddetto assorbimento atmosferico. Esso dipende particolarmente da frequenza del suono, temperatura e umidità dell'aria ed è proporzionale alla distanza fra sorgente e ricevitore. Nel caso in esame data la variabilità di temperatura ed umidità dell'aria non sono state effettuate stime di questo tipo di riduzione;

Coefficienti di assorbimento acustico dell'aria in dB/km (dalla Norma ISO 9613-1) per alcune combinazioni di temperatura e umidità relativa dell'aria.

Tabella 3-1: Fenomeni di attenuazione

T(°C)	U,R,(%)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0,12	0,41	1,04	1,93	3,66	9,66	32,8	117,0
15	20	0,27	0,65	1,22	2,70	8,17	28,2	88,8	202,0
15	50	0,14	0,48	1,22	2,24	4,16	10,8	36,2	129,0
15	80	0,09	0,34	1,07	2,40	4,15	8,31	23,7	82,8
20	70	0,09	0,34	1,13	2,80	4,98	9,02	22,9	76,6
30	70	0,07	0,26	0,96	3,14	7,41	12,7	23,1	59,3

3.5 Precipitazioni o nebbie

L'attenuazione in eccesso dovuta a questi fattori può ritenersi trascurabile.

3.6 Presenza di vegetazione

Quando sia la sorgente che l'osservatore si trovano ad una distanza ridotta dal suolo esiste un sensibile effetto di attenuazione del terreno, esaltato dalla presenza di vegetazione fitta (erbe, cespugli, alberi).

3.7 Disomogeneità, fluttuazioni

Le variazioni della temperatura dell'aria con la quota e la diversa velocità del vento possono influenzare in maniera rilevante la propagazione del suono all'aperto. Un fronte d'onda che si propaga con una certa direzione dalla sorgente al di sopra di una superficie piana viene piegato verso l'alto, se la velocità del suono diminuisce con la quota, o verso il basso se invece la velocità del suono aumenta con la quota. Se il fronte d'onda si piega verso l'alto si formeranno delle zone d'ombra acustica viceversa se piega verso il basso si avranno dei cospicui rinforzi rispetto ai livelli relativi ad aria omogenea.

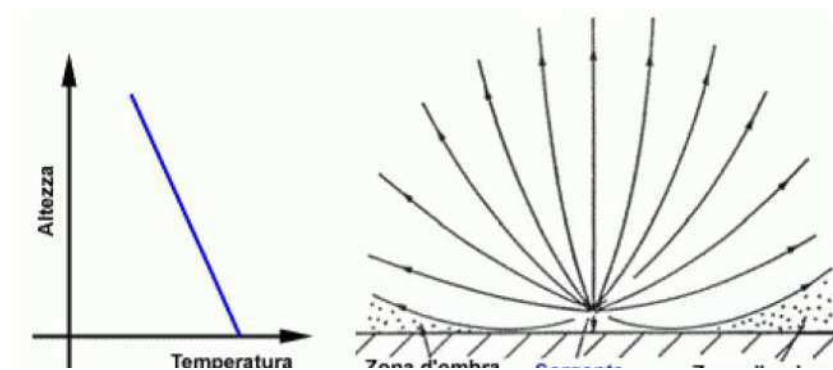


Figura 3-3 Effetto della temperatura con gradiente normale

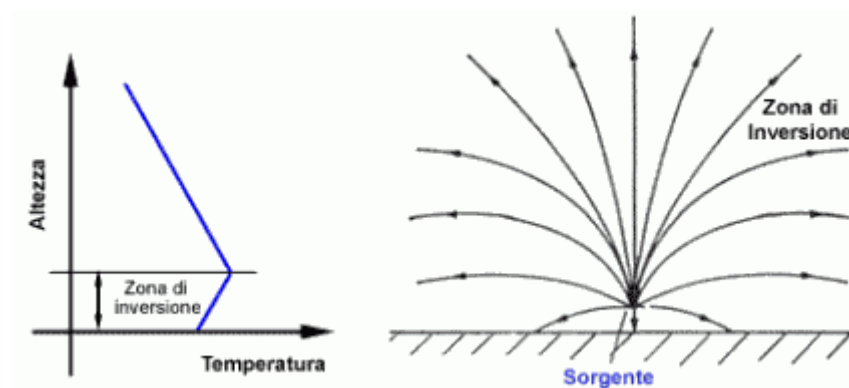


Figura 3-4 Effetto della temperatura in caso di inversione termica

3.8 Attenuazione delle barriere acustiche

Quando le onde sonore incontrano un ostacolo, aggirano i bordi dell'ostacolo stesso dando luogo a fenomeni di diffrazione. In altre parole, le direzioni di propagazione delle onde sonore sono deformate dagli ostacoli che esse incontrano. Il ricevitore R si trova a distanza r dalla sorgente S e tra loro si frappone lo schermo infinito in due dimensioni ma finito nella terza:

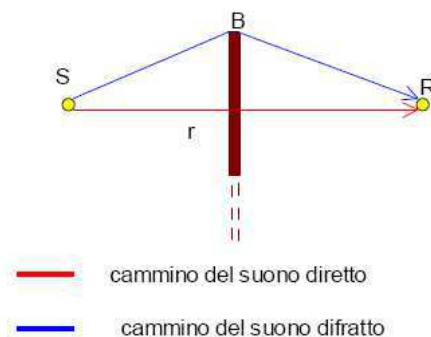


Figura 3-5 Schema di propagazione

Se lo schermo non ci fosse il suono percorrerebbe il raggio rosso e:

$$L_{DIR} = L_w + 10 \log \frac{Q_{DIR}}{4\pi r_{DIR}^2}$$

Ma con una barriera, il suono percorre il percorso blu e subisce una perdita d'energia; si avrà, quindi, un'attenuazione del livello. In questo caso non si ha più un livello diretto ma un livello di fratto LDIFF:

$$L_{DIFF} = L_{DIR} - \Delta L_{BAR}$$

Per poter calcolare ΔL_{BAR} , ossia l'attenuazione della barriera, è necessario conoscere il numero di Fresnel N.

$$N = \frac{2 \cdot \delta}{\lambda} = \frac{2 \cdot \delta \cdot f}{c}$$

Dove λ è la lunghezza d'onda, c la velocità del suono che in aria vale 340 m/s, f è la frequenza e δ è il percorso dell'onda diffratta meno quello dell'onda diretta. Quindi:

$$\delta = \overline{SB} + \overline{BR} - \overline{SR}$$

All'aumentare di f cresce l'attenuazione.

Tra attenuazione e numero di Fresnel, quindi, esiste una legge lineare; essa è descritta dal diagramma di Maekawa e dalle relative formule:

- se la sorgente è puntiforme $\Delta L_{BAR} = 10 \log[3 + 20N]$
- se la sorgente è lineare $\Delta L_{BAR} = 10 \log[2 + 5.5N]$

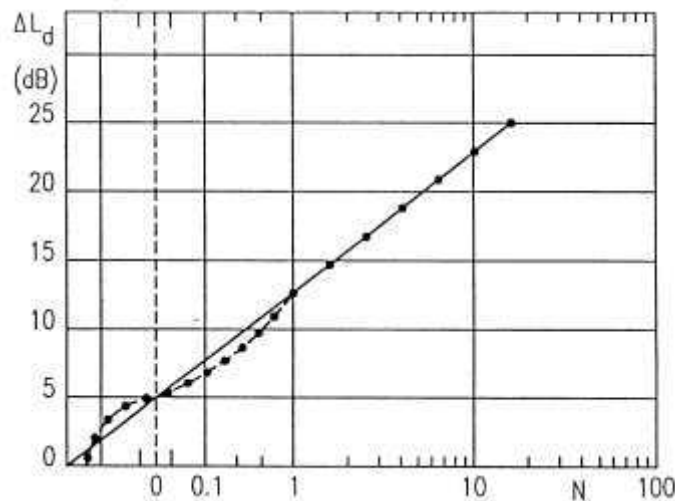


Figura 3-6 Diagramma di Maekawa per sorgenti lineari.

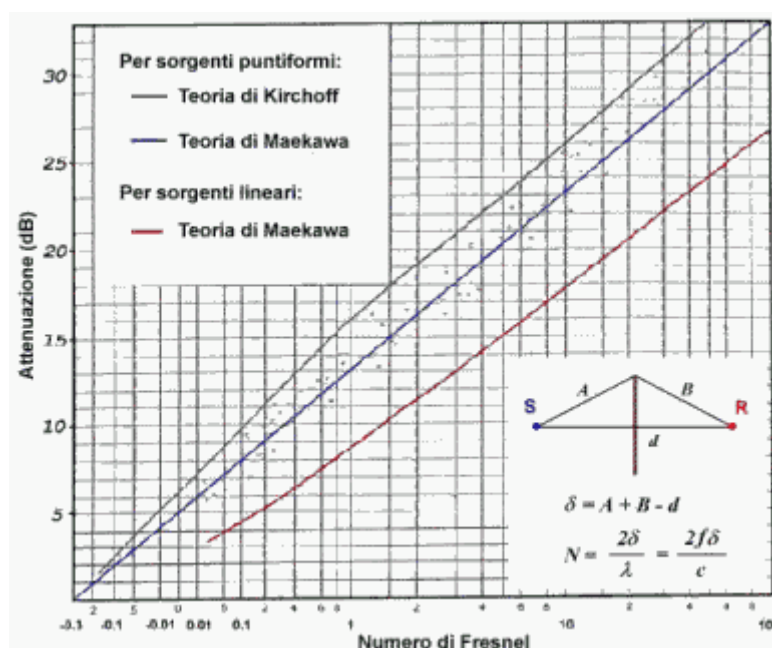


Figura 3-7 Grafico di relazione fra il Numero di Fresnel ed attenuazione.

Attraverso il modello Maekawa si calcola l'attenuazione prevista sui ricettori più vicini.

3.9 Propagazione delle sorgenti lineari

Per quanto riguarda le strade ed in generale tutte le infrastrutture di trasporto, l'approssimazione della sorgente ad un punto non può essere utilizzata; in questo caso si fa perciò riferimento al modello di propagazione proposto per sorgenti lineari che, fatto salvo quanto indicato nel precedente paragrafo, consente di determinare il livello di pressione sonora a distanza, utilizzando la seguente relazione (valida per sorgente semi-cilindrica):

$$L_p \cong L_w - 10 \log(r) - 5$$

La valutazione dei livelli di pressione sonora a distanza non terrà conto delle diverse forme di attenuazione ma verrà considerata esclusivamente la riduzione per divergenza geometrica; in questo modo i risultati forniti risulteranno sicuramente più cautelativi.

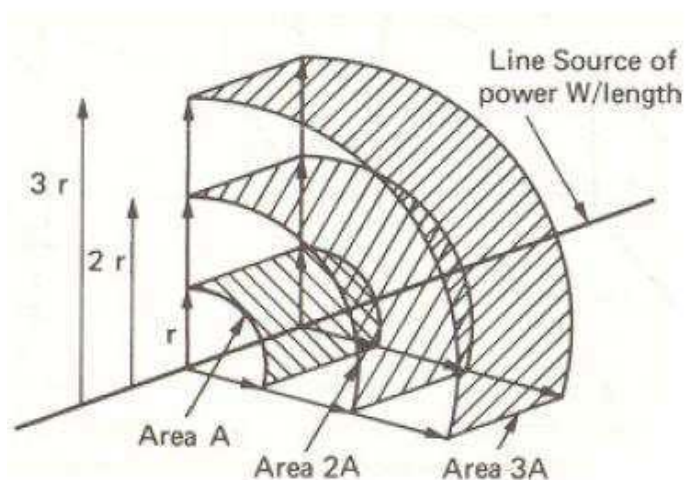


Figura 3-8: Propagazione delle onde sonore per sorgenti lineari..

Il livello di pressione sonora si riduce di 3 dB per ogni raddoppio della distanza della sorgente. (propagazione cilindrica).

3.10 Propagazione delle sorgenti piane

Queste sorgenti generano onde sonore piane, che non subiscono attenuazioni da divergenza. Si tratta di una situazione che non si verifica frequentemente nella pratica, nelle normali situazioni di misura.

Tipicamente onde piane possono essere ottenute all'interno di un tubo liscio entro cui si muove in modo oscillatorio un pistone come ad esempio all'interno di una galleria stradale.

Più frequentemente si possono ascrivere a questo tipo le sorgenti areali molto estese, lungo due dimensioni, rispetto alla distanza dal ricevitore, distanza misurata in senso normale alle due suddette dimensioni. È il caso delle pareti di grandi capannoni industriali, ma solo finché la distanza parete-ricevitore si mantiene piccola rispetto alle due dimensioni della parete e non in prossimità dei bordi della stessa.

In condizioni del genere l'intensità sonora si mantiene costante al variare della distanza sorgente-ricevitore.

3.11 Calcolo dell'incertezza

3.11.1 Incertezza della misura

La norma tecnica UNI EN 13005:2000 propone un metodo di calcolo dell'incertezza composto da:

$$U_c = \sqrt{\sum_{i=1}^n c_i U_i^2}$$

Dove U_c è l'incertezza complessiva che si compone della sommatoria delle n incertezze. Ad esempio l'incertezza strumentale può essere calcolata come somma delle incertezze di fonometro e calibratore. Utilizzando fonti reperibili in letteratura si ottiene:

$$U_{strum} = \sqrt{U_{cal}^2 + U_{fon}^2} = \sqrt{(0.13 \div 0.21)^2 + (0.44 \div 0.59)^2} = 0.49 \div 0.60 [dB]$$

3.11.2 Incertezza del modello

La norma tecnica UNI 11143-1:2005 propone di effettuare misurazioni di livello sonoro, in funzione della frequenza, sia in punti di riferimento prossimi alle sorgenti sonore individuate (punti di calibrazione delle sorgenti) sia in punti più lontani ed in prossimità dei ricettori (punti di calibrazione dei ricettori e di verifica).

Per quanto riguarda i livelli misurati nei pressi delle sorgenti determinare i valori dei parametri di ingresso del modello di calcolo (potenza sonora e direttività delle sorgenti sonore, tipologia puntuale, lineare od areale delle sorgenti sonore, ecc.) in maniera tale che la media degli scarti $|L_{cc} - L_{mc}|$ al quadrato tra i valori calcolati con il modello (L_{cc}) ed i valori misurati (L_{mc}) nei punti di calibrazione delle sorgenti sia minore di 0,5 dB:

$$\frac{\sum_{c=1}^{N_s} |L_{mc} - L_{cc}|^2}{N_s} \leq 0,5 \text{ dB}$$

dove:

N_s è il numero dei punti di riferimento sorgente-orientati.

Per quanto concerne, invece, le misure fatte presso i ricettori (calibrazione ai ricettori) la norma propone di minimizzare la somma dei quadrati degli scarti regolando i parametri del modello che intervengono sulla propagazione, in maniera tale che la media degli scarti al quadrato sia minore di 1,5 dB:

$$\frac{\sum_{c=1}^{N_R} |L_{mc} - L_{cc}|^2}{N_R} \leq 1,5 \text{ dB}$$

dove:

N_R è il numero di punti di misura ricettore-orientati utilizzati per la calibrazione calcolare i livelli sonori nei punti di verifica, L_{cv} .

Se lo scarto $|L_{cv}-L_{mv}|$ tra i livelli sonori calcolati, L_{cv} , e quelli misurati, L_{mv} , in tutti i punti di verifica è minore di 3 dB(A), allora il modello di calcolo è da ritenersi calibrato; altrimenti, è necessario riesaminare i dati di ingresso del modello di calcolo (specificatamente quelli relativi alla propagazione acustica) e ripetere il processo.

4 Modelli matematici di calcolo

Nelle valutazioni di impatto acustico e dei relativi interventi di mitigazione assume una importanza determinante il calcolo della propagazione acustica in ambiente esterno. La Legge 447/95 ed i suoi decreti attuativi impongono di calcolare o un livello equivalente ponderato A, LAeq, o il cosiddetto livello di valutazione del rumore aeroportuale, LVA. In entrambi i casi la scelta del modello di calcolo è sostanzialmente lasciata all'utilizzatore. La proposta di direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio sul rumore ambientale (2000) raccomanda di calcolare in ogni caso il livello giorno-sera-notte, Lden, ed il livello di rumore notturno, Lnight, unificando la scelta dei descrittori acustici. La stessa proposta di direttiva europea va poi oltre la legislazione italiana nel raccomandare anche i metodi di calcolo dei descrittori; tuttavia, su questo punto essa appare condizionata da compromessi. Infatti tali metodi sono, almeno provvisoriamente, i seguenti:

- per il rumore di attività produttive: il metodo normalizzato ISO 9613-2 (1996);
- per il rumore degli aeromobili in prossimità di aeroporti: il metodo europeo descritto nel documento 29 ECAC-CEAC (1997);
- per il rumore da traffico veicolare: il metodo di calcolo ufficiale francese NMPB-Routes-2008;
- per il rumore da traffico ferroviario: il metodo di calcolo ufficiale olandese (1996).

Appare subito problematico far convivere metodi differenti fra loro e basati su approssimazioni molto diverse senza nemmeno avere un riferimento per poterli combinare nella valutazione di un caso complesso, come per esempio un aeroporto in vicinanza di un'autostrada e di una ferrovia. Dal punto di vista scientifico, invece, è chiaro che i fenomeni che governano la propagazione del rumore in ambiente esterno sono sempre i medesimi.

4.1 Modellistica acustica per il traffico stradale

Il traffico veicolare è, in generale, la sorgente di rumore principale per la capillare diffusione nel territorio, l'estensione nel tempo (diurno e notturno) e livelli di rumorosità importanti.

Le sorgenti di rumore sono legate sostanzialmente a tre componenti:

- motore: il funzionamento del motore genera rumore in funzione delle caratteristiche costruttive e del numero di giri;
- rotolamento: il rumore causato dall'intrappolamento/rilascio d'aria nelle cavità tra battistrada e asfalto;
- aerodinamica: rilevante esclusivamente per velocità maggiori di 130 km/h.

I livelli di emissione sonora di un'infrastruttura stradale dipendono da due categorie di fattori: i dati relativi al flusso di traffico e le caratteristiche geometriche e strutturali dell'infrastruttura.

Per quanto riguarda di dati di traffico parametri da considerare sono sicuramente l'entità dei flussi di traffico, la velocità media di percorrenza, la composizione del traffico (veicoli pesanti, leggeri etc.) ed il tipo di flusso.

Risultano determinanti anche le caratteristiche dell'infrastruttura quali il numero di corsie per senso di marcia, le dimensioni della carreggiata, il profilo della strada, la tipologia di manto stradale e la forma della sezione trasversale (strada in piano campagna, in trincea o in rilevato).

La strada può essere considerata una sorgente lineare e la propagazione del rumore avviene in modo sostanzialmente uniforme nello spazio libero sovrastante.

Per il calcolo dell'emissione da una infrastruttura stradale viene proposto il modello NMPB-Routes-2008. Il calcolo dell'emissione si basa sul livello di pressione sonora del singolo veicolo, che implica pertanto la suddivisione della sorgente stradale in singole sorgenti di rumore assimilate a sorgenti puntiformi.

Il livello di pressione sonora è ricavato a partire da un nomogramma, che riporta il livello equivalente orario all'isofonica di riferimento dovuto a un singolo veicolo in funzione della velocità del veicolo per differenti categorie di veicoli, pendenza della livelletta e caratteristiche del traffico. Il livello di pressione sonora, corretto in funzione del numero di veicoli leggeri e di veicoli pesanti nel periodo di riferimento e della lunghezza della sorgente stradale, viene a sua volta scomposto in bande di ottava.

Il modello permette di prevedere i livelli di emissione dovuta al sistema di propulsione e al contatto pneumatico-strada in funzione della velocità di marcia e del tipo di veicolo; il modello prevede inoltre correzioni per tenere conto della composizione del parco circolante in uno specifico contesto, delle condizioni meteorologiche, dello stile di guida e delle caratteristiche della pavimentazione stradale.

4.2 Modellistica acustica dei parcheggi

I parcheggi sono concettualmente connessi alla struttura cui fanno riferimento (centro commerciale, luogo ricreativo, etc.); il loro contributo in termini di inquinamento acustico deve pertanto essere distinto da quello del traffico veicolare percorrente le vie pubbliche: in tal senso il parcheggio costituisce spesso uno dei problemi maggiori di inquinamento acustico associati ai nuovi impianti oggetto di valutazione di impatto acustico e il tecnico operante è chiamato a prevederne gli effetti.

A partire dalla storia temporale di un singolo movimento di parcheggio si risale alla emissione sonora in termini di potenza sonora distribuita su un'area.

Il parametro principale che caratterizza l'emissione sonora di un parcheggio è il numero di movimenti veicolari N nell'unità di tempo (l'ora) e relativa all'unità di riferimento B_0 (si tenga conto che l'operazione completa di parcheggio di un veicolo, da questo punto di vista, consiste di due movimenti veicolari). Questo parametro, definito come $N/(B_0h)$, è dunque il parametro fondamentale per caratterizzare l'emissione sonora di una tipologia di parcheggio. L'unità di riferimento B è talvolta il numero stesso di posti auto del parcheggio, ma più spesso risulta significativo scegliere un parametro correlato con le caratteristiche del tipo di parcheggio.

Per ottenere l'emissione sonora di un parcheggio è necessario dunque conoscere la tipologia del parcheggio (a servizio di un ristorante, una discoteca, un supermercato....), il parametro che caratterizza il servizio (la superficie di vendita netta del ristorante, della discoteca, del supermercato), la collocazione urbanistica (in città, fuori città...).

In sostanza, si tratta di fattori (KPA e KI) che sono stati riconosciuti determinanti e che possono influenzare sensibilmente l'emissione sonora del parcheggio (quello di una discoteca è più "rumoroso" del parcheggio di un ristorante che è a sua volta più rumoroso di un parcheggio standard).

Il fattore KPA è legato essenzialmente alla tipologia di parcheggio, mentre il fattore KPI è legato alla caratteristica impulsiva: in ogni caso, come per quanto detto sopra, si tratta sempre di fattori derivati empiricamente osservando numerosissimi parcheggi e identificando i parametri diversificanti.

Tabella 4-1: Fattori di valutazione per il rumore dei parcheggi

Tipologia di parcheggio	Fattori correttivi [dB(A)]	
	KPA	KI
Aree di parcheggio per auto		
Parcheggi di interscambio (P+R)	0	4
Aree di parcheggio in prossimità di aree residenziali		
Aree di parcheggio per lavoratori o visitatori		
Aree di parcheggio suburbane		
Aree di parcheggio in prossimità di centri commerciali		
Carrelli standard su asfalto	3	4
Carrelli standard su pavimentazione sconnessa	5	4
Aree di parcheggio in prossimità di centri commerciali		
Carrelli a basso rumore su asfalto	3	4
Carrelli a basso rumore su pavimentazione sconnessa	3	4
Aree parcheggio di discoteche (con rumore di autoradio e conversazioni)	4	4
Aree parcheggio di ristoranti	3	4
Aree parcheggio di fast-food	4	4
Fermate urbane dei pullman		
Pullman con motore diesel	10	4
Pullman a gas naturale	7	3
Aree parcheggio per TIR	14	3
Aree parcheggio per motoveicoli	3	4

4.3 SoundPlan 7.1

Il software di calcolo, utilizzato nel presente progetto, è stato sviluppato dalla SoundPLAN LLC nel corso di oltre 15 anni di ricerca. E' certamente il Software previsionale acustico più diffuso al mondo. In Italia conta circa 200 utilizzatori distribuiti tra i migliori centri di ricerca, Università, Agenzie per l'Ambiente, ARPA, Comuni e decine di studi di consulenza. Permette la modellizzazione acustica in accordo con decine di standard nazionali deliberati per il calcolo delle sorgenti di rumore ed è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree, fornendone la mappatura, sia per singoli punti fornendo i livelli globali e la loro scomposizione direzionale. Tra i gli standard forniti vi sono tutti quelli che fanno riferimento alle future norme europee in via di pubblicazione (COM2000-468).

I metodi di calcolo implementati dal modello sono il *ray tracing*, come opzione di default, o in alternativa il metodo denominato *angle scanning*.

La tecnica del *ray tracing*, utilizzata per sviluppare le mappe acustiche, consiste nel calcolo dell'attenuazione del rumore seguendo i raggi che connettono la sorgente a ogni ricettore. Detti raggi partono omnidirezionalmente da ogni singolo ricettore e dopo molteplici rifrazioni e riflessioni, che seguono i principi dell'ottica geometrica, intercettano la sorgente. Il percorso di ogni singolo raggio descrive pertanto il modo in cui si propaga, riflette, attenua e viene rifratta l'onda incidente che parte da una determinata sorgente.

Al fine di minimizzare il tempo di calcolo, l'algoritmo di *ray tracing*, è implementato secondo la tecnica del *backward integration*, ovvero, la ricerca dei percorsi di propagazione viene effettuata partendo dal ricettore e non dalla sorgente, come avviene nell'applicazione classica del metodo.

SoundPLAN si basa sull'ipotesi di emissione di rumore da sorgente puntiforme, sorgenti più complesse, come quelle lineari e areali, vengono simulate dal programma riportando queste ultime alla somma di sorgenti elementari di dimensioni paragonabili a quella puntiforme. L'applicazione del modello di calcolo in base alle sorgenti presenti sul territorio è avvenuta seguendo le indicazioni riportate dalla normativa di riferimento (D.Lgs. 194/05).

Il programma di calcolo SoundPLAN consente di gestire e processare dati di input acustici, geometrici ed ambientali, permettendo valutazioni in merito alla propagazione sonora in funzione degli algoritmi utilizzati a livello europeo, e fornendo risultati (output) sia in forma tabellare sia in forma grafica (mappa acustica).

Le librerie fornite dal software per il calcolo della potenza emessa dalle sorgenti stradali (volumi di traffico transitante sulle strade limitrofe al sito di progetto) a partire dai valori di TGM (periodo diurno e notturno) si basano sullo standard francese NMPB Routes 2008.

Applicando le precedenti formulazioni, previste dalla norma tecnica ISO9613-2, si possono calcolare i valori previsionali presso i recettori.

Il modello di calcolo considera separatamente le varie tipologie di sorgenti permettendo l'implementazione degli elementi geomorfologici dell'area e delle sorgenti lineari, puntuali e areali presenti nel contesto su cui insiste il progetto.

L'identificazione e quantificazione delle sorgenti deve essere creata a partire dai rilievi eseguiti sul campo, da dati presenti in letteratura ovvero dati forniti dai progettisti. Il software permette l'acquisizione di dati in frequenza sia per quel che concerne le emissioni di rumore che l'assorbimento delle superfici di riflessione compresi i fenomeni dovuti alla tipologia di terreno. Le sorgenti puntuali possono essere caratterizzate anche con profili di direttività tridimensionale.

Ogni sorgente può essere definita attraverso un istogramma temporale di funzionamento permettendo di ricreare scenari realistici e dinamici nell'arco delle 24 ore.

La successiva elaborazione produce le mappe di diffusione acustica a linee di isolivello per i periodi di riferimento (diurno e notturno), ricavando anche i valori acustici in facciata ai singoli ricettori.

5 Informazioni identificative ed urbanistiche di carattere generale

5.1 Inquadramento territoriale

Tipologia di insediamento: P.U.A. (residenziale e commerciale).

Descrizione: realizzazione di edifici con max. n. 4 piani fuori terra.

Temporalità lavorativa: periodo diurno (esercizi commerciali).

Area di influenza: distanza < 350 m (ad esclusione del contributo sulla viabilità)

Classe acustica dell'area: IV – Area ad intensa attività umana.

Caratteristica orografica dominante: area pianeggiante.

Ricettori sensibili nell'area di influenza: nessuno.

Aree naturalistiche nell'area di influenza: nessuna.

Altri ricettori nell'area di influenza: si veda mappa e identificazione dei ricettori.



Figura 5-1: Inquadramento territoriale

6 Descrizione dell'intervento

Il PUA prevede la realizzazione di edifici abitativi e commerciali con massimo n.4 piani fuori terra, concentrati a nord dell'ambito, e si prevede inoltre il completamento della strada lungo il confine est (via Lionello) con eventuale cessione dell'area necessaria per la regolarizzazione della sezione stradale.

Nella planimetria sotto riportata sono stati indicati i limiti di edificabilità e le possibili sagome degli edifici del PUA.



Figura 6-1 Progetto in pianta con quote, parcheggi e viabilità

Il lotto confina in direzione nord con un edificio residenziale particolarmente esposto alla rumorosità delle viabilità indotta dalle opere in progetto, in particolare la viabilità interna ed i parcheggi afferenti all'edificio commerciale con ingresso sul lato nord-ovest del lotto.

Si riporta di seguito sezione con vista del ricettore e degli interventi in prossimità della facciata esposta.

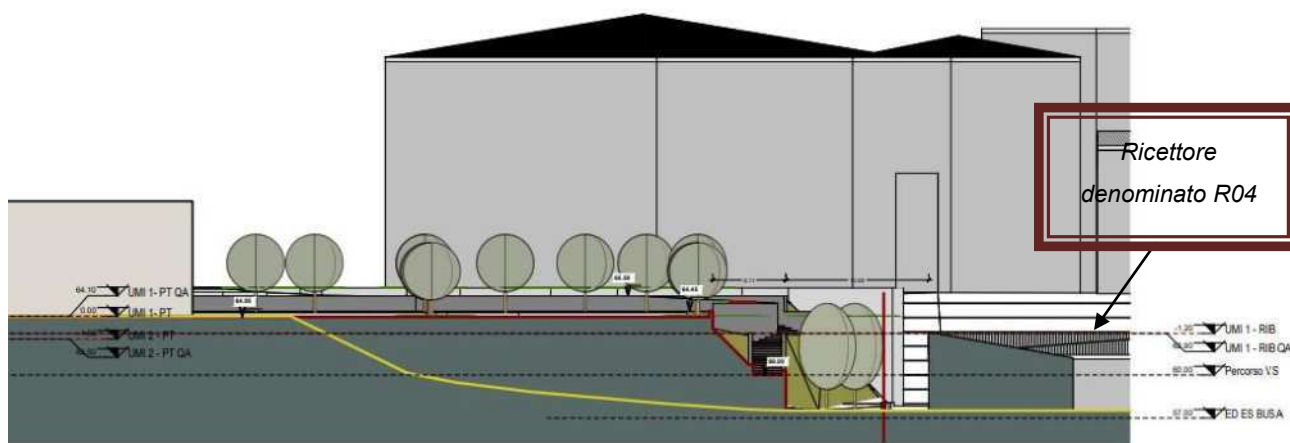


Figura 6-2 Sezione - vista del ricettore

Sarà realizzato un muro di contenimento di altezza 7 m rispetto alla quota del ricettore. Sempre a quota +7 m sarà realizzato il parcheggio afferente all'edificio commerciale.

Si prevede la realizzazione di un parapetto di altezza 1,2 metri in cima al muro di contenimento in direzione del ricettore, con funzione di barriera acustica, in materiale opaco. Si demanda la scelta circa il materiale alle Norme Tecniche di Attuazione.



Figura 6-3 Fotoinserimento del progetto con vista dei ricettori

Gli edifici principali saranno due (vedasi Figura 6-1 Progetto in pianta con quote, parcheggi e viabilità Figura 6-1):

- UMI 1 – Commerciale
- UMI 2 – Residenziale. Nella figura seguente si riporta vista sud-ovest del PUA con identificazione del nuovo edificio residenziale, annoverato tra i ricettori e denominato R07.



Figura 6-4 Rendering - vista sud-ovest

7 Definizione dei ricettori

7.1 Caratteristiche dei ricettori

L'art. 1 comma 1 lettera l) del DPR 142/04 definisce:

“ricettore: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali e loro varianti generali, vigenti al momento della presentazione dei progetti di massima relativi alla costruzione delle infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 2, lettera B, ovvero vigenti alla data di entrata in vigore del presente decreto per le infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 2, lettera A;”

I ricettori censiti si collocano per lo più all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture viarie e, in alcuni casi, hanno accesso direttamente sulla sede stradale.

L'art. 6 del DPR 142/04 dispone che gli interventi finalizzati al rispetto dei limiti di legge dovranno garantire:

“1. Per le infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 3, il rispetto dei valori riportati dall'allegato 1 e, al di fuori della fascia di pertinenza acustica, il rispetto dei valori stabiliti nella tabella C del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1° dicembre 1997, è verificato in facciata degli edifici ad 1 metro dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione nonché dei ricettori.

2. Qualora i valori limite per le infrastrutture di cui al comma 1, ed i valori limite al di fuori della fascia di pertinenza, stabiliti nella tabella C del citato decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzia l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

- a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
- c) 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.”

Tabella 7-1: Censimento dei ricettori nel raggio di 350 m

NOME_VIA	CIVICO	RESIDENTI	FAMIGLIE	CIRCOSCRIZIONE	QUARTIERE
VIA MARIO CALDERARA	2	9	7	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA ABRUZZO	24	30	13	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA GEN. CHINOTTO	23	37	16	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA LIONELLO FIUMI	14	18	10	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA LIONELLO FIUMI	8	18	11	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA LUIGI GALVANI	53	23	9	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA F.LLI GOVONI	2	7	4	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA A. GRAMSCI	12	20	12	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA A. GRAMSCI	16	15	7	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA LUCANIA	13	49	22	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA E. MENEGHETTI	10	32	15	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA MESSINA	1	15	12	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	26	28	15	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	34	5	5	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	36	5	5	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	38	8	6	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	5	18	10	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA UMBRIA	8	16	11	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA ABRUZZO	14	25	9	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA SIRACUSA	4	18	6	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA GEN. CHINOTTO	4	5	1	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA UMBRIA	5	5	3	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	23	15	6	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA GEN. CHINOTTO	14	1	1	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA CATANIA	12A	25	14	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA LUCANIA	12	23	10	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA LUCANIA	20	37	22	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA MOLISE	11	45	16	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	12	28	10	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	41	99	53	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA LIONELLO FIUMI	10	13	9	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	24	12	7	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA AUGUSTO NAVASA	13	10	5	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA CAMPANIA	25	7	2	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA GEN. CHINOTTO	10	1	1	3 OVEST	BORGO MILANO
CORSO MILANO	183	1	1	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	16	3	1	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA ABRUZZO	22	27	10	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA A. GRAMSCI	10	20	10	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA LUCANIA	11	44	20	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA LUCANIA	14	18	9	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA MOLISE	8	25	14	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA UMBRIA	16	45	19	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA F.LLI GOVONI	12	24	16	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA F.LLI GOVONI	8	1	1	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	20	5	3	3 OVEST	BORGO MILANO

VIA GEN. CHINOTTO	7 A	2	1	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	14	2	2	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	67	8	5	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA GEN. CHINOTTO	9 B	6	2	3 OVEST	BORGO MILANO
CORSO MILANO	66	3	1	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA UMBRIA	7	11	3	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA LUCANIA	15	33	19	3 OVEST	BORGO MILANO
CORSO MILANO	90 C	2	2	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA MOLISE	4	25	11	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA MOLISE	9	20	11	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	11	27	12	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	8	21	9	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA UMBRIA	22	47	18	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA UMBRIA	4	44	25	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA CAMPANIA	29	6	3	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA GEN. CHINOTTO	9A	2	1	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA GEN. CHINOTTO	9 C	5	1	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA MOLISE	13	21	10	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA ABRUZZO	20	8	3	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA GEN. CHINOTTO	34	9	3	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	20 D	6	2	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA CATANIA	14	1	1	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA MARIO CALDERARA	5	21	10	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA ABRUZZO	15	33	17	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA GEN. CHINOTTO	5	27	16	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA F.LLI GOVONI	4	35	16	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA LUCANIA	5	32	16	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA E. MENEGHETTI	6	19	9	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA MESSINA	3	17	9	3 OVEST	BORGO MILANO
CORSO MILANO	76	11	8	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	15	27	13	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	20 E	12	5	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	31	98	50	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	32	7	6	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA UMBRIA	1	23	10	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	53 A	4	1	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA GEN. CHINOTTO	1	3	1	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA GEN. CHINOTTO	9	5	1	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA AUGUSTO NAVASA	2	1	1	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA MARIO CALDERARA	4	19	9	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA ABRUZZO	13	28	16	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA GEN. CHINOTTO	6	5	3	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA GEN. CHINOTTO	7	32	13	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA LIONELLO FIUMI	12	19	7	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA F.LLI GOVONI	1	15	9	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA F.LLI GOVONI	10	23	16	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA F.LLI GOVONI	7	17	8	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA LUCANIA	16	13	7	3 OVEST	BORGO MILANO

VIALE SICILIA	22	11	5	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	24 A	19	8	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	39	76	44	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	57	9	6	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA CAMPANIA	27	6	4	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA GEN. CHINOTTO	17	3	1	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA UMBRIA	9	3	3	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA CATANIA	12	5	3	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA GEN. CHINOTTO	12	1	1	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA ABRUZZO	16	14	7	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA FRATELLI CERVI	14	54	30	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA LIONELLO FIUMI	1	25	17	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA LIONELLO FIUMI	4	13	7	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA LIONELLO FIUMI	6	13	11	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA LUCANIA	18	37	21	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA LUCANIA	24	35	12	3 OVEST	BORGO MILANO
CORSO MILANO	161	36	27	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	27	1	1	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	55	3	1	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA UMBRIA	1 D	31	14	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA F.LLI GOVONI	5	21	12	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA ABRUZZO	16 A	2	1	3 OVEST	BORGO MILANO
CORSO MILANO	90	1	1	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA CATANIA	20	15	7	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA FRATELLI CERVI	12	27	15	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA GEN. CHINOTTO	3	3	2	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA A. GRAMSCI	14	20	8	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA A. GRAMSCI	8	32	18	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA E. MENEGHETTI	5	17	9	3 OVEST	BORGO MILANO
CORSO MILANO	141	15	6	3 OVEST	BORGO MILANO
CORSO MILANO	151	26	13	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	12 B	18	9	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	22 A	15	5	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA MARIO CALDERARA	3	26	15	3 OVEST	BORGO MILANO
VIALE SICILIA	10	13	6	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA SIRACUSA	2	14	7	3 OVEST	BORGO MILANO
CORSO MILANO	185	4	1	3 OVEST	BORGO MILANO
VIA MARIO CALDERARA	3 A	1	1	3 OVEST	BORGO MILANO

Il software di calcolo *SoundPlan* permette l'analisi e la quantificazione della pressione sonora in facciata agli edifici considerando anche i fenomeni di riflessione e diffrazione.

Tra i ricettori individuati in tabella è stato studiato l'impatto acustico sulle facciate delle abitazioni più esposte.

I ricettori oggetto di studio sono riconducibili alla categoria di "edificio residenziale".

Si riporta di seguito l'identificazione su mappa satellitare. Ogni ricettore è identificato con la lettera R ed un numero progressivo.

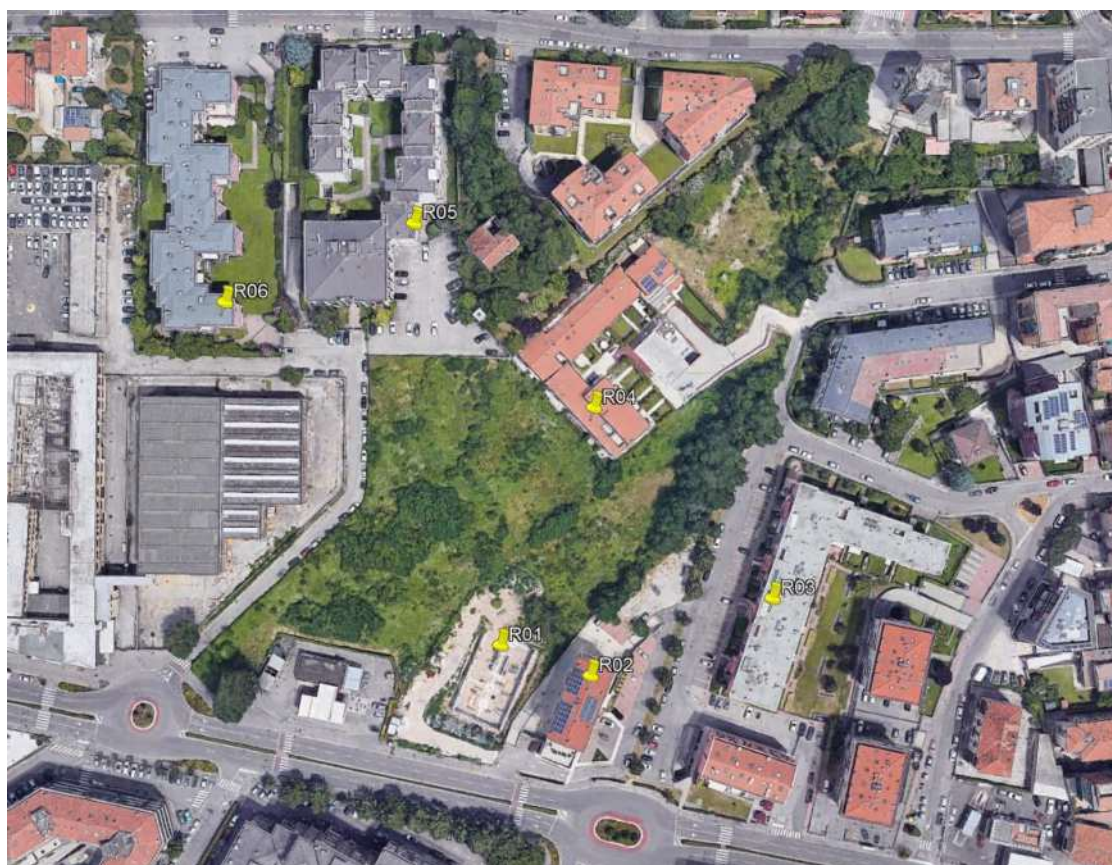


Figura 7-2 Identificazione ricettori più esposti

La valutazione previsionale intende accertare il rispetto dei limiti legislativi anche presso le facciate degli edifici di nuova realizzazione. La valutazione del clima acustico per la compatibilità delle opere afferenti al PUA procede con l'identificazione del Ricettore R07, individuato su pianta progettuale ed implementato con software previsionale come nell'immagine che segue.

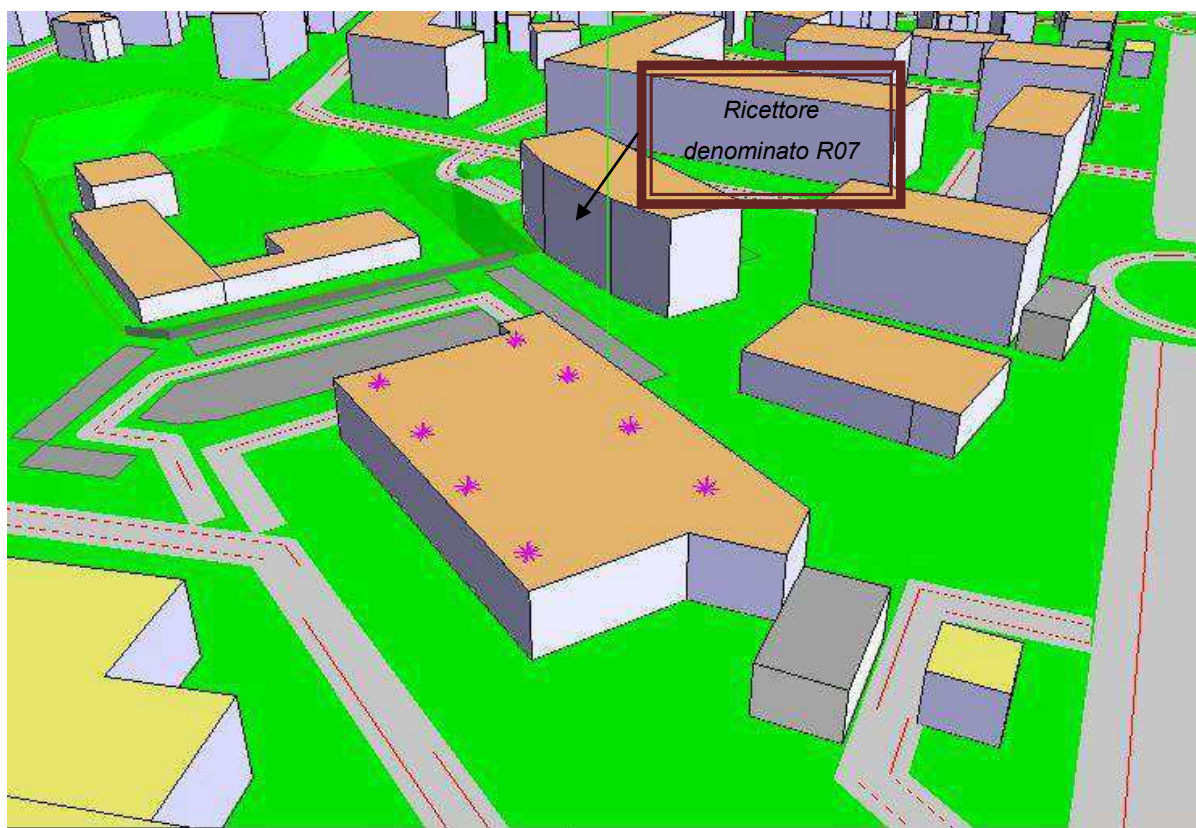


Figura 7-3 Identificazione nuovo ricettore PUA- R07

7.3 Limiti applicabili ai ricettori

Si riportano nella seguente tabella i limiti applicabili per ogni ricettore considerato.

Corso Milano è stata classificata come strada urbana di scorrimento (categoria D)

ID	Limite immissione		Limite emissione		Appli. Diff.	Pert. stradale	Limiti DPR 142/04	
	Lg	Ln	Lg	Ln			Lg	Ln
R01	65	55	60	50	X	X	70	60
R02	65	55	60	50	X	X	70	60
R03	65	55	60	50	X	X	70	60
R04	65	55	60	50	X	X	65	55
R05	65	55	60	50	X	X	65	55
R06	65	55	60	50	X	X	65	55
R07	65	55	60	50	X	X	70	60

8 Caratterizzazione acustica dello stato di fatto

8.1 Aspetti introduttivi

I sopralluoghi eseguiti e le misure fonometriche hanno permesso la quantificazione delle sorgenti principali di rumore e la caratterizzazione del clima acustico Ante Operam nell'area di interesse.

I dati raccolti sono serviti a tarare il modello di calcolo al fine di simulare una situazione realistica dello stato attuale sulla quale calcolare l'impatto dell'intervento in progetto.

Il clima acustico dello stato attuale è stato analizzato e rappresentato tramite il modello di calcolo SoundPlan che implementa gli standard tecnici riconosciuti (Direttiva 2002/49/CE) e recepiti dalla normativa italiana tramite il D.lgs 194 del 19/08/2005. I dati di input al modello sono stati determinati a partire dai rilievi fonometrici e dallo studio del territorio.

La rumorosità presente nell'area di studio si origina principalmente dalle seguenti categorie di sorgenti:

- traffico veicolare;

8.1.1 Traffico veicolare

La rumorosità riguardante il traffico veicolare è riconducibile al transito nelle immediate vicinanze dei ricettori. La tipologia acustica delle strade di interesse è di tipo:

- D con area di pertinenza stradale di 100+100m e limiti acustici propri;
- F con area di pertinenza stradale di 30m e limiti acustici definiti dalla zonizzazione acustica comunale.

A seguito dalla realizzazione delle opere di progetto si può prevedere un leggero incremento del traffico rispetto ai volumi attuali, attratto dagli esercizi commerciali oltre che relativo ai nuovi residenti.

8.2 Strumentazione utilizzata

L'indagine fonometrica è stata realizzata con un analizzatore di frequenza in tempo reale con relativo microfono munito di cuffia antivento - avente le caratteristiche stabilite dal DM 16/03/1998 (per il sistema di misura conformità alle norme EN 60652/1994 e EN 60804/1994 relativamente alla classe 1; per il microfono alle norme EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995 e EN 61094-4/1995; per i filtri alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994) - procedendo alla memorizzazione delle misure eseguite, la cui elaborazione è stata effettuata utilizzando un programma direttamente acquisito dal fornitore dello strumento di misurazione.

Inoltre, è stato impiegato un calibratore conforme alle norme CEI 29-14 e IEC 942/1998. Prima e dopo le misure si è operata la calibrazione dell'intera catena strumentale.

È stata impiegata una catena strumentale composta da:

Tabella 8-1: Strumentazione utilizzata.

Strumento	Marca e modello	N. Serie
Fonometro integratore di Classe 1	Larson Davis – LD831	1890
Microfono e preamplificatore	PCB – PRM831	015173
Fonometro integratore di Classe 1	Larson Davis – LD831	11547
Microfono e preamplificatore	PCB – PRM831	071132
Calibratore di Classe 1	Digitek- ND9	11643
Software di post elaborazione	Noise&Work 2.7	-
Software di post elaborazione	dBTrait	-

8.2.1 Modalità di rilievo

La campagna di misure fonometriche presso l'area oggetto dell'intervento è stata effettuata in periodo diurno e notturno, nei giorni 14 e 15 gennaio 2022.

Le misurazioni sono state eseguite valutando il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata in curva A, L_{Aeq} , e lo spettro in frequenza in 1/3 di ottava. Non erano presenti precipitazioni, né nebbia e la velocità del vento era inferiore a 5 m/s.

I dati raccolti sono stati elaborati tramite software attribuendo, ove necessario, le correzioni relative alla presenza di componenti tonali e/o impulsive.

8.2.2 Punti di misura

I rilievi sono stati identificati tramite la sigla Check-Point (P) e un progressivo. Le posizioni utilizzate per il monitoraggio dello stato attuale sono indicate nell'immagine seguente.

Le postazioni microfoniche erano conformi a quanto previsto dal DM 16.03.98.

I microfoni muniti di cuffia antivento sono stati posizionati su di un cavalletto e posti ad un'altezza dal piano campagna di circa 1,5 metri.

L'immagine seguente riporta la vista satellitare con l'ubicazione dei punti di misura.

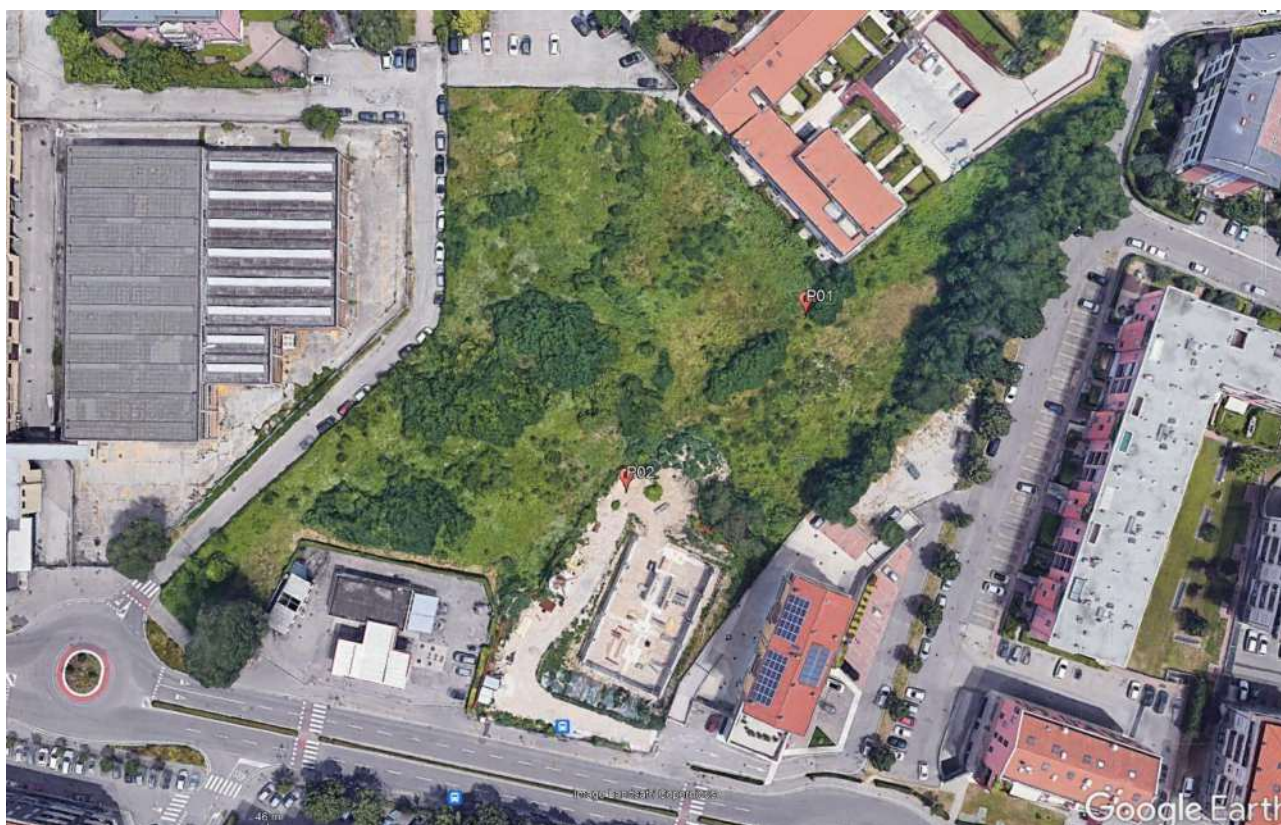


Figura 8-1: Ubicazione dei punti di misura – Check Point.

8.2.3 Tabella riassuntiva

La seguente tabella riassume i livelli acustici misurati durante la campagna fonometrica.

Le schede di misura di dettaglio sono riportate tra gli allegati.

Tabella 8-2: Livelli sonori misurati durante la campagna fonometrica, in dB.

N. misura	Rilievo	Sorgente prevalente	Periodo	LA _{EQ}	LC	L95
1	P01 - D1	Traffico veicolare	diurno	48,2	48	43,1
2	P01- N1	Traffico veicolare	notturno	41,6	41,5	32,7
3	P01 - D2	Traffico veicolare	diurno	47	47	40,5
4	P02 - D1	Traffico veicolare	diurno	49,8	50	43,2
5	P02- N1	Traffico veicolare	notturno	42,4	42,5	30,5
6	P02 - D2	Traffico veicolare	diurno	49,6	49,5	39,5

Tabella 8-3 livelli sonori accorpati

Rilievo	Sorgente prevalente	Periodo	LA _{EQ}
P01	Traffico veicolare	diurno	47.8
P01	Traffico veicolare	notturno	41.6
P02	Traffico veicolare	diurno	49.7
P02	Traffico veicolare	notturno	42.4

I valori rilevati confermano la compatibilità ambientale rispetto alla classificazione acustica comunale che ricomprende il PUA in Classe acustica IV con valori limite di 65 dB per il periodo diurno e 55 dB per il periodo notturno.

9 Calcolo previsionale di impatto acustico

9.1 Scopo della valutazione previsionale di impatto acustico

Scopo del presente capitolo è la valutazione qualitativa e quantitativa dell'impatto acustico prodotto e riconducibile, direttamente e indirettamente, al progetto.

Il metodo utilizzato considera i principi e le indicazioni previste dalla norma tecnica UNI ISO 9613-2; in particolare sono stati analizzati:

- Il contesto territoriale;
- La presenza e tipologia dei ricettori;
- I fenomeni di propagazione sonora;
- Le sorgenti esistenti e introdotte dal progetto;
- Elementi di riflessione e rifrazione e assorbimento.

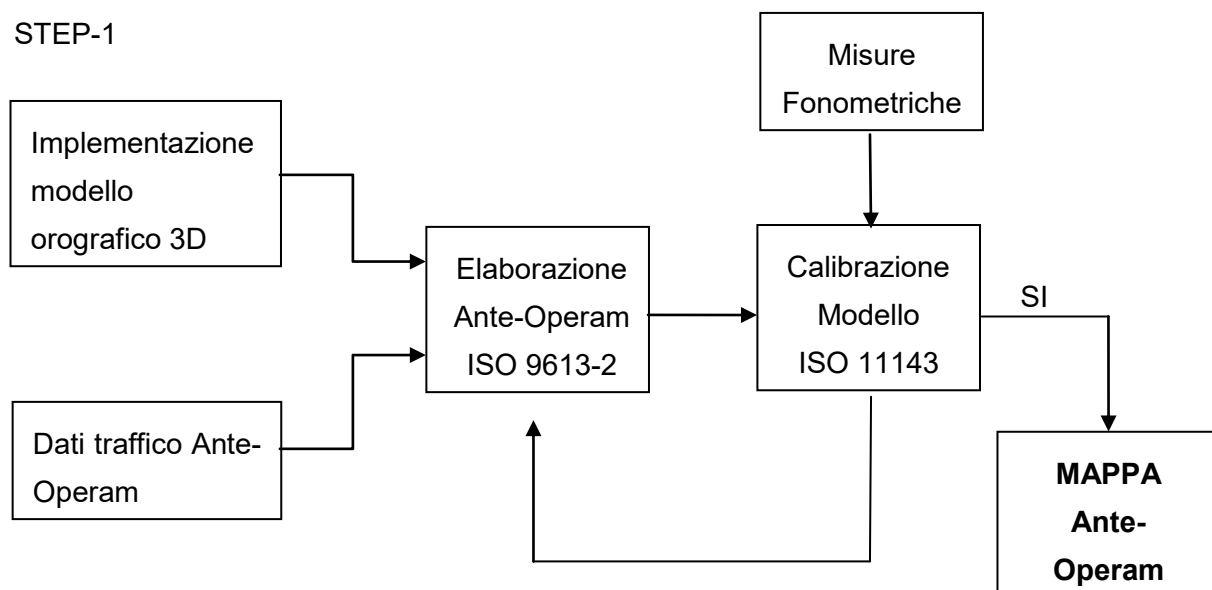
L'analisi ha considerato l'impatto acustico sui ricettori potenzialmente più disturbati, complessivamente prodotto dalle attività in oggetto, verificando l'entità dell'impatto acustico e confrontando i valori attesi con i limiti previsti dalla normativa vigente ed in particolare dal D.P.C.M. 14/11/97.

Il calcolo dei complessi fenomeni di diffusione del rumore e dei fenomeni ondulatori connessi è stato eseguito avvalendosi di un potente sistema software che implementa gli standard europei accreditati (*SoundPlan 7.1*).

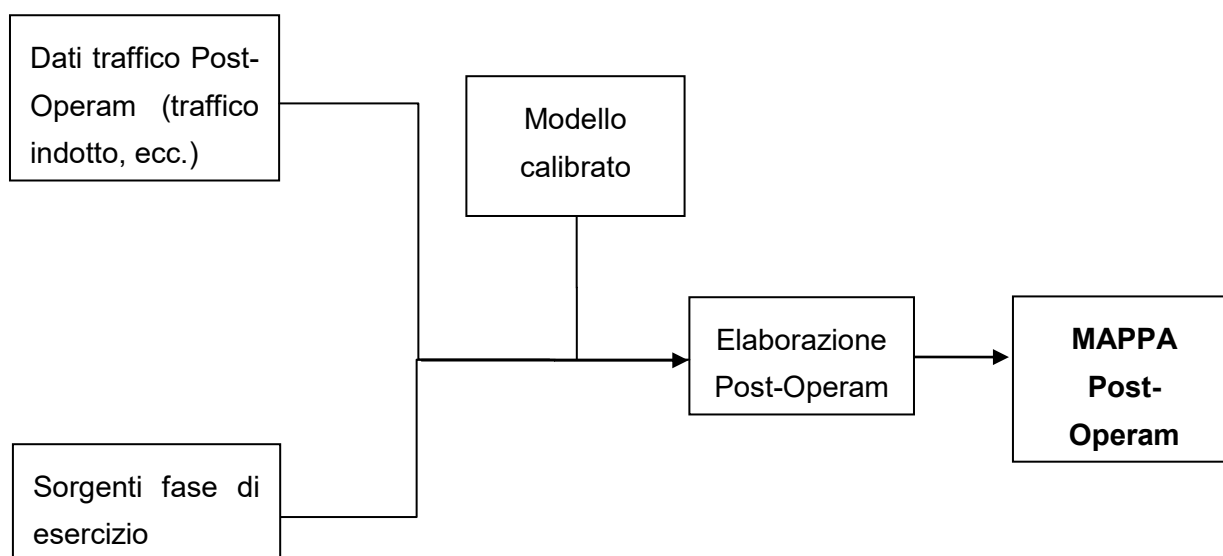
I risultati ottenuti tramite il modello di calcolo non sono esenti da incertezza ma si ritiene che, con le premesse ed assunzioni adottate questi siano cautelativi rispetto alle condizioni reali e comunque l'errore commesso nell'analisi Ante Operam sarà identico nel calcolo Post Operam.

9.2 Schema a blocchi del processo di valutazione tra Ante Operam e Post Operam

STEP-1



STEP-2



9.3 Sorgenti sonore

La valutazione di impatto acustico richiede l'analisi delle condizioni antecedenti le opere di progetto e la successiva previsione dei mutamenti introdotti dalle opere e dalle attività direttamente o indirettamente imputabili al progetto.

La condizione Post Operam è valutata a partire da dati forniti dal progettista, dal produttore dei componenti impiantistici e da dati disponibili in letteratura.

Il modello previsionale utilizzato per il presente studio permette l'inserimento di diverse tipologie di sorgenti (puntuale, lineare, areale) ciascuno caratterizzato da una potenza emessa, una geometria propria (altezza slm, direttività), uno spettro di emissione e un istogramma di funzionamento.

Allo stato attuale non sono disponibili tutte le informazioni per caratterizzare completamente ciascuna sorgente ma è possibile definire apposite semplificazioni mantenendo una sufficiente precisione di calcolo nel cosiddetto "campo lontano" ($r \gg l$, dove r è il diametro della sorgente e l è la distanza dell'osservatore). Di seguito si riporteranno sinteticamente le condizioni e le ipotesi utilizzate nel modello previsionale.

Le principali sorgenti rumorose previste sono le seguenti:

- Rumore da traffico veicolare
- Rumore degli impianti fissi

Le sorgenti di rumore rilevanti ai fini della presente valutazione e riferibili alla nuova attività, sono costituite dagli elementi riportati nelle seguenti tabelle. Qui, oltre all'ubicazione ed alla caratterizzazione acustica, viene indicato il periodo di funzionamento delle sorgenti di rumore individuate.

Tabella 9-1: Descrizione delle nuove sorgenti.

ID	Sorgente	Ubicaz.	Caratterizzazione acustica	Fonte dati	Periodo di funzionam ento	Descrizione/note
A	<i>Rumore da traffico veicolare e parcheggi</i>	Interno ed esterno	NMPB Routes 2008; Modellistica acustica dei parcheggi.	/	Diurno e notturno	Il traffico veicolare attratto è stato stimato ipotizzando n.4 ricambi/giorno per posto auto
B	<i>Impianti a servizio degli esercizi commerciali</i>	Unità esterne	$L_w = 75 \text{ dB}$	Rilievi eseguiti in contesti analoghi	Diurno	In assenza di dettagli progettuali circa gli impianti futuri di raffrescamento e riscaldamento sono state ipotizzate generiche sorgenti in copertura all'edificio commerciale.

10 Previsione acustica

Utilizzando il software di calcolo *SoundPlan® 7.1* sono stati implementati gli elementi geomorfologici dell'area e le sorgenti lineari, puntuali e areali presenti nel contesto produttivo. L'identificazione e quantificazione delle sorgenti è stata implementata a partire dai rilievi eseguiti sul campo, da dati presenti in letteratura e dati forniti dai progettisti ovvero da appositi studi. La caratterizzazione delle sorgenti esistenti non è accurata per quel che concerne i singoli punti di emissione ma solo per quel che riguarda l'effetto globale sui ricettori.

10.1 Risultati del modello di calcolo per la situazione Ante Operam

La tabella seguente riporta i valori di L_{Aeq} calcolati dal modello presso le facciate dei ricettori nella situazione Ante Operam (stato attuale) in periodo diurno e notturno.

Le sorgenti inserite includono il traffico veicolare.

Tabella 10-1: Risultati del modello per la situazione Ante Operam

Ricevitore	Classe	Piano	Dir.	L_d dB(A)	L_n dB(A)
R01	IV	1	N	45	38,2
R01	IV	2	N	46,1	39,4
R02	IV	1	E	63,5	57,1
R02	IV	2	E	63,9	57,5
R02	IV	3	E	63,9	57,5
R02	IV	4	E	63,8	57,4
R02	IV	1	O	57,1	50,6
R02	IV	2	O	57,3	50,9
R02	IV	3	O	58,1	51,6
R02	IV	4	O	58,9	52,5
R03	IV	1	O	57,4	50,9
R03	IV	2	O	57,9	51,4
R03	IV	3	O	57,9	51,5
R03	IV	4	O	57,9	51,5
R03	IV	5	O	57,8	51,4
R04	IV	1	SW	48,4	42
R05	IV	1	E	48,1	41,7
R05	IV	2	E	49,4	43
R05	IV	3	E	49,8	43,4

R05	IV	4	E	50,1	43,7
R06	IV	1	S	43,4	36
R06	IV	2	S	44,2	36,9
R06	IV	3	S	45,1	38
R06	IV	4	S	45,8	38,7

10.2 Risultati del modello di calcolo per la situazione Post Operam

Ferme restando le considerazioni e le verifiche eseguite nel paragrafo dedicato ai rilievi fonometrici che confermano la compatibilità ambientale rispetto alla classificazione acustica di riferimento, il presente paragrafo intende stabilire se anche sulle facciate dei nuovi edifici (e di conseguenza al loro interno) risultano rispettati i limiti assoluti e differenziali stabiliti dai DPCM14/11/97 e DPR 142/04.

10.2.1 Verifica dei limiti di immissione, emissione e differenziale (DPCM 14/11/97)

Tabella 10-2: Risultati del modello per le situazioni Post Operam -IMMISSIONE

Ricevitore	Classe	Piano	Dir.	Ld limite dB(A)	Ld dB(A)	Ln limite dB(A)	Ln dB(A)
R01	IV	1	N	65	45,2	55	34,7
R01	IV	2	N	65	46,5	55	36,2
R02	IV	1	E	65	50,4	55	44,1
R02	IV	2	E	65	51	55	44,7
R02	IV	3	E	65	51,1	55	44,7
R02	IV	4	E	65	51	55	44,7
R02	IV	1	O	65	41,4	55	32,2
R02	IV	2	O	65	43	55	33,8
R02	IV	3	O	65	43,6	55	34,5
R02	IV	4	O	65	44,4	55	35,2
R03	IV	1	O	65	53,7	55	47,2
R03	IV	2	O	65	53,8	55	47,3
R03	IV	3	O	65	53,5	55	47
R03	IV	4	O	65	53	55	46,6
R03	IV	5	O	65	52,6	55	46,1
R04	IV	1	SW	65	39,5	55	27,8
R05	IV	1	E	65	44,2	55	36,1
R05	IV	2	E	65	45,1	55	37,1
R05	IV	3	E	65	45,5	55	37,3
R05	IV	4	E	65	46,1	55	37,9
R06	IV	1	S	65	43,9	55	32,9
R06	IV	2	S	65	44,8	55	34
R06	IV	3	S	65	45,1	55	34,4
R06	IV	4	S	65	45,2	55	34,5

R07	IV	1	NW	65	50	55	35,3
R07	IV	2	NW	65	50,4	55	36,5
R07	IV	3	NW	65	50,2	55	36,8
R07	IV	4	NW	65	50,2	55	37,7
R07	IV	1	NE	65	49,7	55	43,3
R07	IV	2	NE	65	50,1	55	43,7
R07	IV	3	NE	65	50,1	55	43,7
R07	IV	4	NE	65	50	55	43,5
R07	IV	1	SE	65	51,2	55	43,5
R07	IV	2	SE	65	51,4	55	44
R07	IV	3	SE	65	51,3	55	44,1
R07	IV	4	SE	65	51,1	55	44
R07	IV	1	SW	65	44,2	55	34,1
R07	IV	2	SW	65	45,2	55	35,1
R07	IV	3	SW	65	45,7	55	36
R07	IV	4	SW	65	46,8	55	37,8

Tabella 10-3: Risultati del modello per le situazioni Post Operam -EMISSIONE

Ricevitore	Classe	Piano	Dir.	Ld limite dB(A)	Ld dB(A)	Ln limite dB(A)	Ln dB(A)
R01	IV	1	N	60	43,5	50	26,9
R01	IV	2	N	60	44,8	50	29,2
R02	IV	1	E	60	30,2	50	17,6
R02	IV	2	E	60	31,7	50	18,6
R02	IV	3	E	60	32,7	50	19
R02	IV	4	E	60	32,9	50	19,2
R02	IV	1	O	60	38,8	50	24,6
R02	IV	2	O	60	40,7	50	28
R02	IV	3	O	60	41,3	50	28,4
R02	IV	4	O	60	42,3	50	29,9
R03	IV	1	O	60	34,2	50	23,6
R03	IV	2	O	60	35,7	50	24,4
R03	IV	3	O	60	36,5	50	24,6
R03	IV	4	O	60	36,8	50	24,9
R03	IV	5	O	60	37	50	25,3

R04	IV	1	SW	60	38,3	50	23
R05	IV	1	E	60	39,5	50	23,2
R05	IV	2	E	60	40,4	50	23,5
R05	IV	3	E	60	41,1	50	24
R05	IV	4	E	60	41,6	50	24,7
R06	IV	1	S	60	39,3	50	21,2
R06	IV	2	S	60	40,1	50	22,3
R06	IV	3	S	60	40,6	50	23,4
R06	IV	4	S	60	40,9	50	23,9
R07	IV	1	NW	60	49,3	50	26,3
R07	IV	2	NW	60	49,5	50	28,1
R07	IV	3	NW	60	49,2	50	28,7
R07	IV	4	NW	60	49,1	50	31,6
R07	IV	1	NE	60	36,2	50	30,5
R07	IV	2	NE	60	36,5	50	30,6
R07	IV	3	NE	60	36,3	50	30,2
R07	IV	4	NE	60	36,2	50	29,8
R07	IV	1	SE	60	45,4	50	19,9
R07	IV	2	SE	60	44,8	50	20,7
R07	IV	3	SE	60	43,9	50	21
R07	IV	4	SE	60	43	50	21,3
R07	IV	1	SW	60	42,4	50	27,3
R07	IV	2	SW	60	43,5	50	28,9
R07	IV	3	SW	60	43,8	50	29,7
R07	IV	4	SW	60	44,8	50	33,3

La verifica dei limiti differenziale ex art. 4 del DPCM 14/11/97 non può essere determinata tramite un software previsionale perché riguarda gli ambienti interni dei ricettori (a finestre aperte e finestre chiuse). E' possibile però valutare la differenza calcolata in facciata al ricettore e, considerando la natura prettamente aerea dei fenomeni di propagazione rumorosa qui studiati, accettare l'ipotesi che la medesima differenza sia riscontrata anche all'interno delle unità immobiliari.

I limiti di applicabilità del criterio differenziale di cui all'art. 4 comma 2 del DPCM 14/11/97 sono determinati come differenza tra il rumore ambientale e il rumore residuo nella situazione Post Operam come di seguito calcolato.

Tabella 10-4: Risultati del modello per le situazioni Post Operam -DIFFERENZIALE

Ricevitor e	Class e	Pian o	Dir.	Ld Resi duo	Ld Ambienta le	DIFFERENZIA LE	Ln Residu o	Ld Ambienta le	DIFFERENZIA LE
R01	IV	1	N	60	47,6	N.A.	50	39,3	N.A.
R01	IV	2	N	60	48,9	N.A.	50	40,7	0,3
R02	IV	1	E	60	63,6	0,1	50	57,1	0
R02	IV	2	E	60	63,9	0	50	57,5	0
R02	IV	3	E	60	63,9	0	50	57,5	0
R02	IV	4	E	60	63,9	0	50	57,4	0
R02	IV	1	O	60	56,9	0	50	50,5	0
R02	IV	2	O	60	57,5	0	50	51,1	0,1
R02	IV	3	O	60	58,4	0,1	50	51,9	0
R02	IV	4	O	60	59,3	0	50	52,9	0,1
R03	IV	1	O	60	57,7	0	50	51,3	0,1
R03	IV	2	O	60	58,2	0	50	51,8	0
R03	IV	3	O	60	58,3	0	50	51,8	0
R03	IV	4	O	60	58,2	0	50	51,8	0
R03	IV	5	O	60	58,2	0	50	51,7	0
R04	IV	1	SW	60	41,4	N.A.	50	32,5	N.A.
R05	IV	1	E	60	45,1	N.A.	50	37,5	N.A.
R05	IV	2	E	60	46	N.A.	50	38,4	N.A.
R05	IV	3	E	60	46,5	N.A.	50	38,8	N.A.
R05	IV	4	E	60	47,5	N.A.	50	39,9	N.A.
R06	IV	1	S	60	44,4	N.A.	50	34,4	N.A.
R06	IV	2	S	60	45,1	N.A.	50	35,2	N.A.

R06	IV	3	S	60	45,4	N.A.	50	35,7	N.A.
R06	IV	4	S	60	45,9	N.A.	50	36,5	N.A.
R07	IV	1	NW	60	51,9	3,3	50	42,1	0,1
R07	IV	2	NW	60	52,6	3	50	43,2	0,1
R07	IV	3	NW	60	52,8	2,5	50	43,9	0,2
R07	IV	4	NW	60	53,6	2	50	45,3	0,2
R07	IV	1	NE	60	49,8	N.A.	50	43,4	0,3
R07	IV	2	NE	60	50,2	0,2	50	43,8	0,2
R07	IV	3	NE	60	50,2	0,2	50	43,8	0,2
R07	IV	4	NE	60	50,2	0,2	50	43,8	0,2
R07	IV	1	SE	60	57,2	0,3	50	50,5	0
R07	IV	2	SE	60	57,9	0,2	50	51,3	0
R07	IV	3	SE	60	58,1	0,2	50	51,5	0
R07	IV	4	SE	60	58,1	0,1	50	51,6	0
R07	IV	1	SW	60	52,7	0,4	50	46	0,1
R07	IV	2	SW	60	53,6	0,4	50	46,8	0
R07	IV	3	SW	60	54,7	0,3	50	48	0
R07	IV	4	SW	60	56,3	0,3	50	49,7	0,1

I risultati mostrano un generale rispetto dei limiti indicati dal DPCM 14/11/97, presso i ricettori esistenti e nuovi.

E' possibile rilevare come presso le facciate di alcuni ricettori, in particolare R04, si percepisca un miglioramento del clima acustico dovuto all'effetto schermante dei nuovi edifici, rispetto alla rumorosità generata da Corso Milano in particolare.

10.2.2 Verifica dei limiti stradali (DPR 142/04)

I limiti determinati dal DPR 142/04 sono valutati rispetto ai livelli calcolati Post Operam comprensivi del contributo di traffico generato dal PUA.

Si calcola il livello sonoro in facciata al ricettore per le infrastrutture stradali all'interno della propria fascia di pertinenza.

Tabella 10-5: Risultati del modello per le situazioni Post Operam –Contributo stradale C.so Milano

Ricevitore	Piano	Dir.	Ld limite dB(A)	Ld dB(A)	Ln limite dB(A)	Ln dB(A)
R01	1	N	70	43,9	60	37,5
R01	2	N	70	45,2	60	38,8
R02	1	E	70	63,3	60	56,9
R02	2	E	70	63,7	60	57,3
R02	3	E	70	63,7	60	57,3
R02	4	E	70	63,7	60	57,2
R02	1	O	70	56,9	60	50,4
R02	2	O	70	57,4	60	51
R02	3	O	70	58,2	60	51,8
R02	4	O	70	59,2	60	52,8
R03	1	O	70	55,2	60	48,7
R03	2	O	70	56,2	60	49,7
R03	3	O	70	56,5	60	50,1
R03	4	O	70	56,7	60	50,2
R03	5	O	70	56,8	60	50,3
R04	1	SW	65	37,2	55	30,7
R05	1	E	65	37,6	55	31,2
R05	2	E	65	38,4	55	32
R05	3	E	65	39,4	55	33
R05	4	E	65	41,4	55	35
R06	1	S	65	36	55	29,6
R06	2	S	65	36,5	55	30,1
R06	3	S	65	37,2	55	30,8
R06	4	S	65	39,4	55	33
R07	1	NW	70	47,4	60	41
R07	2	NW	70	48,6	60	42,1

R07	3	NW	70	49,3	60	42,9
R07	4	NW	70	50,9	60	44,5
R07	1	NE	70	34,5	60	28,1
R07	2	NE	70	34,9	60	28,5
R07	3	NE	70	36,5	60	30,1
R07	4	NE	70	37,9	60	31,5
R07	1	SE	70	55,9	60	49,5
R07	2	SE	70	56,9	60	50,4
R07	3	SE	70	57,1	60	50,7
R07	4	SE	70	57,2	60	50,8
R07	1	SW	70	52,1	60	45,6
R07	2	SW	70	52,9	60	46,5
R07	3	SW	70	54,2	60	47,7
R07	4	SW	70	55,8	60	49,4

I risultati mostrano ovunque il rispetto dei limiti di immissione ex DPR 142/04.

10.2.3 Interventi mitigativi e prescrizioni

Visti i risultati della valutazione, ferme restando le precauzioni già descritte circa la realizzazione di parapetto alto 1,2 m in materiale opaco nella direzione di R04, non si prevedono allo stato di avanzamento del progetto ulteriori e puntuali interventi mitigativi.

Valutazioni più dettagliate circa le attività che si andranno ad inserire nel PUA dovranno essere afferenti ad un successivo stadio di avanzamento progettuale.

10.2.4 Mappe isofoniche

Attraverso il modello di calcolo SoundPLAN 7.1 sono state implementate le sorgenti esistenti e di progetto di tipo industriale e stradale nelle configurazioni Ante Operam e Post Operam. Le mappe isofoniche sono state calcolate a 4,0 m di quota.

Le mappe isofoniche che seguono permettono di visualizzare le seguenti situazioni:

- Ante Operam periodo diurno;
- Ante Operam periodo notturno;
- Post Operam periodo diurno;
- Ante Operam periodo notturno.
- Post Operam – vista 3D

1653400

1653500

1653600

1653700

Mappa Isofonica Ante Operam

Progetto: P.U.A. per urbanizzazione di
area sita in ATO 3 - Verona -C.so Milano

Soggetto attuatore: Elle Immobiliare s.p.a.
Edilzambo s.n.c.

Periodo: diurno

Altezza di calcolo: 4m

Standard di calcolo:

UNI - ISO 9884, RMR 2002 (EU),
ISO 9613-2 : 96, NMPB - Routes - 2008,

5034400

5034300

5034200

5034100

ID	Dir.	Ld
R06	S	43,4
R06	S	44,2
R06	S	45,1
R06	S	45,8

ID	Dir.	Ld
R05	E	48,1
R05	E	49,4
R05	E	49,8
R05	E	50,1

ID	Dir.	Ld
R04	SW	48,4

ID	Dir.	Ld
R01	N	45,0
R01	N	46,1

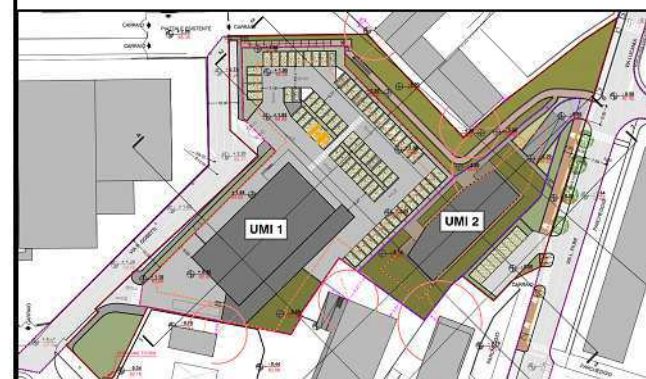
ID	Dir.	Ld
R03	O	57,4
R03	O	57,9
R03	O	57,9
R03	O	57,9
R03	O	57,8

ID	Dir.	Ld
R02	E	63,5
R02	E	63,9
R02	E	63,9
R02	E	63,8

ID	Dir.	Ld
R02	O	57,1
R02	O	57,3
R02	O	58,1
R02	O	58,9

Livello di rumore in
dB(A)

<=35
35 < <=40
40 < <=45
45 < <=50
50 < <=55
55 < <=60
60 < <=65
65 < <=70
70 < <=75
75 < <=80
80 <



TAVOLA

1

Scala 1:1400

0 5 10 20 30 40
m

Edifici

- Edificio principale
- Edificio ausiliario
- Edificio commerciale
- Edificio industriale
- Area tetto
- Edificio commerciale



Via Camuzzoni, 1
37138 - Verona
tel. 0458102581
<https://www.itekne.eu>

1653400

1653500

1653600

1653700

1653400

1653500

1653600

1653700

Mappa Isofonica Ante Operam

Progetto: P.U.A. per urbanizzazione di
area sita in ATO 3 - Verona -C.so Milano

Soggetto attuatore: Elle Immobiliare s.p.a.
Edilzambo s.n.c.

Periodo: notturno

Altezza di calcolo: 4m

Standard di calcolo:

UNI - ISO 9884, RMR 2002 (EU),

ISO 9613-2 : 96, NMPB - Routes - 2008,



TAVOLA

2

Scala 1:1400

0 5 10 20 30 40
m

Edifici

- Edificio principale
- Edificio ausiliario
- Edificio commerciale
- Edificio industriale
- Area tetto
- Edificio commerciale



Via Camuzzoni, 1
37138 - Verona
tel. 0458102581
<https://www.itekne.eu>



1653400

1653500

1653600

1653700

1653400

1653500

1653600

1653700

Mappa Isofonica Post Operam

Progetto: P.U.A. per urbanizzazione di
area sita in ATO 3 - Verona -C.so Milano

Soggetto attuatore: Elle Immobiliare s.p.a.
Edilzambo s.n.c.

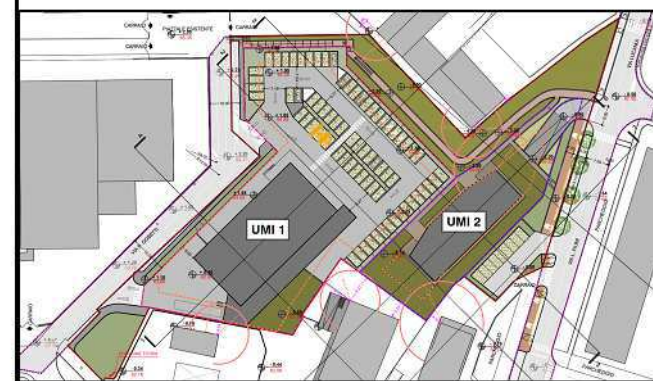
Periodo: diurno

Altezza di calcolo: 4m

Standard di calcolo:

UNI - ISO 9884, RMR 2002 (EU),

ISO 9613-2 : 96, NMPB - Routes - 2008,



TAVOLA

3

Scala 1:1400

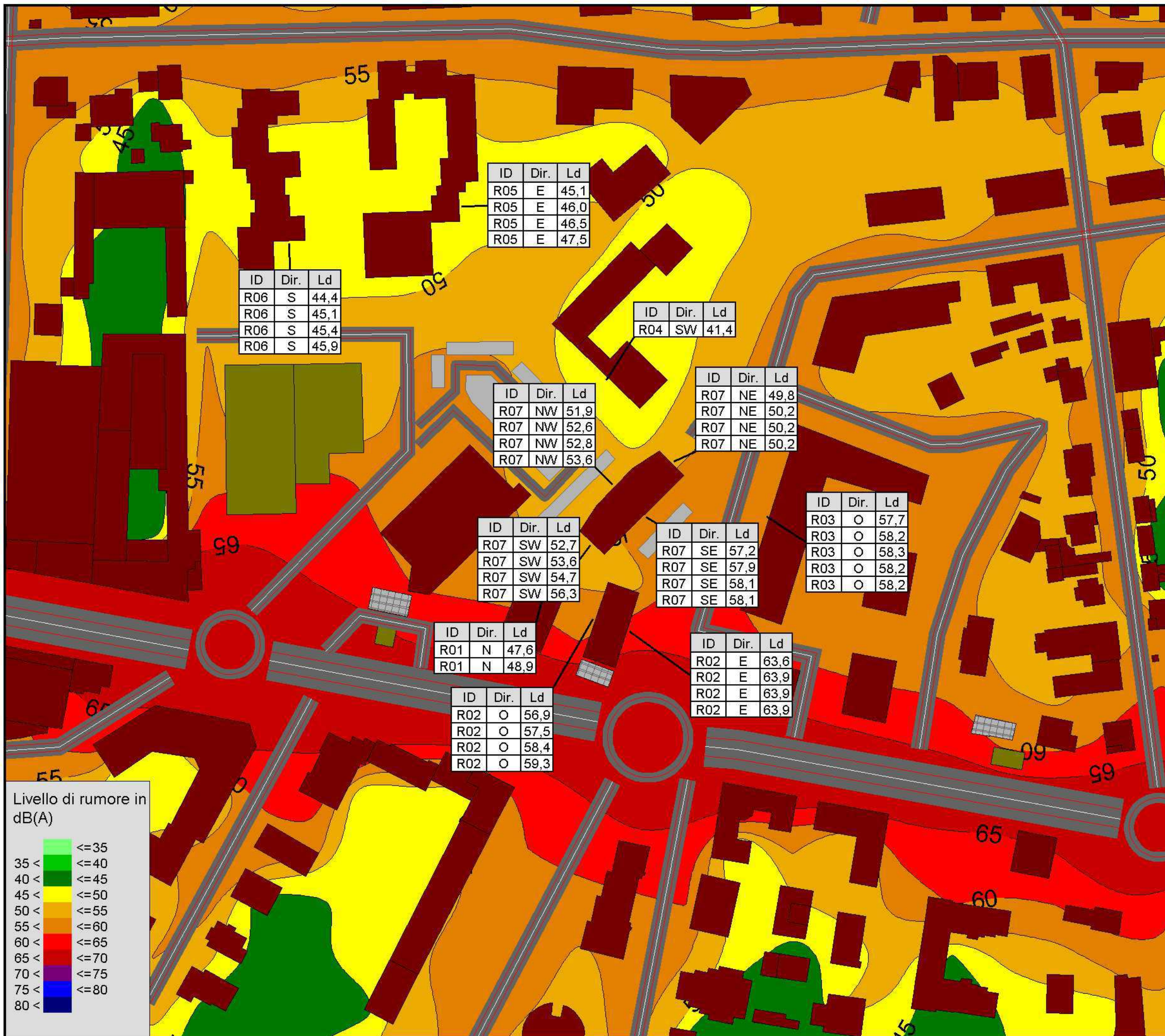
0 5 10 20 30 40
m

Edifici

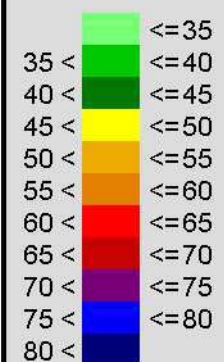
- Edificio principale
- Edificio ausiliario
- Edificio commerciale
- Edificio industriale
- Area tetto
- Edificio commerciale



Via Camuzzoni, 1
37138 - Verona
tel. 0458102581
<https://www.itekne.eu>



Livello di rumore in
dB(A)



1653400

1653500

1653600

1653700

1653400

1653500

1653600

1653700

Mappa Isofonica Post Operam

Progetto: P.U.A. per urbanizzazione di
area sita in ATO 3 - Verona -C.so Milano

Soggetto attuatore: Elle Immobiliare s.p.a.
Edilzambo s.n.c.

Periodo: notturno

Altezza di calcolo: 4m

Standard di calcolo:

UNI - ISO 9884, RMR 2002 (EU),

ISO 9613-2 : 96, NMPB - Routes - 2008,



TAVOLA

4

Scala 1:1400

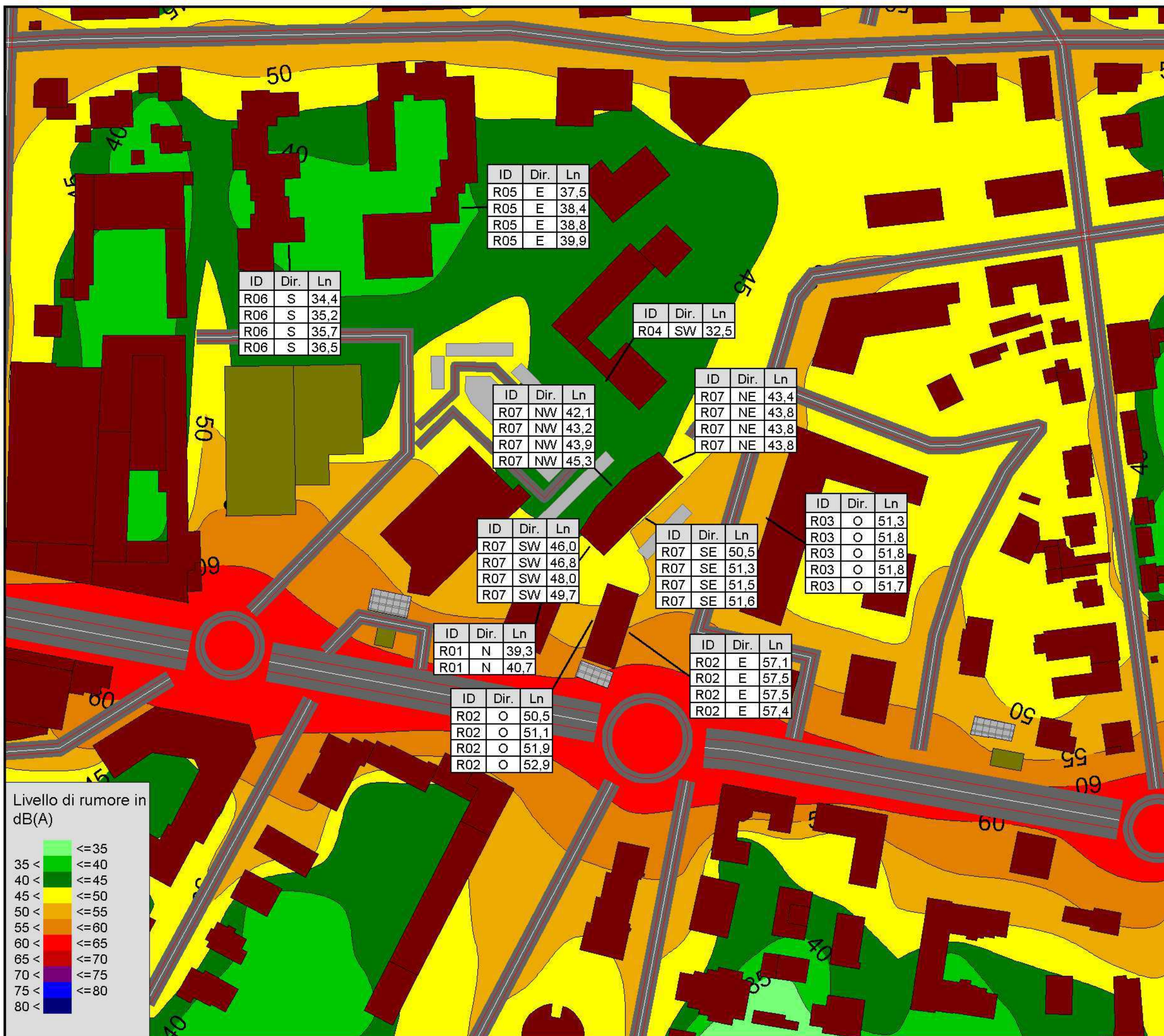
0 5 10 20 30 40
m

Edifici

- Edificio principale
- Edificio ausiliario
- Edificio commerciale
- Edificio industriale
- Area tetto
- Edificio commerciale



Via Camuzzoni, 1
37138 - Verona
tel. 0458102581
<https://www.itekne.eu>



Livello di rumore in
dB(A)

<=35
35 <
40 <
45 <
50 <
55 <
60 <
65 <
70 <
75 <
80 <

1653400

1653500

1653600

1653700

Mappa Isofonica Post Operam

Progetto: P.U.A. per urbanizzazione di
area sita in ATO 3 - Verona -C.so Milano

Soggetto attuatore: Elle Immobiliare s.p.a.
Edilzambo s.n.c.

Periodo: diurno

Altezza di calcolo: 4m

Standard di calcolo:

UNI - ISO 9884, RMR 2002 (EU),

ISO 9613-2 : 96, NMPB - Routes - 2008,



TAVOLA

5

Scala 1:1400

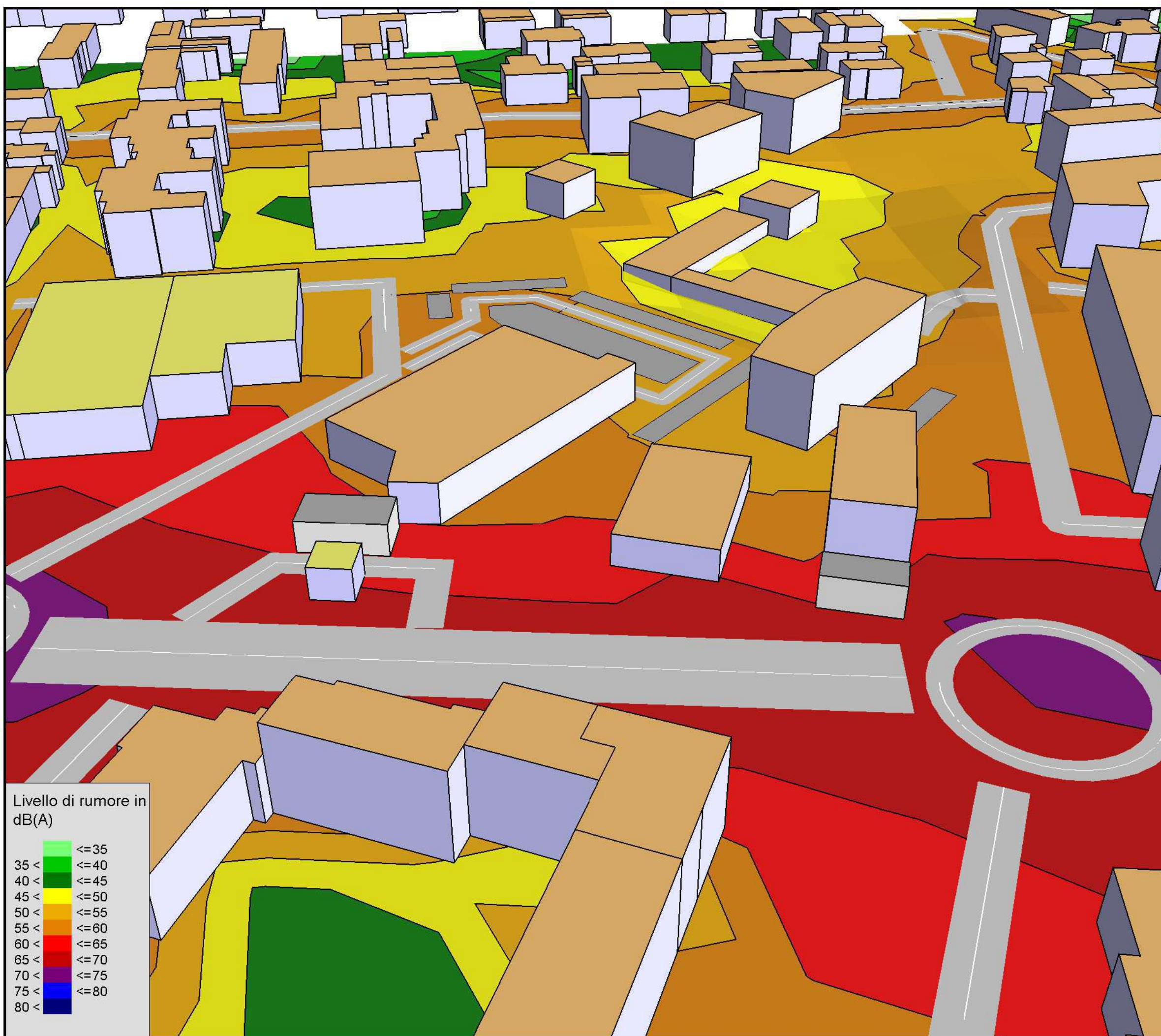
0 5 10 20 30 40
m

Edifici

- Edificio principale
- Edificio ausiliario
- Edificio commerciale
- Edificio industriale
- Area tetto
- Edificio commerciale



Via Camuzzoni, 1
37138 - Verona
tel. 0458102581
<https://www.itekne.eu>



11 Conclusioni

La presente Relazione Tecnica ha come obiettivo la quantificazione dell'impatto acustico generato dagli interventi previsti dal progetto PUA 418, nel Comune di Verona. In particolare sono stati valutati gli effetti diretti e indotti a seguito della realizzazione di nuove strade di accesso e l'inserimento di attività commerciali all'interno di un nuovo edificio.

Si è valutata inoltre la compatibilità del clima acustico del contesto in cui andrà inserito il PUA rispetto alla realizzazione di un nuovo edificio residenziale a 4 piani fuori terra.

La valutazione acustica è stata effettuata recuperando i dati territoriali e la zonizzazione acustica del Comune di Verona.

Durante i sopralluoghi e tramite l'analisi cartografica sono stati individuati i ricettori potenzialmente disturbati distribuiti nelle immediate vicinanze dell'area oggetto dell'intervento. I ricettori considerati ricadono tutti in Classe acustica IV.

Sono stati effettuati rilievi fonometrici che hanno permesso la valutazione del clima acustico esistente e di tarare il modello di calcolo.

Il calcolo previsionale è stato eseguito in conformità alla norma tecnica ISO 9613-2 e alle norme tecniche NMPB – Routes – 2008 (Guide du Bruit) mediante il software di calcolo SoundPlan 7.1.

I livelli calcolati dal software si riferiscono all'intero periodo diurno o notturno e non si può escludere che la rumorosità percepita al ricettore possa variare anche sensibilmente rispetto al valore medio secondo la normale e caratteristica fluttuazione del fenomeno acustico.

In conclusione si può asserire che:

- la differenza dei livelli di rumore calcolati in facciata ai ricettori tra la situazione attuale e quella di progetto ricade spesso nell'incertezza del modello;
- i valori limite ex DPCM 14/11/97 e DPR 142/04 risultano ovunque rispettati;
- si conferma la compatibilità dei luoghi rispetto alle opere di progetto.

Si conclude che l'impatto acustico generato e indotto dal PUA sia poco rilevante e sempre entro i limiti di normativi cogenti.

12 ALLEGATI

12.1 Certificati e attestati

 Sky-lab S.r.l. Area Laboratori Via Belvedere, 42 Arcore (MB) Tel. 039 5783463 skylab.taratura@outlook.it	Centro di Taratura LAT N° 163 Calibration Centre Laboratorio Accreditato di Taratura Accredited Calibration Laboratory		 LAT N° 163
Pagina 1 di 10 Page 1 of 10			
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 23855-A <i>Certificate of Calibration LAT 163 23855-A</i>			
- data di emissione date of issue - cliente customer - destinatario receiver	2020-11-11 ITEKNE STUDIO ASSOCIATO 37139 - VERONA (VR) ITEKNE STUDIO ASSOCIATO 37139 - VERONA (VR)	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta la capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro. <i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law n. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i>	
<u>Si riferisce a</u> Referring to - oggetto item - costruttore manufacturer - modello model - matricola serial number - data di ricevimento oggetto date of receipt of item - data delle misure date of measurements - registro di laboratorio laboratory reference	Fonometro Larson & Davis 831 1890 2020-11-10 2020-11-11 Reg. 03		
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni e gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato. <i>The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.</i> Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2. <i>The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.</i>			
Direzione tecnica (Approving Officer) 			

Figura 12-1: Certificato di taratura fonometro Larson Davis – LD831.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 5783463
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory




LAT N° 163

Pagina 1 di 8
 Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25117-A
Certificate of Calibration LAT 163 25117-A

- data di emissione <i>date of issue</i> - cliente <i>customer</i> - destinatario <i>receiver</i>	2021-05-12 ITEKNE STUDIO ASSOCIATO 37139 - VERONA (VR) ITEKNE STUDIO ASSOCIATO 37139 - VERONA (VR)	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro. <i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i>
Si riferisce a <i>Referring to</i> - oggetto <i>item</i> - costruttore <i>manufacturer</i> - modello <i>model</i> - matricola <i>serial number</i> - data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i> - data delle misure <i>date of measurements</i> - registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Fonometro 01dB 01dB Solo 11062 2021-05-11 2021-05-12 Reg. 03	

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione tecnica
 (Approving Officer)


Figura 12-2 Certificato di taratura fonometro Larson Davis – LD831



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 23854-A
Certificate of Calibration LAT 163 23854-A

- data di emissione
date of issue
- cliente
customer
- destinatario
receiver

2020-11-11
ITEKNE STUDIO ASSOCIATO
37139 - VERONA (VR)
ITEKNE STUDIO ASSOCIATO
37139 - VERONA (VR)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta la capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item
- costruttore
manufacturer
- modello
model
- matricola
serial number
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item
- data delle misure
date of measurements
- registro di laboratorio
laboratory reference

Calibratore
Digitek
ND9
N219943
2020-11-10
2020-11-11
Reg. 03

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione tecnica
(Approving Officer)

Figura 12-3: Certificato di taratura calibratore Digitek ND9.



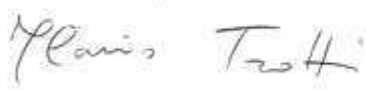
REGIONE DEL VENETO
A.R.P.A.V.
AGENZIA REGIONALE PER LA PREVENZIONE E PROTEZIONE AMBIENTALE DEL VENETO



Riconoscimento della figura di Tecnico Competente in Acustica Ambientale, art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 447/95

Si attesta che GIOVANNI SPELLINI, nato a Verona il 14/08/1971 è stato riconosciuto Tecnico Competente in Acustica Ambientale per l'iscrizione nell'elenco ufficiale della Regione del Veneto ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 447/95 con il numero 535.

Il Responsabile dell'Osservatorio Agenti Fisici
(dr. Flavio Trotti)



Il Responsabile del Procedimento
(dr. Tommaso Gabrielli)



Verona, - 5 MAR. 2007

Figura 12-4: Attestato di Tecnico competente in Acustica Ambientale.

12.2 Risultati dei rilievi

Di seguito si riportano i risultati delle misure ed in particolare:

- Storia temporale del L_{Aeq}
- Analisi spettrale in banda da 1/3 di ottava
- Livelli percentili L_5 , L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{95}
- Analisi acustica per la determinazione del L_{Aeq} corretto con componenti tonali e/o impulsive

SCHEDA RILIEVO FONOMETRICO

Identificativo misura: **P01-D1**

Descrizione:

Località:

Classe: IV Fascia di pertinenza stradale: SI

Nome operatore:

Strumentazione: 831C 11547

Microfono: PCB PRM831 - 015173

Data, ora inizio: 1/14/2022 2:31:42 PM

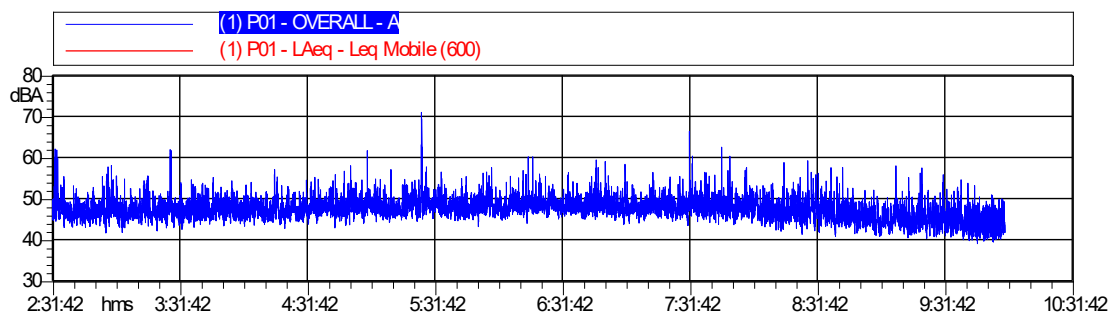
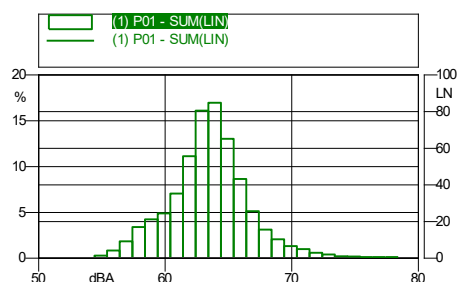
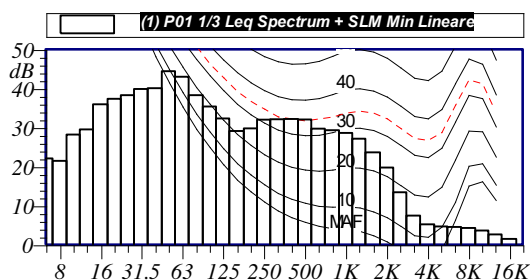
Data, ora fine: 1/14/2022 10:00:01 PM

Durata: 448 (minuti)

Tempo di integrazione: 1s

Altezza microfono: 1,5m

Condizioni meteorologiche: stabile, eventuali eventi meteorologici non compatibili con la rilevazione fonometrica (DM 16/03/1998) sono stati opportunamente mascherati



L1: 54.0 dBA L5: 50.8 dBA
L10: 49.8 dBA L50: 47.2 dBA
L90: 44.3 dBA L95: 43.1 dBA

$L_{Aeq} = 48.2 \text{ dB}$

KT: 0 dB **$L_c = 48.0 \text{ dB}$**
KB: 0 dB
KI: 0 dB



SCHEDA RILIEVO FONOMETRICO

Identificativo misura: **P01-N1**

Descrizione:

Località:

Classe: IV Fascia di pertinenza stradale: SI

Nome operatore:

Strumentazione: 831C 11547

Microfono: PCB PRM831 - 015173

Data, ora inizio: 1/14/2022 10:00:00 PM

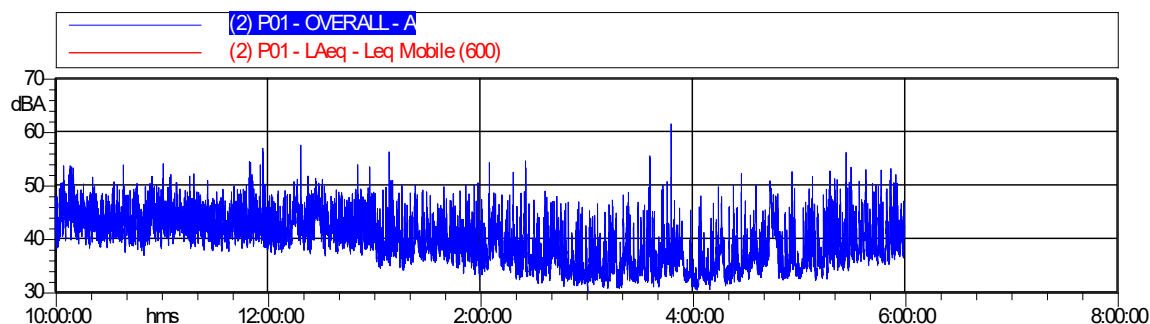
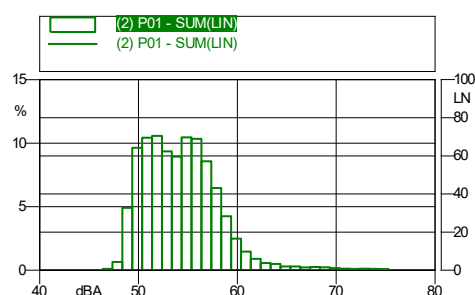
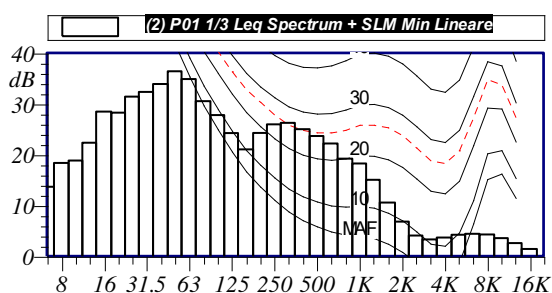
Data, ora fine: 1/15/2022 6:00:01 AM

Durata: 480 (minuti)

Tempo di integrazione: 1s

Altezza microfono: 1,5m

Condizioni meteorologiche: stabile, eventuali eventi meteorologici non compatibili con la rilevazione fonometrica (DM 16/03/1998) sono stati opportunamente mascherati



L1: 49.4 dBA L5: 46.5 dBA
L10: 45.0 dBA L50: 39.4 dBA
L90: 33.6 dBA L95: 32.7 dBA

$L_{Aeq} = 41.6 \text{ dB}$

KT: 0 dB **$L_c = 41.5 \text{ dB}$**
KB: 0 dB
KI: 0 dB



SCHEDA RILIEVO FONOMETRICO

Identificativo misura: **P01-D2**

Descrizione:

Località:

Classe: IV Fascia di pertinenza stradale: SI

Nome operatore:

Strumentazione: 831C 11547

Microfono: PCB PRM831 - 015173

Data, ora inizio: 1/15/2022 6:00:00 AM

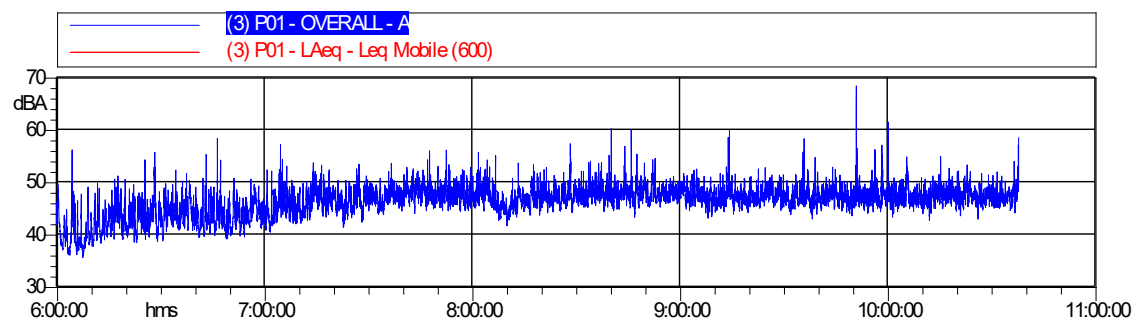
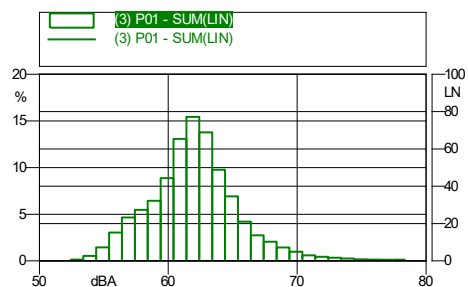
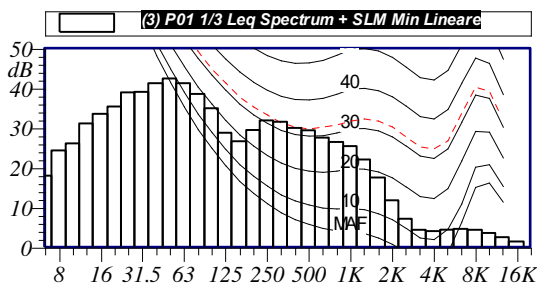
Data, ora fine: 1/15/2022 10:37:59 AM

Durata: 278 (minuti)

Tempo di integrazione: 1s

Altezza microfono: 1,5m

Condizioni meteorologiche: stabile, eventuali eventi meteorologici non compatibili con la rilevazione fonometrica (DM 16/03/1998) sono stati opportunamente mascherati



L1: 52.2 dBA L5: 50.0 dBA
L10: 49.0 dBA L50: 46.5 dBA
L90: 42.2 dBA L95: 40.5 dBA

$L_{Aeq} = 47.0 \text{ dB}$

KT: 0 dB **$L_c = 47.0 \text{ dB}$**
KB: 0 dB
KI: 0 dB



SCHEDA RILIEVO FONOMETRICO

Identificativo misura: **P02-D1**

Descrizione:

Località:

Classe: IV Fascia di pertinenza stradale: SI

Nome operatore:

Strumentazione: 831 0001890

Microfono: PCB PRM831 - 015173

Data, ora inizio: 1/14/2022 2:42:31 PM

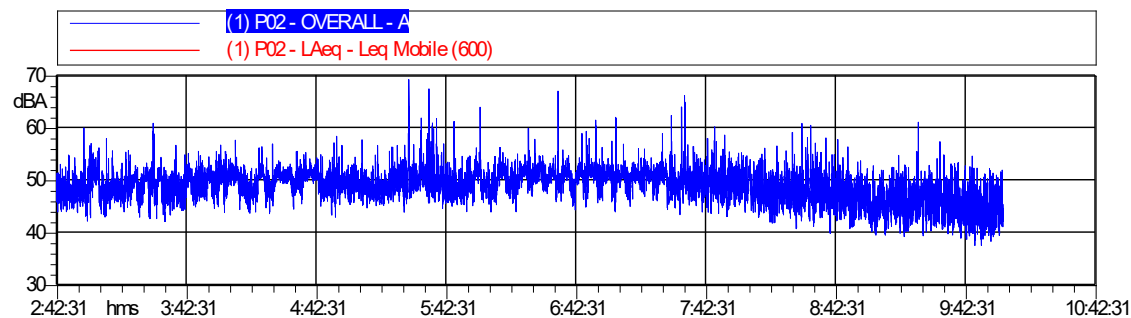
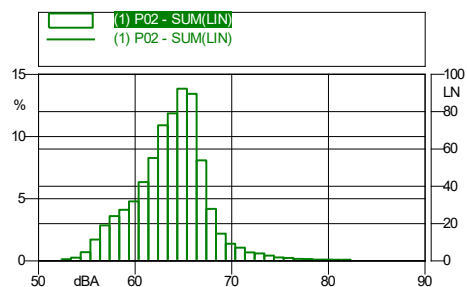
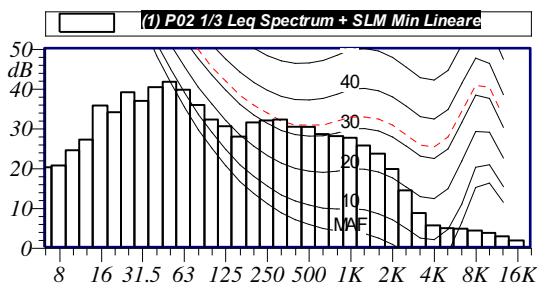
Data, ora fine: 1/14/2022 10:00:01 PM

Durata: 438 (minuti)

Tempo di integrazione: 1s

Altezza microfono: 1,5m

Condizioni meteorologiche: stabile, eventuali eventi meteorologici non compatibili con la rilevazione fonometrica (DM 16/03/1998) sono stati opportunamente mascherati



L1: 55.5 dBA L5: 52.7 dBA
L10: 51.9 dBA L50: 49.0 dBA
L90: 44.9 dBA L95: 43.2 dBA

$L_{Aeq} = 49.8 \text{ dB}$

KT: 0 dB
KB: 0 dB
KI: 0 dB
 $L_c = 50.0 \text{ dB}$



SCHEDA RILIEVO FONOMETRICO

Identificativo misura: **P02-N1**

Data, ora inizio: 14/01/2022 22:00:00

Descrizione:

Data, ora fine: 15/01/2022 06:00:01

Località:

Durata: 480 (minuti)

Classe: IV Fascia di pertinenza stradale: SI

Tempo di integrazione: 1s

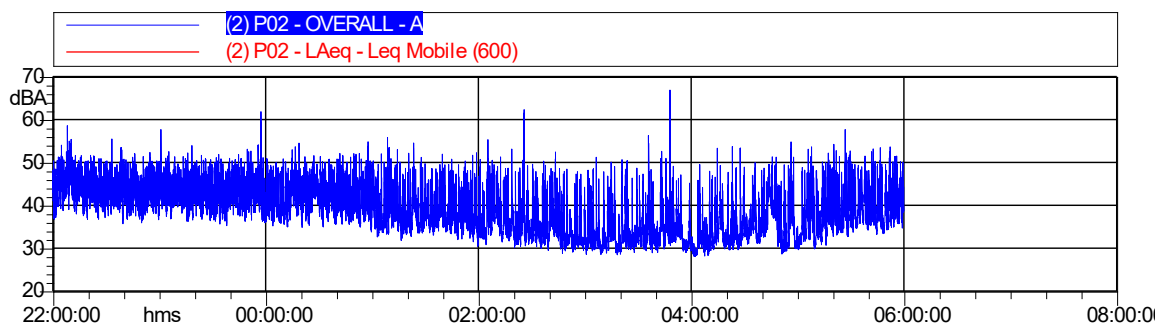
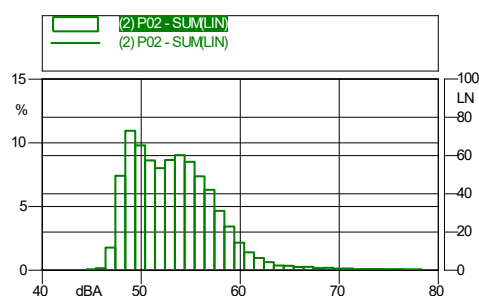
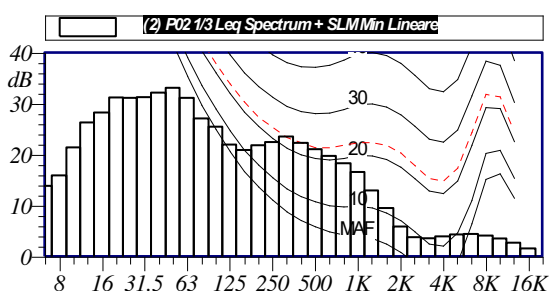
Nome operatore:

Altezza microfono: 1,5m

Strumentazione: 831 0001890

Condizioni meteorologiche: stabile, eventuali eventi meteorologici non compatibili con la rilevazione fonometrica (DM 16/03/1998) sono stati opportunamente mascherati

Microfono: PCB PRM831 - 015173



L1: 50.8 dBA L5: 48.2 dBA
 L10: 46.5 dBA L50: 38.5 dBA
 L90: 31.5 dBA L95: 30.5 dBA

$L_{Aeq} = 42.4 \text{ dB}$

KT: 0 dB
 KB: 0 dB
 KI: 0 dB
 $L_c = 42.5 \text{ dB}$



SCHEDA RILIEVO FONOMETRICO

Identificativo misura: **P02-D2**

Data, ora inizio: 15/01/2022 06:00:00

Descrizione:

Data, ora fine: 15/01/2022 10:40:48

Durata: 281 (minuti)

Località:

Tempo di integrazione: 1s

Classe: IV Fascia di pertinenza stradale: SI

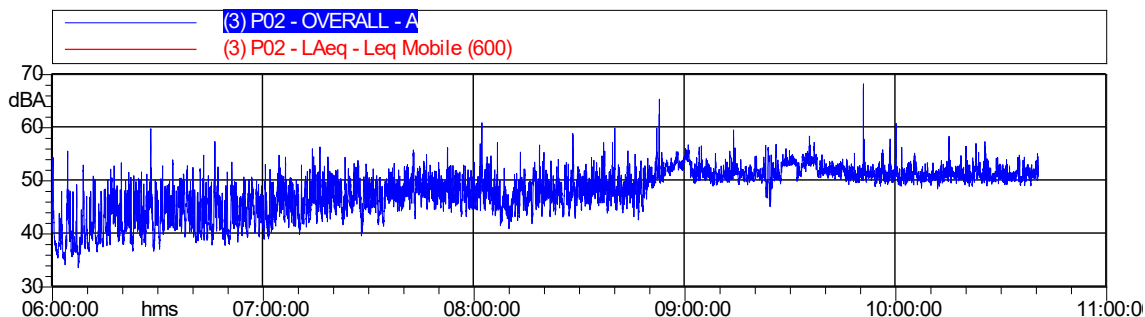
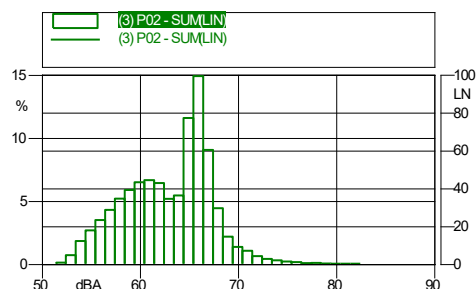
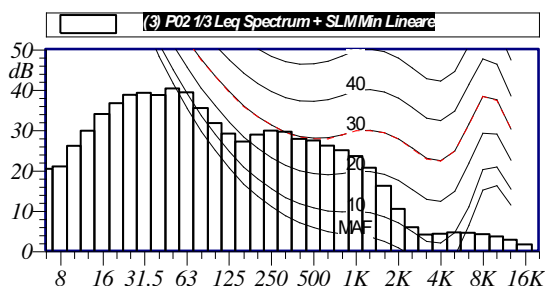
Altezza microfono: 1,5m

Nome operatore:

Condizioni meteorologiche: stabile, eventuali eventi meteorologici non compatibili con la rilevazione fonometrica (DM 16/03/1998) sono stati opportunamente mascherati

Strumentazione: 831 0001890

Microfono: PCB PRM831 - 015173



L1: 54.9 dBA L5: 53.3 dBA
L10: 52.4 dBA L50: 49.1 dBA
L90: 41.6 dBA L95: 39.5 dBA

$L_{Aeq} = 49.6 \text{ dB}$

KT: 0 dB
KB: 0 dB
KI: 0 dB
 $L_c = 49.5 \text{ dB}$



TITOLO

PUA - SCHEDA 418

**PIANO URBANISTICO ATTUATIVO IN VARIANTE AL PI
PER URBANIZZAZIONE DI AREA
SITA IN ATO 3 - VERONA - Corso Milano**

ELABORATO

5.4 CALCOLO ILLUMINOTECNICO

GRUPPO DI LAVORO

Soggetto Attuatore:

ELLE IMMOBILIARE s.p.a
Strada La Rizza n.50
Verona

EDILZAMBO s.n.c
Corso Porta Nuova 74

Progettista del PUA:

Arch. Paolo Richelli - *Collaboratore: Arch. Lucia Giavina*
Lungadige Panvinio, 17 - Verona - Tel. 045 - 590050
e-mail : studio@architettorichelli.it pec : paolo.richelli@archiworldpec.it
Iscrizione Ordine Architetti PPC di Verona : N° 499

Progettista Opere Stradali e Studio del traffico:

INFRATEC consulting engineering s.r.l.
Ing. Maurizio Fabbiani

Progettista impianti:

IN.TEC tecnologie integrate s.r.l.
P.I. Stefano Maggiotto

Ingegneria, Geologia, Ambiente:

Ing. Alessia Canteri

VAS, VINCA:

STUDIO PROGETTAZIONE AMBIENTALE
Dott.ssa Paola Modena

Relazione Acustica:

iTekne Studio Associato
Ing. Spellini Giovanni

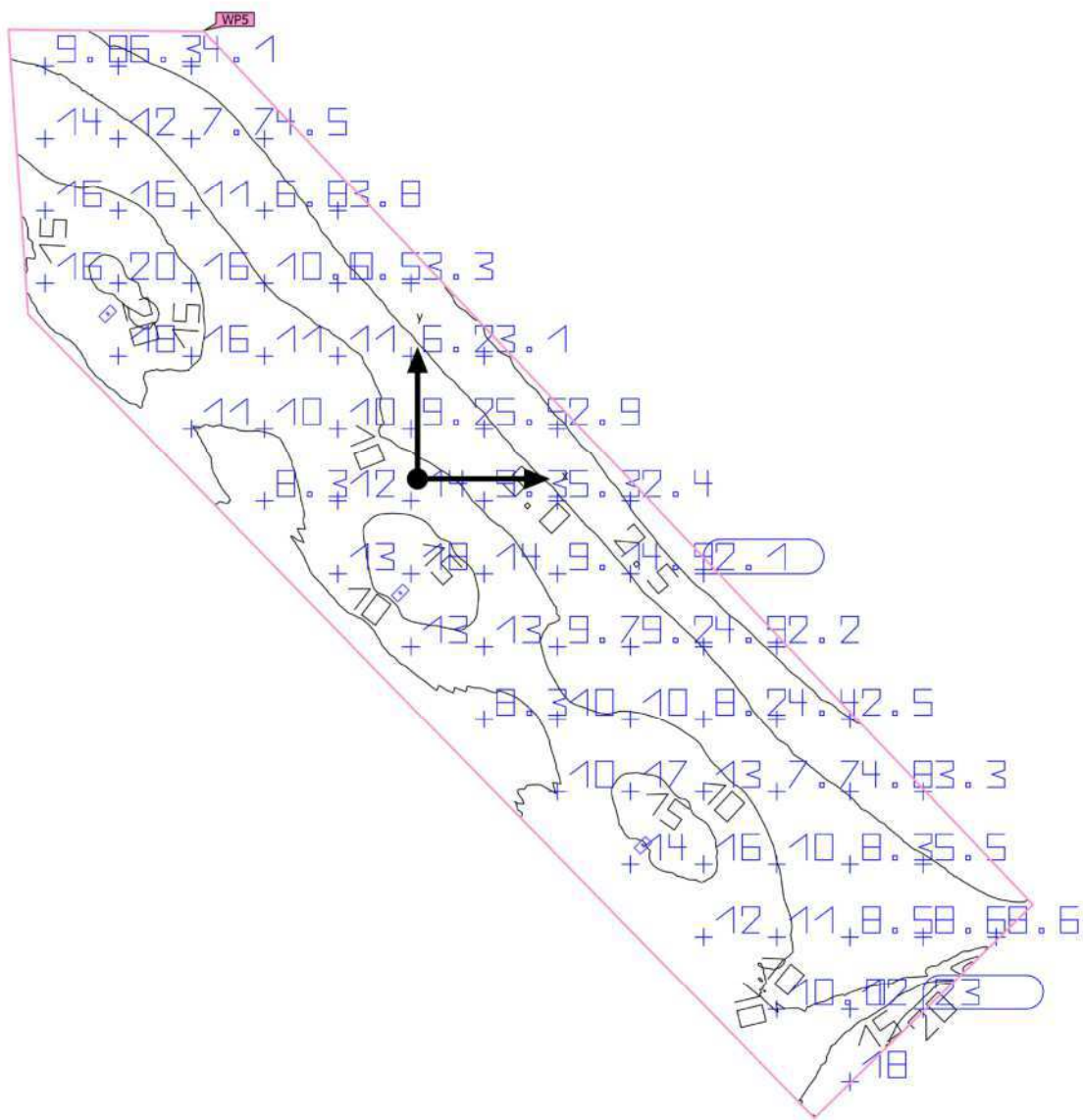
AGGIORNAMENTI

Data : GENNAIO 2024

Num. rev:

Area verde via Fiumi (Scena luce 1)

Riepilogo



		Altezza di montaggio	6.000 m
Base	593.48 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie	0.000 m

Area verde via Fiumi (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$E_{\text{perpendicolare}}$	9.77 lx	≥ 50.0 lx	✗	WP5
	g_1	0.17	≥ 0.40	✗	WP5
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	394 kWh/a	max. 20800 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.08 W/m ²	–		
		0.78 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 52.197 m X 12.516 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

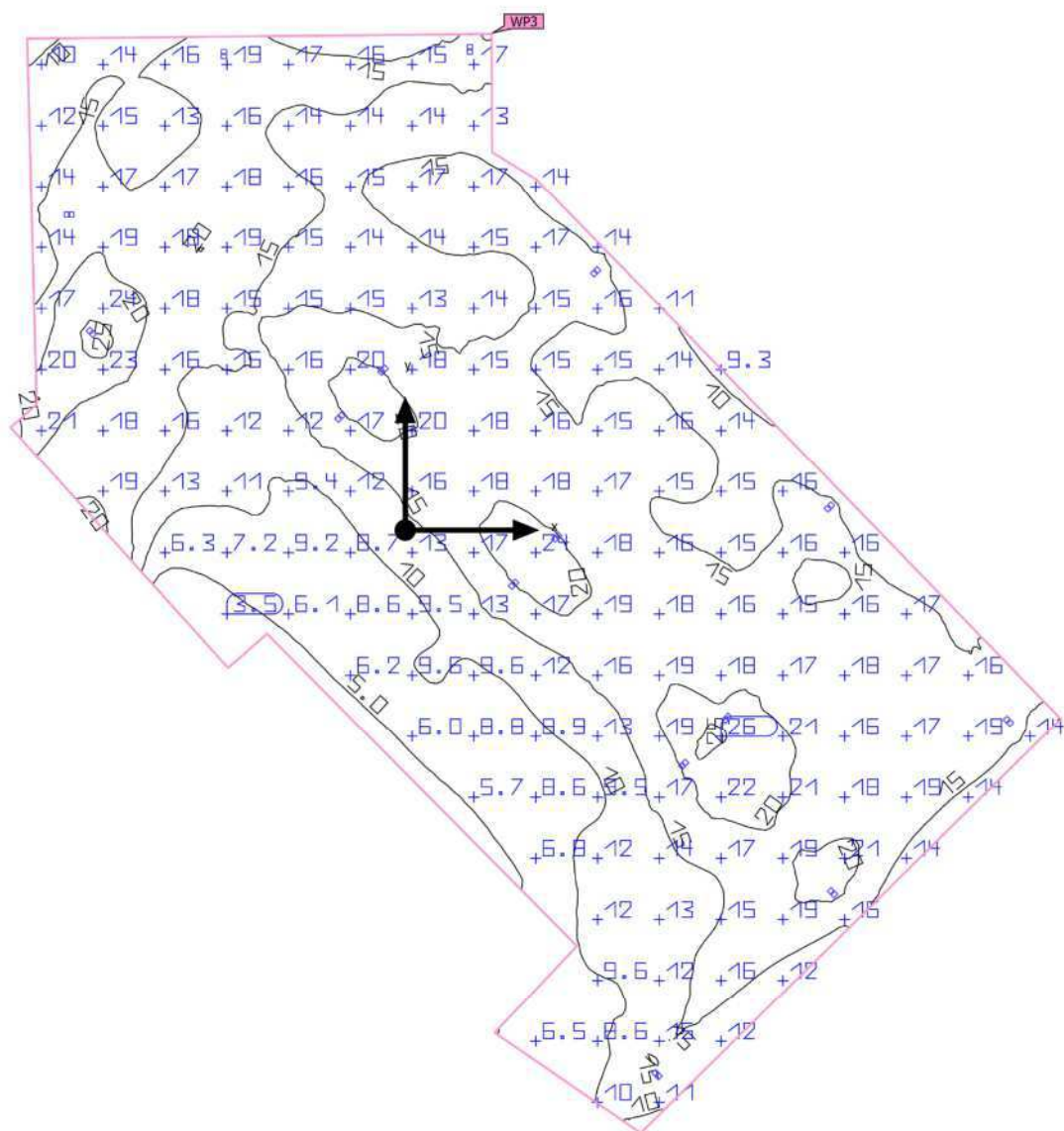
Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R _{UG}	P	Φ	Efficienza
3	Non ancora Membro DIALux	ITALO 1 0F2H1 STU- S 4.50-1M	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.50-1M	–	15.0 W	1800 lm	120.0 lm/ W

Parcheggio Umi 1 (Scena luce 1)

Riepilogo



		Altezza di montaggio	9.000 m
Base	2519.48 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie	0.000 m

Parcheggio Umi 1 (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$E_{\text{perpendicolare}}$	14.8 lx	≥ 50.0 lx	✗	WP3
	g_1	0.14	≥ 0.40	✗	WP3
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	4730 kWh/a	max. 88200 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.21 W/m ²	–		
		1.45 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 42.903 m X 80.493 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

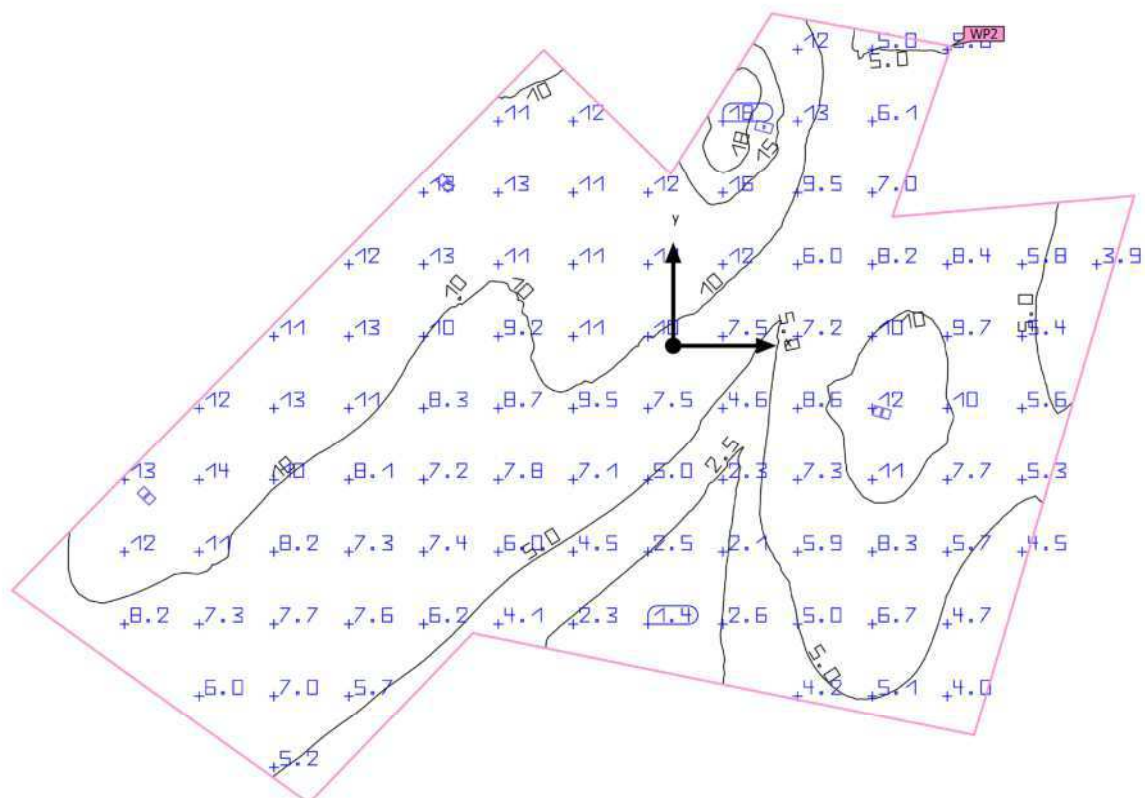
Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R _{UG}	P	Φ	Efficienza
15	Non ancora Membro DIALux	ITALO 1 0F2 STA1 4.7-2M	ITALO 1 0F2 STA1 4.7-2M	–	36.0 W	4050 lm	112.5 lm/ W

Parcheggio Umi 2 (Scena luce 1)

Riepilogo



		Altezza di montaggio	6.000 m – 9.000 m
Base	679.74 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie	0.000 m

Parcheggio Umi 2 (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$E_{\text{perpendicolare}}$	8.14 lx	≥ 50.0 lx	✗	WP2
	g_1	0.14	≥ 0.40	✗	WP2
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	1077 kWh/a	max. 23800 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.18 W/m ²	–		
		2.22 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 39.123 m X 29.258 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

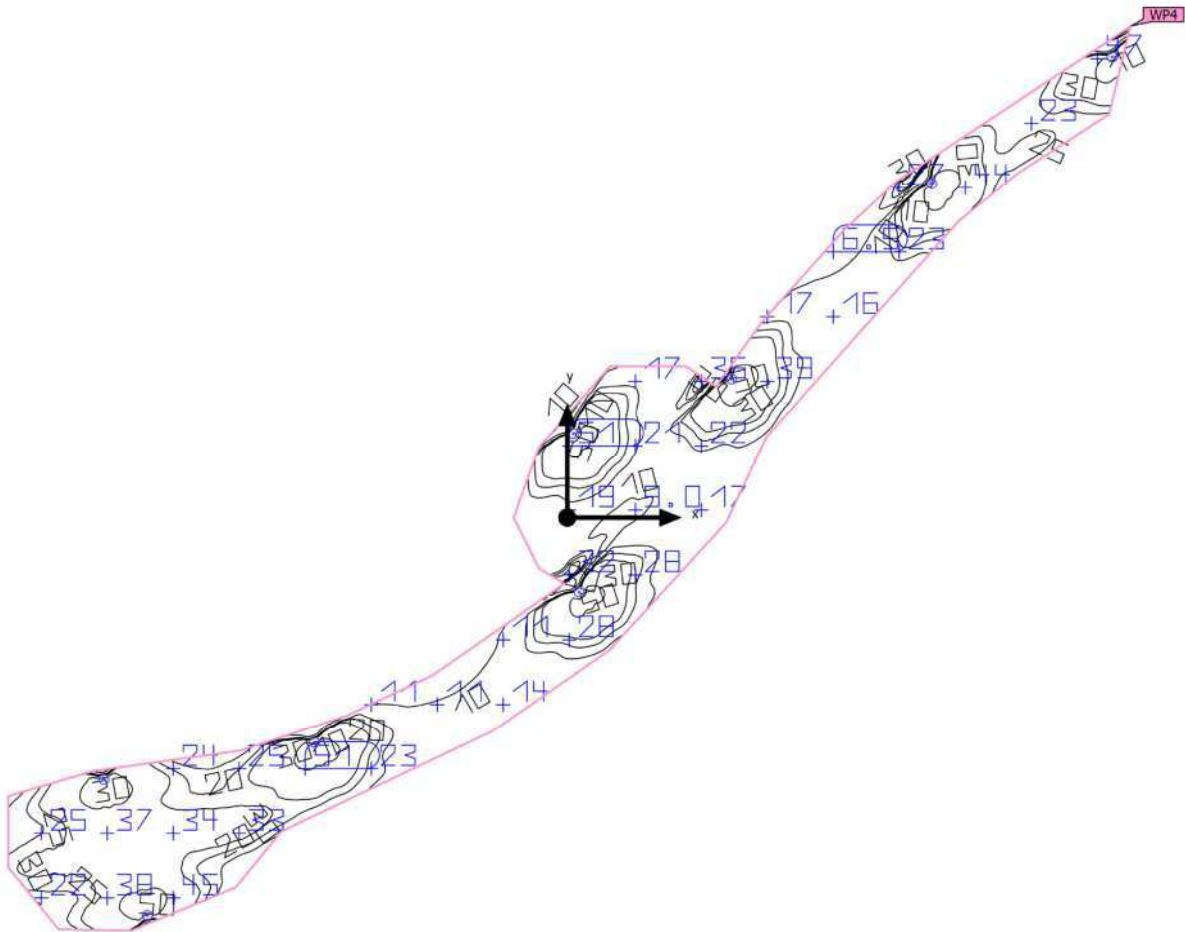
Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R _{UG}	P	Φ	Efficienza
3	Non ancora Membro DIALux	ITALO 1 0F2 STA1 4.7-2M	ITALO 1 0F2 STA1 4.7-2M	–	36.0 W	4050 lm	112.5 lm/ W
1	Non ancora Membro DIALux	ITALO 1 0F2H1 STU- S 4.50-1M	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.50-1M	–	15.0 W	1800 lm	120.0 lm/ W

Percorso pedonale in area verde via Fiumi (Scena luce 1)

Riepilogo



		Altezza di montaggio	4.000 m
Base	354.32 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie	0.000 m

Percorso pedonale in area verde via Fiumi (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$E_{\text{perpendicolare}}$	25.8 lx	≥ 50.0 lx	✗	WP4
	g_1	0.029	≥ 0.40	✗	WP4
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	1507 kWh/a	max. 12450 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.49 W/m ²	–		
		1.88 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 69.289 m X 11.478 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

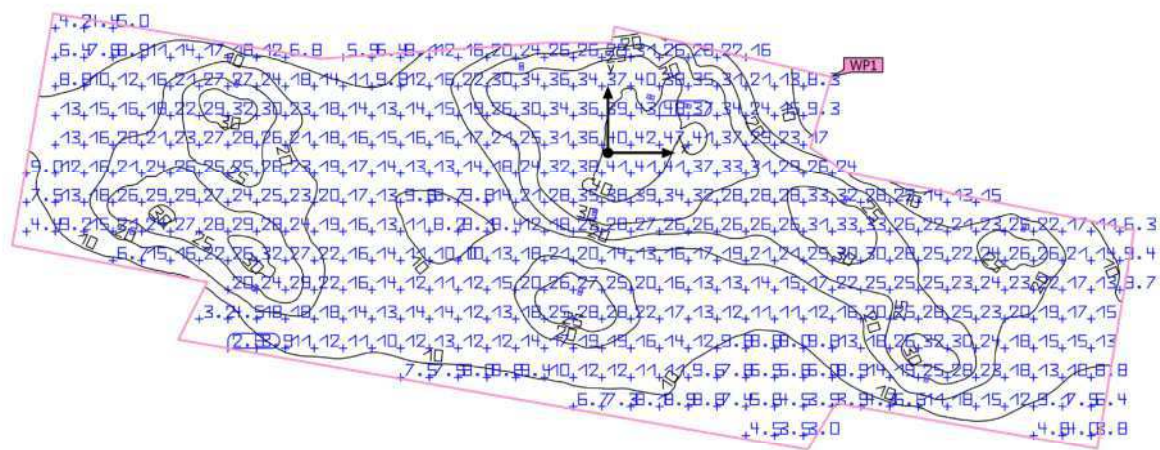
Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R _{UG}	P	Φ	Efficienza
8	Non ancora Membro DIALux	ECO RAYS TP 0F2H1 STU- M 3.7-1M	ECO RAYS TP 0F2H1 STU-M 3.7-1M	–	21.5 W	2140 lm	99.5 lm/W

Rotatoria Corso Milano (Scena luce 1)

Riepilogo



		Altezza di montaggio	9.000 m
Base	2650.62 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie	0.000 m

Rotatoria Corso Milano (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$E_{\text{perpendicolare}}$	19.2 lx	≥ 50.0 lx	✗	WP1
	g_1	0.085	≥ 0.40	✗	WP1
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	5493 kWh/a	max. 92800 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.24 W/m ²	–		
		1.23 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 99.661 m X 34.642 m e SHR di 0.25.

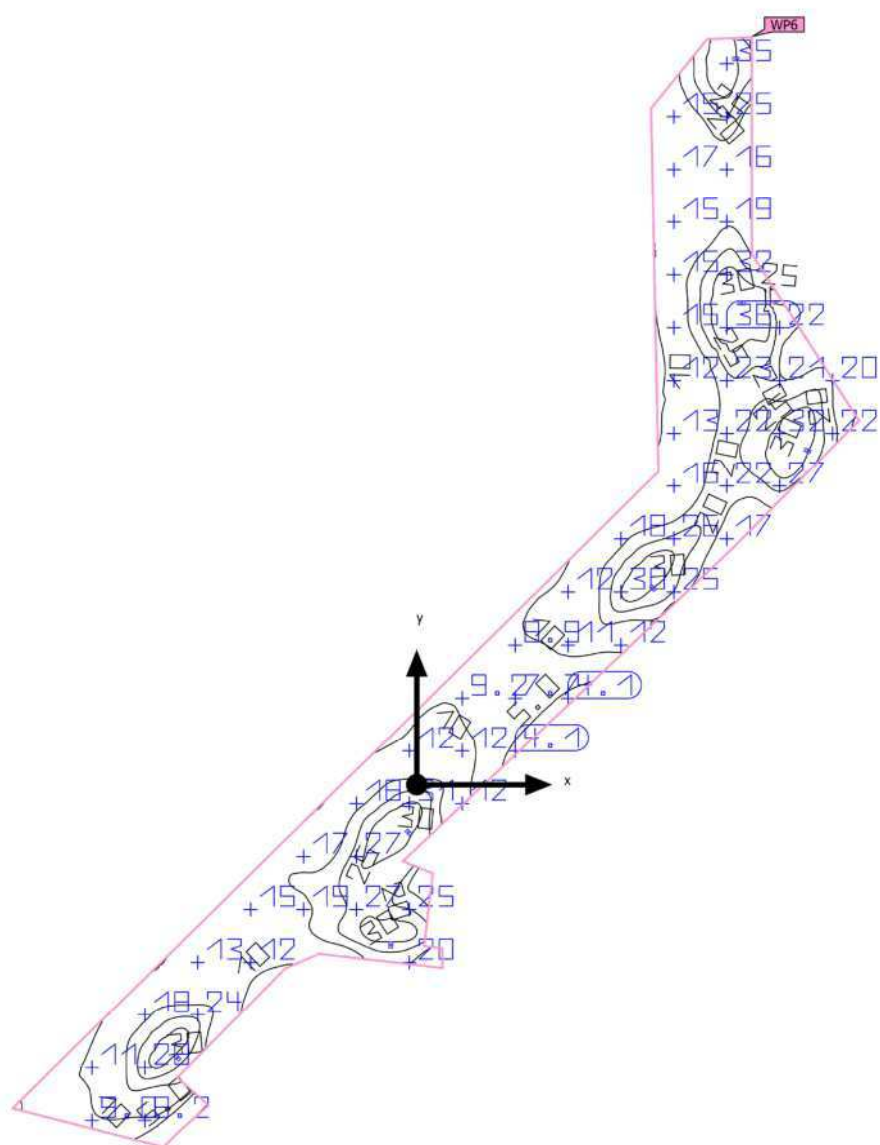
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R _{UG}	P	Φ	Efficienza
11	Non ancora Membro DIALux	ITALO 1 0F2H1 STU- S 4.5-4M	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-4M	–	57.0 W	7150 lm	125.4 lm/ W

Via P. Gobbetti (Scena luce 1)

Riepilogo

		Altezza di montaggio	9.000 m
Base	1561.10 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie	0.000 m

Via P. Gobbetti (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$E_{\text{perpendicolare}}$	18.4 lx	≥ 50.0 lx	✗	WP6
	g_1	0.065	≥ 0.40	✗	WP6
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	3495 kWh/a	max. 54650 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.26 W/m ²	–		
		1.39 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 129.721 m X 37.863 m e SHR di 0.25.

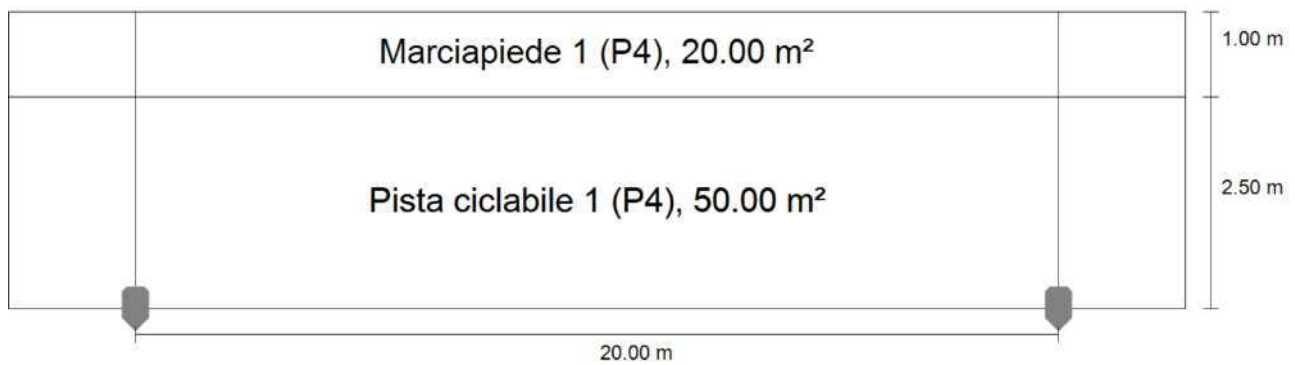
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

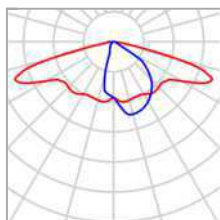
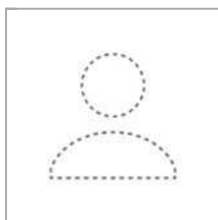
Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R _{UG}	P	Φ	Efficienza
7	Non ancora Membro DIALux	ITALO 1 0F3 STE-S 4.5-3M	ITALO 1 0F3 STE-S 4.5-3M	–	57.0 W	7490 lm	131.4 lm/ W

Percorso ciclo/pedonale via Fiumi

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Percorso ciclo/pedonale via Fiumi

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.50-1M
Nome articolo	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.50-1M
Dotazione	1x L- IT1-0F3-4000-500-1M

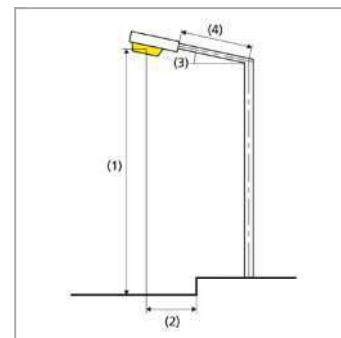
P	15.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	1800 lm
Φ_{Lampada}	1800 lm
η	100.00 %

Percorso ciclo/pedonale via Fiumi

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.50-1M (su un lato sotto)

Distanza pali	20.000 m
(1) Altezza fuochi	6.000 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 15.0 W
Consumo	750.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 716 cd/klm ≥ 80°: 139 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*2
Classe indici di abbagliamento	D.3
MF	0.67

**Risultati per i campi di valutazione**

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.67.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P4)	E _m	6.51 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E _{min}	4.67 lx	≥ 1.00 lx	✓
Pista ciclabile 1 (P4)	E _m	7.38 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E _{min}	3.91 lx	≥ 1.00 lx	✓

Percorso ciclo/pedonale via Fiumi

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

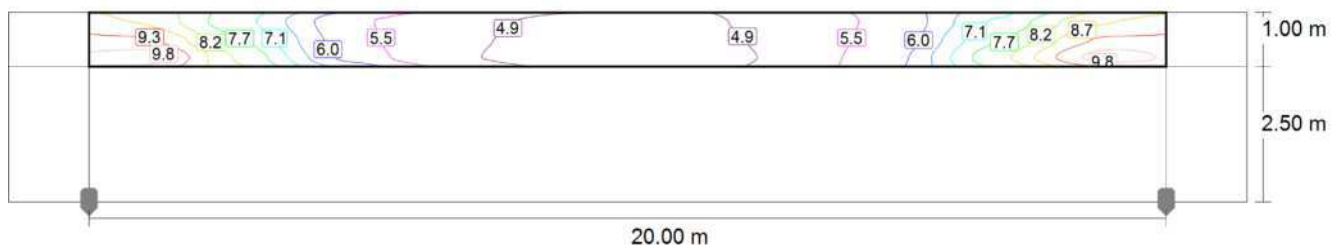
	Unità	Calcolato	Consumo
Percorso ciclo/pedonale via Fiumi	D _p	0.030 W/lx*m ²	–
ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.50-1M (su un lato sotto)	D _e	0.9 kWh/m ² anno	60.0 kWh/anno

Percorso ciclo/pedonale via Fiumi

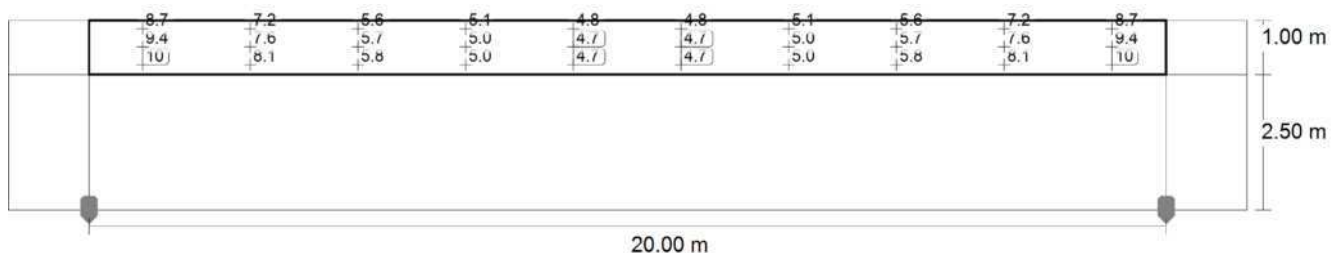
Marciapiede 1 (P4)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P4)	E _m	6.51 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E _{min}	4.67 lx	≥ 1.00 lx	✓



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
3.333	8.72	7.20	5.59	5.10	4.83	4.83	5.10	5.59	7.20	8.72
3.000	9.41	7.63	5.69	5.05	4.74	4.74	5.05	5.69	7.63	9.41
2.667	10.10	8.06	5.84	5.01	4.67	4.67	5.01	5.84	8.06	10.10

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

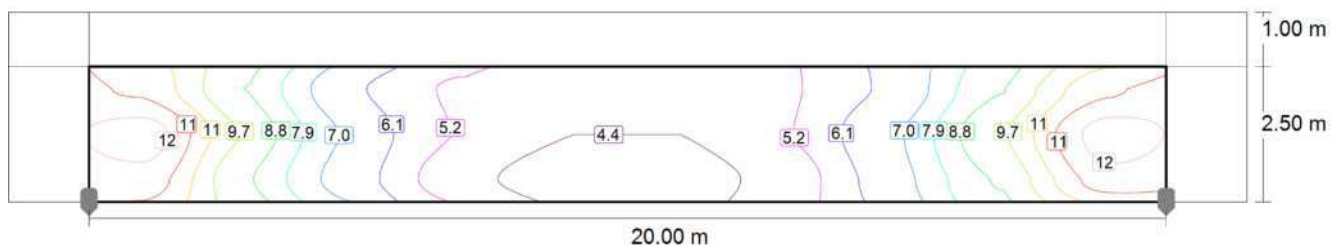
	E _m	E _{min}	E _{max}	g ₁	g ₂
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	6.51 lx	4.67 lx	10.1 lx	0.72	0.46

Percorso ciclo/pedonale via Fiumi

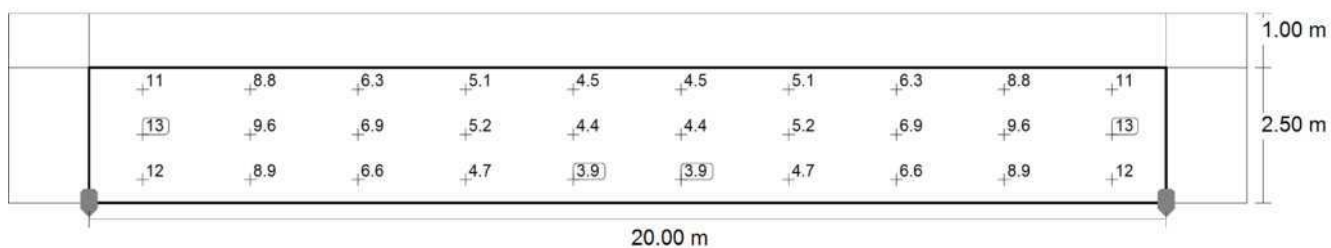
Pista ciclabile 1 (P4)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 1 (P4)	E_m	7.38 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	3.91 lx	≥ 1.00 lx	✓



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
2.083	11.30	8.76	6.25	5.12	4.55	4.55	5.12	6.25	8.76	11.30
1.250	12.77	9.58	6.86	5.19	4.36	4.36	5.19	6.86	9.58	12.77
0.417	11.92	8.86	6.59	4.68	3.91	3.91	4.68	6.59	8.86	11.92

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	7.38 lx	3.91 lx	12.8 lx	0.53	0.31

TITOLO

PUA - SCHEDA 418

**PIANO URBANISTICO ATTUATIVO IN VARIANTE AL PI
PER URBANIZZAZIONE DI AREA
SITA IN ATO 3 - VERONA - Corso Milano**

ELABORATO

5.5 RELAZIONE TECNICA IMPIANTI

GRUPPO DI LAVORO

Soggetto Attuatore:

ELLE IMMOBILIARE s.p.a
Strada La Rizza n.50
Verona

EDILZAMBO s.n.c
Corso Porta Nuova 74

Progettista del PUA:

Arch. Paolo Richelli - Collaboratore: Arch. Lucia Giavina
Lungadige Panvinio, 17 - Verona - Tel. 045 - 590050
e-mail : studio@architettorichelli.it pec : paolo.richelli@archiworldpec.it
Iscrizione Ordine Architetti PPC di Verona : N° 499

Progettista Opere Stradali e Studio del traffico:

INFRATEC consulting engineering s.r.l.
Ing. Maurizio Fabbiani

Progettista impianti:

IN.TEC tecnologie integrate s.r.l.
P.I. Stefano Maggiotto

Ingegneria, Geologia, Ambiente:

Ing. Alessia Canteri

VAS, VINCA:

STUDIO PROGETTAZIONE AMBIENTALE
Dott.ssa Paola Modena

Relazione Acustica:

iTekne Studio Associato
Ing. Spellini Giovanni

AGGIORNAMENTI

Data : GENNAIO 2024

Num. rev:

 in.tec S.r.l. TECNOLOGIE INTEGRATE	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			1 di 30	

Sommario

1 GENERALITÀ	3
2 RETE IDRICA	4
2.1 DIMENSIONAMENTO DEL NUOVO STACCO DI ALIMENTAZIONE DELLE UNITA' ABITATIVE DI LOTTIZZAZIONE	4
2.2 MATERIALI PER L'ALLESTIMENTO DELLA RETE	5
3 RETE FOGNARIA A GRAVITA'	5
3.1 GENERALITA'	5
3.2 DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE DI SCARICO ACQUE NERE	7
4 IMPIANTO DI IRRIGAZIONE	8
5 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	10
5.1 GENERALITA'	10
5.2 ILLUMINAZIONE NOTTURNA DELLE SEDI STRADALI	12
5.3 ILLUMINAZIONE DEI PERCORSI PEDONALI E CICLABILI	12
5.4 TIPOLOGIA DELLE SORGENTI LUMINOSE	13
5.5 LINEE IN CAVO	14
5.6 IMPIANTO DI TERRA	15
5.7 PALI, BLOCCHI DI FONDAZIONE, E POZZETTI DI TRANSITO	15

 in.tec S.r.l. TECNOLOGIE INTEGRATE	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			2 di 30	

5.8	LIMITAZIONE DELLA DISPERSIONE DEL FLUSSO LUMINOSO	17
6	CAVIDOTTI PER LA DISTRIBUZIONE ELETTRICA	18
6.1	GENERALITA'	18
6.2	CAVIDOTTI	19
6.3	POZZETTI E CAMERETTE	20
1.	CABINA ELETTRICA	22
	CARATTERISTICHE TECNICHE	22
	PAVIMENTO INTERNO	23
	SOLETTA DI COPERTURA	24
	SISTEMA DI VENTILAZIONE	24
	BASAMENTO DI FONDAZIONE	24
	IMPIANTO DI MESSA A TERRA	25
	IMPIANTO DI MESSA A TERRA DEL CONDUTTORE DI NEUTRO DI BT	26
	(TERRA FUNZIONALE)	26
6.4	ENTITA' DELLE NUOVE UTENZE	27
7	PREDISPOSIZIONI PER RETI TELECOM	28
8	PREDISPOSIZIONI PER ALTRE RETI DI TELECOMUNICAZIONI	28
9	RETE GAS METANO	29

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio 2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			3 di 30	

1 GENERALITÀ

Il presente elaborato si propone quale documento illustrativo delle nuove infrastrutture a rete previste nell'ambito del P.U.A. della nuova lottizzazione denominata “ Via Lionello”.

Le nuove infrastrutture tecnologiche a sottosuolo previste sono:

- Nuovo stacco rete idrica da rete esistente su Corso Milano fino al limite di proprietà dell'UMI 1;
- Nuovo stacco rete idrica da rete esistente su Via Fiumi fino al limite di proprietà dell'UMI 2;
- Connessione nuova rete fognaria a gravità dall' UMI 1 a pozzetto esistente su Corso Milano;
- Connessione nuova rete fognaria in pressione dall' UMI 2 ai limiti di lottizzazione fermo restando l'interventi di Acque Veronsi per l'estensione della rete su sede stradale p fino al ozzetto esistente su Via Lucania;
- Nuovo stacco rete gas in bassa pressione da rete esistente su Via Fiumi fino al limite di proprietà dell'UMI 2;
- Inserimento di un nuovo manufatto da adibire a cabina elettrica AGSM all'interno dell'area a verde in cessione al Comune per la distribuzione dell'energia elettrica a servizio dell' UMI 1;
- Nuovo collegamento bassa tensione su canalizzazioni esistenti su Via Fiumi a servizio dell' UMI 2;
- Nuovo collegamento linea telefonica su infrastrutture esistenti su Corso Milano a servizio dell' UMI 1;
- Nuovo collegamento linea telefonica su infrastrutture esistenti su Via Fiumi a servizio dell' UMI 2;
- Le canalizzazioni per la distribuzione del segnale telefonico all'intero della lottizzazione secondo lo schema approvato da Telecom;
- Predisposizione cavidotti per la futura connessione della rete Telecomunicazioni alle canalizzazioni dell'Ente Gestore a servizio dell' UMI 1 da Corso Milano;
- Predisposizione cavidotti per la futura connessione della rete Telecomunicazioni alle canalizzazioni dell'Ente Gestore a servizio dell' UMI 2 su Via Fiumi;

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio 2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			4 di 30	

- Nuova illuminazione a Led della ciclabile e del percorso pedonale all'interno del parco a verde pubblico;
- Nuova illuminazione su Via Gobetti a seguito dell'allargamento stradale di progetto;
- Rimozione dei corpi illuminanti su Via Gobetti;
- Spostamento di corpi illuminanti su via L.Fiumi in corrispondenza dei nuovi accessi di viabilità stradale ed illuminazione dell'innesto su corso Milano;
- Dotazione di impianto di irrigazione per la copertura di tutte le aree a verde in cessione al Comune.

2 RETE IDRICA

Saranno realizzate due nuove connessioni di rete mediante l'impiego di tubazione in acciaio per l'alimentazione idrica della UMI 1 da rete esistente in acciaio 100 mm presente su Corso Milano e da rete esistente in PE.a.d. 110 per l'alimentazione di UMI 2 PE su Via Fiumi

2.1 DIMENSIONAMENTO DEL NUOVO STACCO DI ALIMENTAZIONE DELLE UNITA' ABITATIVE DI LOTTIZZAZIONE

Il fabbisogno d'acqua potabile per il nuovi fabbricati è definito secondo la norma UNI attraverso le unità di carico UC e dai digrammi di portata massima ad esse correlate :

Carico idrico unità Commerciale UMI 1	n. 25 U.C.
Carico idrico unità Residenziali UMI 2	n. 180 U.C
Totale del carico idrico previsto	205 U.C.
Portata massima per stacco UMI 1 secondo UNI 9182	1.15 lt/sec
Portata massima per stacco UMI 1 secondo UNI 9182	4.60 lt/sec
Pressione minima al punto di erogazione più sfavorito	1,5 bar
Massima lunghezza della tubazione di dorsale	190m

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			5 di 30	

2.2 MATERIALI PER L'ALLESTIMENTO DELLA RETE

Il materiale utilizzato per la formazione delle nuove condotte sarà in acciaio tipo L 235 oppure L355 secondo le norme DIN EN 10224 e gli accessori idraulici più comuni come le saracinesche saranno in ghisa con corpo piatto, del tipo a cuneo gommato e pressione nominale PN16 e saranno posizionate all'interno di pozzetti aventi agibilità operativa conforme alle prescrizioni di Acque Veronesi.

Le condotte verranno posate su un fondo sabbioso e livellato di una trincea scavata delle dimensioni indicate negli elaborati grafici, e successivamente ricoperte con sabbia per uno spessore di 20cm a partire dall'estradosso superiore della tubazione stessa. Sopra lo strato sabbioso sarà steso il nastro segnaletico e si completerà il riempimento con misto arido di ghiaia e sabbia.

Tutti gli stacchi per le future utenze saranno provviste di saracinesca di intercettazione prima del gruppo di misura dei consumi .

3 RETE FOGNARIA A GRAVITA'

3.1 GENERALITA'

E' prevista una rete a gravità per lo scarico delle acque reflue dell' UMI 1 con recapito previsto su pozzetto esistente della rete fognaria esistente su Corso Milano.

L'edificio Residenziale dell' UMI 2 non avendo una quota di compatibile con la quota della rete stradale a gravità sarà collegato al punto di recapito esistente su via Lucania da una condotta in pressione.

La stazione verrà gestita nell'ambito della proprietà privata dell' UMI 2 .

Gli stacchi per l'allaccio a gravità della utenza UMI1 è previsto, nella parte finale in prossimità del limite di proprietà, di terminale di attacco dotato con sifone “tipo Verona” e di valvola di intercettazione conforme alle specifiche indicazioni “Acque Veronesi” Gestore della rete fognaria .

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			6 di 30	

Il diametro degli allacci a gravità per gli insediamenti Residenziali e Commerciali sarà uniformato a 200mm in modo da consentire la video ispezione dell'intera rete dal deposito di materiale refluo che ostruisce la condotta

Lungo il collettore principale ad ogni cambio di direzione, o intersezione e comunque ad una interdistanza compresa tra 35-50m, è previsto un pozzetto di ispezione realizzato in calcestruzzo di diametro interno non inferiore a 1000mm in allestimento prefabbricato con uso di anelli modulari in cls e rincalzati con sabbia lavata e bagnata in modo da compattarla agli anelli costituenti le pareti dei pozzetti. Ogni pozzetto di ispezione sarà dotato in copertura di piastra carrabile in calcestruzzo armato con ferri d'acciaio e rete elettrosaldata dello spessore non inferiore a 20 cm

Il chiusino di sommità sarà in ghisa, carrabile di classe D400 a forma circolare di diametro DN 600 completo di controtelaio di alloggiamento e questa parte sarà ancorato alla soletta in c.a. di copertura

I nuovi collettori previsti sulla viabilità della nuova lottizzazione sono realizzati con un tubo in Gres e diametro minimo 200mm e avranno una pendenza longitudinale in direzione del pozzetto di attacco non inferiore a 0,5%.

Mentre le diramazioni di allaccio saranno con materiale Pvc-U SN8 De200 (allaccio utenze commerciali), mentre la tubazione in pressione sarà realizzata con materiale Pe100.

I nuovi rami di rete fognaria con percorsi esterni agli edifici, saranno posati su letto di sabbia, avvolti in sabbia con spessore sopra l'estradosso non minore di 20cm e nastro segnaletico ammonitore posato sopra la sabbia di copertura in modo da localizzarne la presenza.

Le nuove condotte di ramo per la raccolta delle acque nere, in relazione alla loro quota di posa, saranno attestate su pozzetti di allaccio con dimensioni alla base di:

- 60x60cm e profondità fino a 1m;
- 100x100cm per profondità superiori ad 1m.

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio 2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			7 di 30	

3.2 DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE DI SCARICO ACQUE NERE

Il metodo di calcolo utilizzato per il dimensionamento della rete acque nere di progetto fa riferimento alla normativa UNI 9182, che utilizza le unità di scarico “U.S.” in base al numero di servizi igienici ed alla sommatoria delle portate degli apparecchi sanitari di dotazione

Il nuovo collettore della UMI1, di diametro minimo De 200mm, avrà pendenza longitudinale in direzione del punto di attacco alla rete urbana compresa tra 1,5%-2%, seguendo l'andamento dell'attuale profilo stradale, mentre le derivazioni che formeranno i rami di allaccio alla condotta principale avranno pendenza longitudinale non inferiore 1%.

Il carico fognario previsto per l'UMI 1 non considera l'erogazione degli idranti pertanto le unità di scarico considerate per l'insediamento commerciale sono n. 25 che equivalgono ad un regime di portata di scarico di 1,15 lt/sec.

Il carico fognario in ingresso alla stazione di sollevamento pertinente all' UMI 2 con destinazione Residenziale è determinato per una capacità di scarico circa 180 U.S. pari a 4.60 lt/s.

La verifica delle portate ammissibili a parità di scorrimento e per entità di riempimento risulta essere soddisfatta anche da un tubo collettore di minore diametro purchè compatibile con l'attività di video ispezione interna alle condotte fognarie (De= 200mm).

Tuttavia, allo scopo di realizzare una nuova infrastruttura conforme alle linee guida di “Acque Veronesi” il diametro del collettore di allaccio alla rete idrica avrà :

UMI 1

Diametro esterno De	200mm
Pendenza longitudinale	1.5%
Portata	1.15 lt/sec
Velocità prossima a	0.60 m/s;

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			8 di 30	

Riempimento pari a 15% della sezione del tubo

UMI 2

Diametro esterno De 110 mm
 Diametro interno Di 96.8 mm
 Portata 4.60 lt/sec
 Velocità minima 0.70 m/s;
 Lunghezza totale tubazione 120 m

Valori di velocità superiori potranno essere determinati sulla base delle prestazioni delle unità di pompaggio ed al loro regime di esercizio che determini un funzionamento alternato o in cascata e comunque in grado di mantenere basso il livello interno in modo da evitare la formazione di fermentazioni maleodoranti

4 IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

L'irrigazione delle superfici a verde, in cessione al Comune di Verona, previste nell'ambito della nuova lottizzazione, sarà alimentata in due punti attraverso nuovi stacchi dedicati e derivati dalla rete idrica cittadina presente su Corso Milano e su via Lionello Fiumi.

I consumi saranno misurati da contaltri installati in prossimità dei punti di derivazione e posizionati entro pozzetti di zona allestiti con fondo aperto.

Gli impianti di irrigazione previsti per i parcheggi privati ad uso pubblico asserviti agli spazi commerciali saranno adebitati alla proprietà e pertanto risulteranno essere inseriti nella totalità dei consumi dell'intera fabbisogno idrico.

La rete irrigua dei spazi a verde privati ad uso pubblico avrà la possibilità di allestire anche un proprio accumulo di acque metotiche quale recupero all'uso irriguo

Ogni postazione di erogazione e comando sarà costituita da proprio pozzetto in cls all'interno del quale trovano sede l'intercettazione generale ed il collettore di distribuzione.

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			9 di 30	

Il pozzetto di alloggiamento sarà a fondo aperto con pareti verticali in allestimento modulare (anelli) così da adeguarne l'altezza al piano stradale

All'esterno ed entro un secondo pozzetto indipendente a fondo aperto in PEad sarà posizionata la stazione di programmazione dei cicli di irrigazione.

Il programmatore sarà autoalimentato per mezzo di batteria e sarà programmabile con cicli di esercizio basati sulla periodicità temporale e sulla durata dei periodi di erogazione secondo la tipologia delle piantumazioni messe a dimora.

Ogni programmatore oltre che la pianificazione della durata dei cicli di irrigazione attuerà il comando di apertura e chiusura delle elettrovalvole a solenoide per la messa in esercizio dei singoli circuiti irriganti.

I pozzetti a fondo aperto entro cui alloggeranno il collettore, le elettrovalvole ed il gruppo di misura avranno fondo rivestito di geotessuto antiradice drenante e la loro base di appoggio dovrà essere costituita da un fondo di ghiaia livellata in modo da mantenere l'ambiente interno il più possibile pulito da radici ed erbe infestanti, ma soprattutto essere in grado di drenare eventuali perdite.

Il collettore di alimentazione delle elettrovalvole sarà realizzato in materiale metallico inossidabile o in materiale plastico antiradice e provvisto nella parte iniziale di un rubinetto generale per la chiusura/apertura del flusso dell'acqua, mentre nella parte terminale del collettore e alle estremità dei montanti secondari è previsto lo scarico di fondo attivo ad ogni fine servizio per lo scarico dell'acqua delle tubazioni e dall'impianto in modo da evitare formazioni di ghiaccio durante la stagione invernale soprattutto in presenza di sistemi ad ala gocciolante.

Anche le tubazioni a valle di ogni singolo collettore per l'alimentazione di stazioni di erogazione fisse o a scoparsa dovranno essere a fondo. L'impianto sarà suddiviso in zone, che potranno essere irrigate in momenti e modi diversi, così da limitare il prelievo dalla rete urbana nei limiti di 5 lt giorno per mq di terreno.

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio 2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			10 di 30	

Ogni elettrovalvola di zona opererà in modo autonomo e sarà collegata al collettore mediante valvola di intercettazione con attacchi a bocchettone così da permetterne la sostituzione in caso di manutenzione.

La distribuzione dell'acqua agli irrigatori sarà realizzata con una rete di tubazioni di polietilene ad alta densità interrate e gli irrigatori di tipo statico e/o idrodinamici a scomparsa, saranno installati con le teste di erogazione poste a filo terreno delle aree a verde.

Per l'area a verde destinata a parco boschivo con una elevata concentrazione di arbusti ad alto fusto e cespugli è previsto un impianto di irrigazione ad ala gocciolante con operatività a tempo determinato di durata compatibile con il periodo di attaccamento dopo la piantumazione.

Il tubo per l'irrigazione ad ala gocciolante sarà in polietilene PN16 con passo dei gocciolatori ogni 33 cm circa.

5 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

5.1 GENERALITA'

L'intervento prevede soluzioni finalizzate al miglioramento del contesto urbano previsto con la realizzazione della ciclopeditonale lungo la viabilità di Via Lionello e la realizzazione di un percorso pedonale a nord del nuovo insediamento urbanistico.

Il contesto impiantistico a cui si collegano i nuovi impianti, previsti dal presente PUA, prevede:

- Sistemazioni di corpi illuminanti da eliminare o ripristinare su Via Lionello a seguito delle modifiche apportate alla viabilità;
- Allestimento di punti luce di arredo urbano per l'illuminazione di percorsi pedonali e ciclopeditonali;
- Allestimento di punti luce per la segnalazione di attraversamenti pedonali.

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			11 di 30	

- Allestimento di nuovi punti luce su Via Gobetti lato nuovo edificio commerciale a seguito dell'allargamento stradale di progetto.

Un sistema di illuminazione artificiale costituisce lo strumento in grado di accentuare l'entità del contrasto tra lo sfondo illuminato su cui viene ad inserirsi l'ostacolo nero. L'aspetto assunto dalla sede stradale illuminata è funzione della qualità e della quantità di luce riflessa dai diversi componenti che concorrono alla definizione del contesto della carreggiata stessa, ossia dal valore di luminanza assunta dai diversi materiali che la compongono (asfalti, segnaletica orizzontale, cordoli ecc) determinando il metamerismo percepito

L' impianto previsto, contestualizza questo aspetto della sicurezza stradale nella realtà della rete di illuminazione pubblica urbana:

- Ottemperando alle norme tecniche vigenti;
- Impiegando corpi illuminanti equipaggiati con ottiche ad elevata prestazione fotometrica e dotati di accessori elettrici ad alto rendimento e fattore di potenza prossimo all'unità;
- Utilizzando sorgenti luminose del tipo “LED” con temperatura di colore non superiore a 4000°K con elevata efficienza luminosa superiore ad 100 lumen /watt pilotate da elettronica programmabile a basso assorbimento (500mA) e con elevato indice di resa cromatica così da realizzare un adeguato comfort visivo per quanti percorrano la nuova viabilità;
- razionalizzando gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria attraverso la dotazione di apparecchiature inserite nell'elenco fornitori di A.G.S.M;

In considerazione degli aspetti sopraesposti, la soluzione di progetto prevede:

- l'utilizzo di steli conici a testa palo e di steli equipaggiati con sbraccio laddove:
 - è previsto l'allestimento della pista ciclabile e/o del percorso pedonale che obbligano al distanziamento dei sostegni dal ciglio strada;
 - sia richiesto il miglioramento della prestazione fotometrica sulla sede stradale;
 - Il superamento di ostacoli alla diffusione del flusso luminoso (alberature, segnaletica con cartellonistica di grandi dimensioni);

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			12 di 30	

- La dotazione differenziata, in relazione alla loro specifica funzione, della tipologia dei corpi illuminanti adottati siano essi su sede stradale o per arredo urbano;
- la realizzazione di nuovi cavidotti, destinati alla rete di illuminazione pubblica, completi di linee in cavo a doppio isolamento nelle sezioni normalizzate adottate da AGSM AIM Smart solution (sez minima 16mmq);
- opere civili per la formazione dei blocchi di fondazione, dei pozzetti di transito e dei pozzetti di ingresso al punto luce;
- impianto di terra localizzato di ogni singolo punto luce a protezione contro le scariche atmosferiche e distribuita lungo scavo quale dispersore longitudinale.
- Interconnessione dei dispersori locali mediante un conduttore di terra isolato con guaina in PVC di colore giallo –verde di sezione 16mmq.

5.2 ILLUMINAZIONE NOTTURNA DELLE SEDI STRADALI

Con riferimento alla classificazione delle sedi stradali si definiscono, le prestazioni del sistema illuminante in base al prospetto 1 della norma UNI 11248 “ titolato “*Classificazione delle strade individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento*” individuando la sezione stradale prevista conformi e/o assimilabile al Tipo F “Strade di inter quartiere di II° livello” a 2 corsie con marciapiedi o percorsi ciclo pedonali a lato strada e con limite di velocità di 50 km/ora.

Cat.	Descrizione del tipo di strada	Velocità (Km/h)	Categoria Illumin.	Luminanza (cd/mq)	U _o (min)	U _l (min)	Ti% (Max)
F	Strade inter quartiere II°Liv.	50	M3	1	0,4	0,6	15

5.3 ILLUMINAZIONE DEI PERCORSI PEDONALI E CICLABILI

Con riferimento alla norma UNI 13201-2 per i percorsi pedonali sono assunti i seguenti parametri formulati in base ad una analisi del rischio che consideri l’aggressione come fattore prioritario per la distanza dalla sede percorsi si sviluppano a ridosso delle proprietà:

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio 2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			13 di 30	

Cat.	Descrizione del tipo di strada	Velocità (Km/h)	Categoria Illumin.	Illumin. (Lux)	Illumin. min (Lux)
	Percorsi pedonali e ciclabili		P2	10	2

L'impianto di illuminazione lungo questi percorsi è previsto di tipo residenziale con uso di punti luce di altezza rispettivamente di 4m e 6 m f.t. e di corpi illuminanti di tipo cut-off equipaggiati con sorgenti luminose a LED. Il percorso ciclopedonale lungo Via Lionello ha una larghezza di 4 m, sufficiente alla manutenzione dei corpi illuminanti con l'autoscala del gestore delle reti.

5.4 TIPOLOGIA DELLE SORGENTI LUMINOSE

Recependo le indicazioni di A.G.S.M. per le nuove realizzazioni sono previsti corpi illuminanti di tipo stradale con :

- corpo opaco in pressofuso di AL , in esecuzione chiusa ed ottica totalmente “Cut –off”,
- isolati in classe II, con grado di protezione IP 66, omologati CE
- sorgenti luminose a LED con bassa corrente di pilotaggio (350mA; 500mA; 700mA) e temperatura di colore non superiore a 4000°K CRI >60

La dotazione del numero di LED che costituiscono la sorgente luminosa è stabilito in funzione della classe illuminotecnica richiesta per la sede stradale in relazione ai dati risultanti dalle verifiche illuminotecniche effettuate.

Le tipologie di corpi illuminanti adottate nel progetto sono le seguenti:

-Percorso pedonale parco a verde: sostegno conico testapalo h.f.t.4m con lampada a Led “ECO RAYS TP 0F2H1 STU-M 3.7-1M AEC O SIMILARE ” da 21.5W

-Percorso ciclopedonale Via L.Fiumi: sostegno conico testapalo h.f.t.6m con lampada a Led “AEC ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-1M ” AEC o similare da 15w

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			14 di 30	

-Parcheggio UMI1: sostegno conico con sbraccio fino a 2m, h.f.t.9m con lampada a Led “AEC Italo 1” da 36W

-Via Gobetti: sostegno conico con sbraccio fino a 2.9m, h.f.t.9m con lampada a Led “AEC Italo 1” da 76W

-Rotatoria su C.so Milano: sostegno conico con sbraccio fino a 2.9m, h.f.t.9m con lampada a Led “AEC Italo 1” da 57W

-Attraversamenti pedonali: sostegno conico h.f.t.7.2m con sbraccio variabile, corpo illuminante da 36 Led, completo di cartello retroilluminato per segnalazione attraversamento pedonale.

5.5 LINEE IN CAVO

Recependo le indicazione di A.G.S.M. per le nuove realizzazioni di illuminazione pubblica sono previste linee in cavo a doppio isolamento isolate al grado 4 di tipo FG70–R a conformazione unipolare di sezione 16mmq a conformazione quadripolare per una distribuzione ciclica di utenze monofasi su un sistema trifase con neutro di tipo TT (terra neutro separati).

La nuova estensione della rete di illuminazione pubblica su via Fiumi e gli spostamenti dovuti alla nuova viabilità saranno ripristinati alla distribuzione esistente in modo da evitare l’allestimento di nuovi quadro di comando a nord dell’UMI 2 anche in presenza di nuovi percorsi illuminanti come i nuovi tracciati ciclabili e pedonali.

Il nuovo insediamento per la realizzazione del Fabbricato commerciale all’interno dell’ UMI 1 prevede un’area parcheggio P1 (privato ad uso pubblico), sarà realizzato un impianto di illuminazione (secondo standard AGSM AIM Smart Solution) con alimentazione del quadro di comando direttamente dall’utenza privata .

Un nuovo collegamento alla rete esistente di pubblica illuminazione su Corso Milano sarà previsto in prossimità della rotatoria di Via Gobetti per l’ alimentazione dei nuovi punti luce posizionati sul marciapiede di progetto in quanto l’allargamento della sede stradale non prevede ciglio per l’insediamento dei pali esistenti nel rispetto delle distanze di sicurezza.

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			15 di 30	

5.6 IMPIANTO DI TERRA

Il sistema di terra previsto per i nuovi punti luce è di tipo TT (terra neutro separati) ed ogni blocco di fondazione sarà dotato di un proprio dispersore locale di terra alla base del blocco di fondazione e tutti i dispersori saranno resi tra loro equipotenziali mediante corda di rame nudo di sezione 25mmq

5.7 PALI, BLOCCHI DI FONDAZIONE, E POZZETTI DI TRANSITO

Sono previsti sostegni in acciaio zincato di tipo conico diversamente attrezzati a testa palo o con n°1 o 2 sbracci fino a 2m (se non espressamente indicato) ciascuno per attacco al corpo illuminante ortogonale in modo rispettare i limiti di inclinazione compatibili con le prescrizioni imposte dalla Legge Regione Veneto n. 17/ 09 dell' angolo di “Tilt” pari a 0°:

caratteristiche dei sostegni A980	Valori
Altezza fuori terra	9,00 m
Lunghezza totale	9,80 m
Diametro di base	158mm
Diametro di testa	60mm
Spessore	4mm
Dimensioni blocco di fondazione	0,9x0,9x0,9m
Lunghezza sbraccio*	1,50 m
Asola passa cavi	150x50mm

*Nota: *previsto in corrispondenza delle sedi stradali e parcheggi commerciali privati ad uso pubblico o in presenza di alberature*

caratteristiche dei sostegni A650	Valori
Altezza fuori terra	6,00 m
Lunghezza totale	6,50 m
Diametro di base	105mm
Diametro di testa	60mm
Spessore	4mm
Dimensioni blocco di fondazione	0,9x0,9x0,9m
Asola passa cavi	80x40mm

Nota: previsto in corrispondenza dei percorsi pedonali .

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio 2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			16 di 30	

caratteristiche dei sostegni A450	Valori
Altezza fuori terra	4,00 m
Lunghezza totale	4,50 m
Diametro di base	105mm
Diametro di testa	60mm
Spessore	3mm
Dimensioni blocco di fondazione	0,6x0,6x0,6m
Asola passa cavi	80x40mm

Nota: *previsto in corrispondenza dei percorsi pedonali del parco urbano*

Ciascun basamento dei pali di illuminazione pubblica sarà provvisto di un alloggiamento preformato di diametro 300mm e con profondità non inferiore ad 1/10 dell'altezza fuori terra. Il pozzetto di derivazione per il raccordo tra cavidotti di linea, ed il tubo di risalita interna sarà ubicato, laddove praticabile, esternamente al blocco di fondazione ed avrà dimensioni 40x40x50cm, sarà attrezzato in sommità con chiusino in ghisa carrabile D400.

Per i punti luce interni ai parcheggi privati ad uso pubblico o privato il blocco di fondazione potrà essere di tipo prefabbricato con all'interno ricavato il pozzetto di transito per la risalita del cavo.

I pozzetti di transito lungo linea sono previsti:

- ogni qualvolta si sia in presenza di tratte di significativa lunghezza, ed avranno funzione di rompi tratta laddove sia necessario realizzare gli attraversamenti stradali con presenza di “tubo camicia” di maggiore diametro;
- in presenza di cambiamenti di direzione;
- in tutte quelle condizioni in cui risultasse essere difficoltoso il tiro dei cavi durante le lavorazioni di posa delle linee.

Ogni pozzetto sarà costituito da: un elemento a cassa con pareti laterali preformate all'innesto dei cavidotti, un fondo aperto per il drenaggio delle acque meteoriche e da un chiusino di ispezione in sommità in ghisa di tipo carrabile D400.

I cavidotti per i tratti interrati sono previsti in PE a doppia parete di diametro 125mm ed in corrispondenza degli attraversamenti stradali, la protezione meccanica sarà rinforzata con la dotazione di un tubo camicia in calcestruzzo o con la formazione di una protezione meccanica addizionale in calcestruzzo a quota della sovrastruttura prima della bitumatura.

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio 2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			17 di 30	

5.8 LIMITAZIONE DELLA DISPERSIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

La norma UNI 10819, prescrive che gli impianti di illuminazione esterna di nuova realizzazione devono, rispettare al fine di limitare la dispersione verso l'alto di flusso luminoso proveniente da sorgenti di luce artificiale (inquinamento luminoso), specifici parametri qualitativi soprattutto in presenza di attività di ricerca astronomica.

La Legge Regione Veneto include il territorio del Comune di Verona nella fascia di rispetto dei 10 Km dai punti di osservazione più prossimi e le soluzioni illuminotecniche redatte contribuiscono alla riduzione del flusso disperso verso l'alto adottando corpi illuminanti che consentono l'azzeramento dell'angolo verticale di orientamento; infatti, le verifiche illuminotecniche effettuate considerano che gli apparecchi illuminanti siano installati con un angolo di inclinazione verso l'alto di 0° e che siano dotati di ottica di tipo “cut off “ riconducibili nei limiti previsti della sopracitata norma UNI 10819:

- classe **A** (impianti di illuminazione stradale)
- zona di ubicazione **II** (raggio di insediamento di 10km)
- rapporto di emissione superiore $Re = 3\%$ (comuni in assenza di P.R.IC /PICIL)

I valori ricavati dalle verifiche di progetto, parte integrante dei dimensionamenti dei diversi componenti l'impianto, concorrono a definire l' altezza dei sostegni l' interdistanza tra i punti luce, oltre che la potenza delle sorgenti luminose.

La legge R.V .n. 22 del 26/6/97 e la più recente Legge Regionale n.17 del 07/08/2009 “*Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici*”.

Le soluzioni adottate considerano tali aspetti, facendo riferimento ad apparecchi illuminanti equipaggiati con micro ottiche stradali certificate di tipo “cut off” in modo da assicurare:

- una limitazione dell'abbagliamento sul piano stradale;

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio 2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			18 di 30	

- l'azzeramento delle dispersioni dirette verso l'alto;
- una diffusione del flusso luminoso a terra con geometria “batwing”.

NOTE RIGUARDANTI LA RIMOZIONE DEI CORPI ILLUMINANTI

La dismissione dei punti luce potrà essere fatta solo dopo il completamento e la messa in servizio del nuovo impianto.

Le operazioni di rimozione propedeutiche alla lavorazioni stradali potranno essere eseguite direttamente dal Lottizzante, previo coordinamento con il Gestore AGSM AIM Smart Solution srl.

Gli oneri delle lavorazioni a cura di “AGSM AIM Smart Solution srl” saranno a carico del Lottizzante.

6 CAVIDOTTI PER LA DISTRIBUZIONE ELETTRICA

6.1 GENERALITA'

Nell'ambito del presente piano urbanistico attuativo si prevede:

- Il sistema di cavidotti a 3 tubi per la distribuzione dell'energia elettrica in media tensione per la nuova cabina elettrica prevista come da elaborati nell'area a verde antistante la costruzione del nuovo fabbricato della UMI 1;
- Sistema di cavidotti a 3 tubi per la distribuzione in bassa tensione dell'energia elettrica fino al pozzetto esistente antistante “l'Uranio” in modo da creare continuità distributiva con il sistema di cavidotti esistenti
- Allacciamento con cavidotti a 3 tubi per la distribuzione dell'energia elettrica in bassa tensione da canalizzazioni su Via Fiumi per il nuovo insediamento Residenziale della UMI 2;
- Le relative opere civili per l'allacciamento alla nuova cabina di Lottizzazione complete dell'impianto di terra di protezione e messa a terra del centro stella dei trasformatori;
- L'allacciamento alle nicchie di alloggiamento contatori dei lotti previste a bordo confine (limite della proprietà);
- Presisposizione delle basi di attacco per le cassette di distribuzione della rete B.T.;

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio 2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			19 di 30	

- Le opere civili pertinenti la posa dei cavidotti compatibilmente con limiti territoriali dell'intervento e con le predisposizioni per la futura estensione della viabilità.

Per cavidotto si intende l'insieme di tubi destinati ad ospitare i cavi di bassa tensione, compreso il regolare ricoprimento della trincea di posa (rinterro), gli elementi di segnalazione e/o protezione (nastro monitore, cassette di protezione o manufatti in cls.) e le eventuali opere accessorie (quali pozzetti di posa/ispezione, chiusini, ecc.).

Le modalità di realizzazione dei cavidotti per le reti MT e BT saranno preventivamente condivise con “V-reti” in modo da individuare preventivamente possibili criticità tenendo conto della presenza degli altri servizi interrati (acqua, gas, telecomunicazioni, ecc) che limitano il rispetto delle prescrizioni di distanza dal piano campagna e di parallelismo tra i diversi sottoservizi.

Nell’ambito del presente intervento si prevedono opere civili pertinenti alla posa dei cavidotti di ingresso al nuovo manufatto di cabina per le reti di MT e BT fino ai limiti territoriali dell’attuale intervento.

I chiusini e le camerette tipo “angolo giunto” o “passacavo” saranno di dimensioni normalizzate secondo lo standard operativo di “V-reti” ed i chiusini dei pozzetti di distribuzione della rete BT saranno forniti dalla stessa società previo pagamento della loro fornitura

6.2 CAVIDOTTI

Sono tubi corrugati esternamente ed internamente lisci realizzati con materiale HDPE di tipo strutturale di colore rosso di diametro 125/160mm. Le tubazioni per uso elettrico sono conformi alle Norme CEI 23-46 (CEI EN 50086-2-4), ed hanno una resistenza allo schiacciamento di 750Nw, certificati con il marchio di qualità IMQ.

La continuità dei cavidotti, fra 2 tratte di tubazioni di tipo corrugato contigue, viene realizzata utilizzando gli appositi raccordi a manicotto dotati di guarnizioni di tenuta che verranno forniti dal produttore.

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio 2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			20 di 30	

Le curve saranno limitate al minimo necessario e comunque avranno un raggio non inferiore a 1,50m ed il profilo di posa delle tubazioni, costituenti i cavidotti di MT e BT, sarà quanto più rettilineo possibile evitando in particolare in presenza di incroci con altre opere “strozzature” o piegature e schiacciamenti di entità tale da ridurre la sezione utile interna di transito alle future linee in cavo.

6.3 POZZETTI E CAMERETTE

Le camerette per la rete MT sono suddivise in due tipologie:

- “giunti” di dimensioni 2.40x1.80x1.50m (Lu x La x Pr);
- “passacavo” di dimensioni 1.60x1.60x1.50m (Lu x La x Pr);

Gli elementi che costituiscono il manufatto (cameretta) sono:

- pareti perimetrali di contenimento realizzate con blocchi di conglomerato cementizio aventi dimensioni pari a 20x20x40 cm;

soletta di copertura carrabile in cemento armato avente dimensioni pari a:

- 2.40x1.80x0.20 m per la cameretta tipo “giunti”;
- 1.60x1.60x0.20 m per la cameretta tipo “passacavo”
- Munita di foro passo d'uomo di dimensioni pari a 0.8 x 0.8 m.
- chiusino in ghisa sferoidale conforme alla Specifica tecnica SP 0.134.

Sistema di chiusura/coronamento con luce netta di passaggio Ø600 mm:

telaio quadrato;

- altezza telaio $\geq$ di 100mm;
- classe di portata $\geq$ D400 (indicare la classe in fase di offerta);
- peso totale (coperchio + telaio) $\geq$ di 85 Kg;
- il chiusino dovrà essere imperniato a mezzo di un articolazione che ne permetterà l'apertura in sicurezza in modo che rimanga bloccato nella posizione di 90° e che eviti lo sfilamento quando è in posizione di chiusura. Inoltre tale sistema non deve mai essere a contatto con il telaio (metallo su metallo) in posizione di chiusura;
- il coperchio non deve essere dotato di alcun sistema di vincolo, (sia attivo che passivo);

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			21 di 30	

- profondità dell’incastro tra telaio e chiusino $\geq$ di 50mm (UNI EN 124-1);
- il sistema coperchio/telaio dovrà essere dotato di una guarnizione antivibrazioni e antirumore in elastomero (o altro materiale plastico durevole), eseguito in unico pezzo (anello chiuso) .

SCAVI

Le sezioni di scavo delle polifore combinate per reti di media tensione avranno larghezza non inferiore a 70cm e i piani di posa dei cavidotti, rispetto al piano di calpestio della sede stradale e/o delle relative banchine laterali saranno comunque non inferiori a 100cm.

Le sezioni di scavo delle polifore combinate per reti di bassa tensione avranno larghezza non inferiore a 50cm e i piani di posa dei cavidotti, rispetto al piano di calpestio della sede stradale e/o delle relative banchine laterali saranno comunque non inferiori a 60cm.

I cavidotti saranno protetti con calcestruzzo di ricoprimento gettato in opera per uno spessore minimo non inferiore a 10cm sopra il loro extradosso superiore e successivamente ricoperti con materiale vagliato di risulta degli scavi stessi.

A distanza di 30cm dal piano stradale o dal piano di calpestio per le reti di bassa tensione sarà posizionata la bandella di localizzazione della presenza di infrastrutture elettriche, mentre per i cavidotti di media tensione la bandella segnalatrice sarà posta a 20cm sopra l’extradosso superiore del bauletto ad una profondità di scavo non inferiore a 80cm dal piano stradale.

ENTITA' DELLE NUOVE UTENZE

Le nuove utenze di tipo logistico, alimentate in B.T. con gruppo di misura sulla recinzione ai limiti della proprietà di lotto sono stimate per:

UMI 1= 200 Kw Commerciale

UMI 2= 120 Kw Residenziale

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			22 di 30	

1. CABINA ELETTRICA

La cabina elettrica di distribuzione secondaria viene impiegata su reti elettriche in cavo aventi tensione nominale pari a 10-20KV per contenere apparecchiature di MT e BT nei diversi equipaggiamenti (rif. Tabelle di unificazione ENEL DD 2001 - DD 2202 - DD 2203 - DD 2204 - DD 2205). La cabina elettrica di progetto rispetta i parametri stabilita dal DPCM del 08.07.2003 e tale da non dover essere provvista di recinzione.

CARATTERISTICHE TECNICHE

La cabina elettrica di distribuzione MT/BT è realizzata con struttura ad elementi prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato di tipo monoblocco, con tipologia di costruzione scatolare.

E' costituita essenzialmente da due elementi:

- a) struttura in elevazione (fuori terra);
- b) basamento di fondazione (di tipo prefabbricato a vasca).

Tra il box ed il basamento non è previsto collegamento meccanico, ma un sistema di accoppiamento tale da impedire eventuali spostamenti orizzontali del box stesso ed un sistema di sigillatura al contatto box - vasca, tale da garantire una perfetta tenuta all'acqua.

La struttura ha pareti interne lisce senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali.

La cabina è realizzata in modo da assicurare un grado di protezione verso l'esterno pari a IP33 (rif. Norma CEI70-1).

Gli elementi prefabbricati che costituiscono la struttura della cabina elettrica sono realizzati in calcestruzzo armato vibrato, classe C 35/45 additivato con fluidificanti ed impermeabilizzanti, tali da garantire un'adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità.

L'ossatura della cabina è costituita da un'armatura metallica costruita in rete elettrosaldata e ferro nervato, ad aderenza migliorata, in B450C.

Tale armatura, unita mediante saldatura, realizza una maglia equipotenziale di terra, omogenea in tutta la struttura che, successivamente collegata all'impianto di terra, protegge le apparecchiature interne da sovratensioni atmosferiche e limita gli effetti delle tensioni di passo e contatto.

Sono predisposti collettori di terra che saldati all'armatura metallica della fondazione, consentono il collegamento equipotenziale interno-esterno dell'impianto di terra.

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			23 di 30	

Le pareti verticali sono realizzate in calcestruzzo armato vibrato, classe C 35/45, dello spessore di 8cm.

Sono inoltre predisposti adeguati inserti in acciaio destinati al fissaggio delle apparecchiature di BT e dell'impianto di terra. Tali inserti in acciaio sono posizionati a filo parete interna e saldati all'armatura metallica della parete stessa, in modo da garantire il collegamento equipotenziale, hanno la filettatura ben pulita ed ingrassata, e sono corredati di tappi in plastica.

Sulla parete lato finestre è fissato un passante in materiale plastico, annegato nel calcestruzzo in fase di getto, che consente il passaggio di cavi elettrici temporanei. Tale passante ha un diametro interno minimo di 8cm, ed è dotato di un dispositivo di chiusura/apertura funzionante solo con attrezzi speciali e garantisce la tenuta anche in assenza di cavi.

In fase di getto sono posizionati, come indicato dalle tabelle di unificazione, i controtelai per il fissaggio dei serramenti. Sono presenti:

- a) n. 3 porte in resina (rif. Tabella ENEL DS 919) o in acciaio inox (rif. Tabella ENEL DS 918) complete di serratura (rif. Tabella ENEL DS 988);
- b) n.6 finestre in resina (rif. Tabella ENEL DS 927) o in acciaio inox (rif. Tabella ENEL DS 926).

PAVIMENTO INTERNO

Il pavimento è costituito da una soletta piana dello spessore di 10 cm in calcestruzzo armato vibrato, classe C 35/45, dimensionato per sostenere il carico trasmesso dalle apparecchiature elettromeccaniche che sono fissate allo stesso a mezzo di appositi inserti metallici filettati:

- a) carico permanente uniformemente distribuito pari a 500 Kg/m²;
- b) carico mobile, da poter posizionare ovunque, pari a 3000 kg distribuito su quattro appoggi situati ai vertici di un quadrato di 1 m di lato (rif. Tabella ENEL DG 10062).

Sul pavimento sono previste le seguenti aperture:

- a) aperture per il passaggio dei cavi complete degli elementi di copertura in fibrocemento compresso;
- b) apertura per l'accesso alla vasca di fondazione, completa di una lastra di copertura in calcestruzzo o VTR removibile avente un peso inferiore a 25 kg e una capacità portante tale da sopportare un carico concentrato in mezzera di 1500 kg. Le suddette aperture sono posizionate come indicato nella tabella di unificazione ENEL DG 2061. Sul bordo dell'apertura

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			24 di 30	

per l’accesso alla vasca di fondazione è inserito un punto accessibile sull’armatura della soletta del pavimento, per la verifica della continuità elettrica con la rete di terra.

SOLETTA DI COPERTURA

La soletta di copertura, costituita da una piastra piana dello spessore minimo di 10cm dotata perimetralmente di una cornice di gronda, è dimensionata in modo da sopportare sovraccarichi accidentali pari a 400 kg/m² e garantire un coefficiente medio di trasmissione del calore di 3,1 W/°C m².

La copertura è protetta da un idoneo manto impermeabilizzante.

Il tetto, è di tipo piano, con rivestimento in pietra naturale o ardesia.

Sulla copertura è installato un aspiratore eolico in acciaio inox, del tipo con cuscinetto a bagno d’olio.

L’aspiratore ha un diametro minimo di 250 mm ed è dotato di rete anti insetto removibile vente maglia 10x10 mm e di sistema di bloccaggio antifurto.

Ad installazione avvenuta, l’aspiratore garantisce una adeguata protezione contro l’introduzione di corpi estranei e la penetrazione di acqua.

SISTEMA DI VENTILAZIONE

La ventilazione all’interno del box avviene tramite l’aspiratore eolico e le sei finestre di aerazione in resina o in acciaio inox (rif. Tabelle ENEL DS 927 – DS 926), posizionate sul fianco del box, come indicato nella Tabella ENEL DG 2061.

BASAMENTO DI FONDAZIONE

Il basamento di fondazione è realizzato da una struttura prefabbricata monoblocco.

Lo spessore del fondo della vasca è di 10 cm, mentre lo spessore delle pareti laterali è di 12cm.

La struttura, ottenuta con unico getto, è realizzata in calcestruzzo armato vibrato classe C 35/45 additivato con fluidificanti ed impermeabilizzanti, tali da garantire una adeguata protezione contro le infiltrazioni d’acqua per capillarità.

L’armatura metallica della struttura è realizzata con rete elettrosaldata e ferro nervato ad aderenza migliorata in acciaio C 35/45 unita mediante saldatura.

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello”			
	Infrastrutture a rete			
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		1	Gennaio2024
			0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			25 di 30	

Le pareti verticali della vasca di fondazione sono predisposte di opportuni diaframmi a frattura prestabilita tali da rendere agevole l'innesto delle canalizzazioni per i cavi in entrata ed in uscita dalla cabina elettrica stessa.

I fori utilizzati, sono dotati di un sistema di passacavo, in kit pre assemblato, che garantisce i requisiti di tenuta stagna anche in assenza dei cavi.

Tutti i kit sono flessibili, adattabili al diametro dei cavi e forniti completi di tutti gli elementi necessari per sigillare cavi di qualsiasi genere, ivi compresa la corda di rame in treccia non rivestita, con diametri esterni rientranti negli intervalli previsti.

Il kit per cavi BT consente il passaggio di 3 cavi con diametro minimo di 10mm e massimo di 32mm, più 4 cavi con diametro minimo di 3,5mm e massimo di 16,5mm.

Il kit per cavi MT consente il passaggio di 3 cavi diametro minimo di 24mm e massimo di 54mm, più 4 cavi con diametro minimo di 10mm e massimo di 25mm.

Il sistema ha approvazioni e certificazioni secondo le più severe normative internazionali di sicurezza.

Il sistema è facilmente modificabile per facilitare la manutenzione e la possibile aggiunta di altri cavi o tubi di diametro rientranti negli intervalli previsti.

I componenti del sistema sono privi di alogeni.

I fori non utilizzati sono a frattura prestabilita, verso l'esterno e predisposti per la possibile installazione di altri passacavi (foro cilindrico e superficie interna levigata).

Sono altresì predisposti collettori di terra che, saldati all'armatura metallica della fondazione, consentono il collegamento equipotenziale interno-esterno dell'impianto di terra.

IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Tutti gli inserti metallici previsti sono connessi elettricamente all'armatura del manufatto.

Il collegamento interno-esterno della rete di terra è realizzato con connettore in acciaio inox, annegato nel calcestruzzo e collegato all'armatura o con analogo passante in acciaio inox.

Il connettore è dotato di boccole filettate a tenuta stagna, per il collegamento della rete di terra, facenti filo con la superficie interna ed esterna della vasca.

L' impianto di messa a terra è costituito da:

- impianto di terra interno realizzato con corda di rame nuda di sezione 50mmq;
- impianto di terra esterno realizzato con doppio anello in corda di rame nuda di sezione 35mmq posata entro scavo di sezione 0.2 x 1.0 m alla distanza di 1.0 m dalla fondazione di cabina.

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio 2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			26 di 30	

Il rinterro degli scavi è eseguito con terreno vegetale.

Il valore della resistenza dell'impianto di terra è determinato in fase progettuale dalla seguente relazione:

$$R_E = \frac{\rho_E}{2 \pi (p_1 + p_2)} \cdot \ln \frac{4 (p_1 + p_2)}{d}$$

R_E resistenza di terra [Ωm];

ρ_E resistività del terreno [Ωm];

p_1 semiperimetro minore [m];

p_2 semiperimetro maggiore [m];

d diametro della corda di rame con cui sono realizzati gli anelli [m].

Il valore della resistività del terreno ρ_E è il valore vero, misurato, della resistività del terreno su cui insiste la cabina.

IMPIANTO DI MESSA A TERRA DEL CONDUTTORE DI NEUTRO DI BT (TERRA FUNZIONALE)

L'impianto di messa a terra del conduttore di neutro di BT sarà realizzato con un dispersore a piastra localizzato ad una distanza di circa 40 m dal perimetro del dispersore ad anello, in opportuna area all'interno degli spazi verdi limitrofi adiacenti alla cabina elettrica, tale da non risultare interferente con l'impianto di messa a terra di cabina (terra di protezione), e si estende in verso opposto rispetto al percorso di ingresso e uscita dei cavi della rete di MT a cui la cabina è connessa.

L'impianto di messa a terra del conduttore di neutro di BT è costituito essenzialmente da due parti distinte:

- parte in corda di rame isolata, di sezione 50 mmq, posata entro tubazione flessibile in PVC di diametro pari almeno a 60 mm, entro scavo di profondità pari a 1.0 m, che si sviluppa linearmente per una lunghezza pari almeno a 5L, dove L è la massima dimensione dell'impianto di terra di protezione della cabina. L'estensione del tronco in corda di rame isolata pari ad almeno 5L garantisce la non interferenza tra l'impianto di messa a terra del conduttore di neutro di BT e l'impianto di terra di cabina.;

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			27 di 30	

- parte in corda di rame nuda posata direttamente nel terreno, entro scavo di profondità pari a 1.0 m;
- dispersore di terra costituito da piastra modulare dim. 150x50x50 cm.

Il reinterro degli scavi è eseguito con terreno vegetale.

Il valore massimo della resistenza dell'impianto di messa a terra del conduttore di neutro di BT è 25 ohm.

In sede di costruzione, qualora il valore misurato risultasse eccedente a 25 ohm sarà incrementato il numero di dispersori previsti compatibilmente con i valori misurati

$$R_E = \frac{3000}{2 \pi (13 + 15)} \cdot \ln \frac{4 (13 + 15)}{0.007} = 272,0 \Omega m$$

Qualora, con l'adozione delle modalità costruttive sopra riportate, non sia possibile rispettare la condizione del valore limite della resistenza dell'impianto di terra di cabina (quando questa è interconnessa), la soluzione costruttiva dell'impianto di terra di cabina è diversamente individuata per ogni singolo caso da AGSM.

6.4 ENTITA' DELLE NUOVE UTENZE

Le nuove utenze private di tipo residenziale e commerciale alimentate in B.T. con gruppo di misura sulla recinzione ai limiti della proprietà di lotto sono stimate per:

UMI 1_FABBRICATO A

N° 1 ATTIVITA' COMMERCIALE: 200 Kw

UMI 2_FABBRICATO B

N° 1 ATTIVITA' RESIDENZIALE: 120 Kw

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			28 di 30	

7 PREDISPOSIZIONI PER RETI TELECOM

Lungo la viabilità stradale sono previste canalizzazioni asservite alla distribuzione della telefonia fissa e dei dati su supporto fisico in cavo. Le tubazioni hanno caratteristiche costruttive conformi alla regola tecnica ed alla tipologia di materiali approvati da Telecom.

L'espansione di rete è tipica di una lottizzazione a bassa densità di insediamenti caratterizzata da edifici di non importanti dimensioni per i quali sarà previsto la terminazione delle infrastrutture orizzontali con una predisposizione ai limiti di ogni singolo lotto.

I cavidotti posati su sede stradale avranno un franco di posa dalla superficie bitumata non inferiore a 100mm dall'extradosso superiore ed i manufatti lungo linea di ispezione e di lavorazione per la posa dei cavi avranno dimensioni minime in pianta di 90x70cm (pozzetti di linea) e 80x125cm (camerette di giunzione). Le tubazioni poste a predisposizione per l'allaccio delle nuove utenze telefoniche avranno diametro non inferiore a 63mm così pure saranno di diametro 50mm le tre predisposizioni di attacco per le eventuali cassette di distribuzione.

8 PREDISPOSIZIONI PER ALTRE RETI DI TELECOMUNICAZIONI

Lungo la viabilità è prevista una canalizzazione per supporti trasmissivi in fibra ottica ed in rame. I criteri costruttivi saranno del tutto analoghi a quanto previsto per le reti Telecom in quanto cavidotti asserviti, in generale, al sistema di telecomunicazioni. Le tubazioni avranno diametro non inferiore a 125mm. Una tubazione asservita alla video sorveglianza di diametro 63mm è prevista lungo il percorso pedonale del parco urbano con pozzetti di transito in modo da consentire la predisposizione in futuro per la video sorveglianza delle aree critiche .

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio 2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			29 di 30	

9 RETE GAS METANO

Il presente paragrafo si propone quale documento illustrativo degli interventi previsti, per l'adeguamento delle infrastrutture a rete esistenti e dei sottoservizi all'interno dell' area di Lottizzazione a seguito del nuovo insediamento , area compresa tra Via Gobetti e Via Fiumi.

L'uso del gas metano viene richiesto solamente per il fabbricato Residenziale dell' UMI 2.

La rete di VII specie con stacco da rete esistente su Via Fiumi sarà realizzata in polietilene ad alta intensità S5 PE 100 conformi alla norma UNI –EN 1555 utilizzando verghe rigide saldabili termicamente alle estremità aventi le seguenti caratteristiche costruttive:

Diametro esterno	De =90mm
Pressione nominale	P =16 bar
Diametro interno utile	Di= 73,6mm
Spessore	S = 8,2mm
Lunghezza	L = 6m (tubi in barre) o rotoli.

La tubazione di VII specie che andrà a servizio del nuovo insediamento Residenziale si estenderà fino ai limiti dell'ambito in modo da intercettare le condotte esistenti presenti su Via Fiumi Lionello.

Il collegamento di estremità alla condotta esistente sarà eseguito da MEGARETI nell'abito delle specifiche competenze di attivazione con onere economico a carico del Soggetto Attuatore.

Le prove di tenuta saranno eseguite dall'Impresa che dovrà osservare le seguenti disposizioni:

Ogni tronco di condotta, sarà sottoposto al controllo visivo dei giunti e ad una prova di tenuta “per tronco” effettuata portando la condotta alla pressione di esercizio per 15' prima del completo rinterro. Trattandosi di una prova a pressione di una tubazione fuori terra l'Impresa dovrà porre in atto tutte le misure atte a prevenire possibili incidenti. In particolare dovrà assicurarsi contro l'esplosione accidentale degli spander eventualmente usati per chiudere le estremità della condotta tramite apposizione di riscontri di sicurezza o simili.

	Lottizzazione “Via Gobetti - Via Lionello” Infrastrutture a rete			
			1	Gennaio2024
	5.5 Relazione tecnica - Impianti		0	Luglio 2023
			Rev.	Data
			30 di 30	

Dopo aver verificato i singoli tronchi, l'intera condotta verrà sottoposta ad una prova di verifica. Per le prove di tenuta sia dell'intera condotta e dei singoli tronchetti, verranno compilati appositi verbali su cui saranno riportati i dati relativi alla parte di condotta in oggetto, alle modalità seguite e ai risultati ottenuti.

Detti verbali verranno redatti in duplice copia, firmati dai rappresentanti dell'Amministrazione e dell'Impresa e sarà consegnata una copia ciascuno.

Se durante le operazioni effettuate per raggiungere la pressione di prova e durante il periodo della prova stessa si dovessero riscontrare delle imperfezioni nella tenuta dei giunti, rottura di giunti o pezzi speciali, deformazioni che possano pregiudicare il perfetto funzionamento della condotta, l'Impresa provvederà ad eseguire le riparazioni e le modifiche necessarie con ripetizione della prova di tenuta.

Prima della messa in esercizio le tubazioni dovranno essere pulite internamente con apposito “scovolo di pulizia (PIG)” a cura dell'Impresa in modo che non vi rimangano corpi estranei o residui di alcun genere.

La connessione tra la condotta posata all'interno dell'ambito di intervento e la rete esistente sarà a cura di Megareti e a carico del soggetto attuatore.

Tutte le specifiche tecniche riportate in questa relazione o sugli elaborati grafici sono standard dell'Ente Gestore delle reti.

TITOLO

PUA - SCHEDA 418

**PIANO URBANISTICO ATTUATIVO IN VARIANTE AL PI
PER URBANIZZAZIONE DI AREA
SITA IN ATO 3 - VERONA - Corso Milano**

ELABORATO

5.6 RELAZIONE GENERALE OO.UU.

GRUPPO DI LAVORO

Soggetto Attuatore:

ELLE IMMOBILIARE s.p.a
Strada La Rizza n.50
Verona

EDILZAMBO s.n.c
Corso Porta Nuova 74

Progettista del PUA:

Arch. Paolo Richelli - *Collaboratore: Arch. Lucia Giavina*
Lungadige Panvinio, 17 - Verona - Tel. 045 - 590050
e-mail : studio@architettorichelli.it pec : paolo.richelli@archiworldpec.it
Iscrizione Ordine Architetti PPC di Verona : N° 499

Progettista Opere Stradali e Studio del traffico:

INFRATEC consulting engineering s.r.l.
Ing. Maurizio Fabbiani

Progettista impianti:

IN.TEC tecnologie integrate s.r.l.
P.I. Stefano Maggiotto

Ingegneria, Geologia, Ambiente:

Ing. Alessia Canteri

VAS, VINCA:

STUDIO PROGETTAZIONE AMBIENTALE
Dott.ssa Paola Modena

Relazione Acustica:

iTekne Studio Associato
Ing. Spellini Giovanni

AGGIORNAMENTI

Data : GENNAIO 2024

Num. rev:

**Progetto delle Opere di Urbanizzazione del PUA SN 418
UMI 1 via Gobetti e UMI 2 via Lucania - via Fiumi
nel Comune di Verona**

**PROGETTO DI FATTIBILITA'
TECNICO ECONOMICA**

RELAZIONE GENERALE

Revisione Luglio 2023

INDICE

2. NORME DI RIFERIMENTO.....	4
3. INTERVENTI DI PROGETTO	4
5. ANALISI E VERIFICHE DI TRAFFICO.....	6
6. RETE DI DRENAGGIO ACQUE METEORICHE.....	6
7. FASI DI CANTIERIZZAZIONE.....	11
8. CONFORMITA' URBANISTICA, ACQUISIZIONE DI AREE, AUTORIZZAZIONI.....	11
9. SOTTOSERVIZI E INTERFERENZE.....	12
10. PRIME INDICAZIONE PER IL PIANI DI SICUREZZA.....	12
11. IMPEGNO DI SPESA.....	12

- Via Gobetti
- Via Lucania – via Fiumi
- Rotatoria su Corso Milano intersezione vie Gobetti – Navasa – Umbria

La seguente figura mostra l'intervento nel suo complesso.



2. NORME DI RIFERIMENTO

La progettazione stradale è redatta in conformità al D.M. 6792 del 05.11.2001 **“Norme Geometriche e Funzionali per la Costruzione delle Strade”** tenuto conto che gli interventi di riqualificazione di tratti esistenti ricadono nella fattispecie del successivo DM 67/S del 22.04.2004 **“Modifica del decreto 5 novembre 2001 n. 6792”** che tiene conto dei vincoli fisici esistenti che condizionano la stretta applicazione delle norme su tratti esistenti, come nel caso in oggetto, fermo restando che l'intervento nel suo complesso deve comunque produrre un innalzamento del livello di sicurezza. E' inoltre applicato il D.L. 285/1992 **“Nuovo Codice della Strada”**, G.U. 18.05.1992 e del D.M. 495/92 **“Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice della strada”**.

E' di tutta evidenza come gli interventi in progetto innalza decisamente le condizioni di sicurezza migliorando al tempo stesso il livello della circolazione e la complessiva riqualificazione dell'area nel rispetto dei vincoli esistenti.

3. INTERVENTI DI PROGETTO

Con quanto premesso e con riferimento agli elaborati allegati, il progetto prevede i seguenti interventi relativi alla **viabilità pubblica** collegata agli insediamenti sopra detti.

3.1 Riqualificazione di via Gobetti

Via Gobetti è classificata come “Strada Privata ad Uso Pubblico”. La strada riqualificata ricade sulla sede esistente, mentre i nuovi parcheggi in linea, il marciapiede e l'aiuola in progetto lato UMI 1 ricadono su area del soggetto attuatore che verrà ceduta in base all'apposita convenzione.

L'intervento in progetto comprende l'allargamento e la riqualificazione dell'intera via Gobetti, a partire dalla rotatoria esistente su Corso Milano fino al piazzale privato esistente alla fine della via per uno sviluppo di 120 ml. La sezione e la pavimentazione stradale sono così composte:

- Nel primo tratto di 30 ml dalla rotatoria di Corso Milano all'accesso dei mezzi di carico / scarico del commerciale UMI 1, la sezione stradale è di 7.50m composta da due corsie di 3.25 m, più banchine di DX 0.50 e SX 1.0 m affiancata da pista ciclo pedonale di m 3.00 collegata a quella esistente su Corso Milano. La pavimentazione stradale in questo tratto, percorso anche da mezzi pesanti, è composta base bituminosa 10 cm, binder 7 cm e usura 3 cm, previa fresatura / scarifica dell'esistente. La pavimentazione del percorso ciclo pedonale è in cls sp. 12cm con rete e.s. 6x200x200mm e tappeto di usura 3 cm previa preparazione del piano di posa 20 cm.
- Nel secondo tratto di 90 ml, dall'accesso carrabile di carico / scarico del lotto alla fine strada, la sezione stradale è a due corsie di 3.00 m, più banchina SX 1.0 m, stalli in linea DX di 2.00 più marciapiede di 1.50 e aiuola a verde di 2.00 m a confine del lotto UMI 1. La pavimentazione stradale in questo tratto, percorso solo da mezzi leggeri, è composta da binder 7 cm e tappeto di usura 3 cm, previa preparazione del piano di posa nella parte fuori sede e/o solo fresatura dell'esistente sulla sede già consolidata.

Le acque meteoriche che ricadono sulla sede stradale sono smaltite nell'aiuola lato UMI 1 mediante caditoie a caduta e tubazioni in PVC DN 200mm, collegate ad una serie di 5 pozzi perdenti DN200cmxH4m collegati con trincea / tubazione drenante nell'aiuola verde laterale come descritto nella presente relazione e negli elaborati della rete AM. Via Gobetti è già provvista di impianto di pubblica illuminazione sul lato SX, è tuttavia previsto il potenziamento / adeguamento della parte pedonale DX con la messa in opera di 5 nuovi punti luce collegati alla linea P.I. con pali H=4m f.t con armatura LED 18W conforme allo standard AGSM. E' infine prevista la realizzazione della segnaletica orizzontale e verticale e lavori di finitura e completamento.

3.2 Parcheggio P2 UMI 1

I parcheggi P1 di uso pubblico del lotto commerciale UMI 1 sono posti in area del soggetto attuatore di circa 2.600mq come indicato in progetto. Secondo le Indicazioni Tecniche della Direzione Strade del Comune di VR di cui alla Determina 6161 del 10.12.2012, le aree di manovra sono pavimentate in misto stabilizzato 20 cm, binder 7cm e usura 3cm; gli stalli di sosta dimensioni 5.0x2.70m sono in autobloccante o grigliato drenante in cls e fascia segnaposti di 0.5m. Per la realizzazione di buona parte del parcheggio P1 UMI 1 è necessario provvedere alla formazione del rilevato dell'area depressa esistente a partire da quota 57-58 esistente a quota 64 m.s.l.m. circa. Questo intervento non è inserito nel CME del PUA come opera a scomputo essendo di competenza privata. Per convenzione fra il proprietario e il soggetto utilizzatore, tale rilevato andrà eseguito con materiale tipo A1.a compattato. Sul lato nord del parcheggio fonte fabbricati esistenti è previsto una fascia a verde alberato a parco pubblico. Per rispettare le distanze e le altezze prescritte da Comune di VR, sono sostenuti con paramenti in terra rinforzata inerbata mentre il lato fonte fabbricato UMI 2 è sostenuto da una gabbionata 1.0x1.0x2.0m di 1,0m fuori terra e scarpata (parte delle opere provvisorie private). La rete di drenaggio è composta da una serie di 4 pozzi perdenti profondi DN200cmxH7m collegati con trincea drenante B120xH100cm più ricoprimento 1.0m e tubazione drenante DN60cm ubicati nell'aiuola centrale. I pozzi sono realizzati per elementi verticali successivi man mano che viene innalzato il rilevato per strati finiti fino a quota sotto stabilizzato. Per specifica richiesta del soggetto utilizzatore, le acque meteo sono raccolte mediante un sistema di canalette grigliate bullonate 30x30cm con recapito ai pozzi perdenti. Il parcheggio è provvisto di segnaletica di indicazione e di illuminazione come indicato negli elaborati degli impianti.

3.3 Riqualficazione di via Lucania e via Fiumi

La riqualficazione di via Lucania e di via Fiumi ricadono nella parte extra ambito del PUA UMI 2. Questo intervento prevede l'allargamento a 2 corsie di 3.00m + banchine 0.50m per una sezione totale 7.0m del tratto di via Lucania (attualmente è a senso unico) fronte UMI 2 per uno sviluppo di 30ml; sulla curva esistente la sede stradale è allargata a 8.0m. L'intervento comprende la riqualficazione dell'intera via Fiumi di sezione 8m per uno sviluppo di 125m, fino al collegamento con l'esistente rotatoria di Corso Milano, nonché la realizzazione del percorso ciclo pedonale di collegamento a Corso Milano. La riqualficazione di via Lucania – via Fiumi è predisposta per l'eventuale/futuro collegamento fra Corso Milano e Viale Sicilia sia stradale che ciclo pedonale. La pavimentazione stradale nella parte in allargamento fuori sede esistente di via Lucania è composta da fondazione in misto stabilizzato 20 cm, base bituminosa 10 cm, binder 7 cm e tappeto di usura 3 cm, previa preparazione del piano di posa 20 cm. La pavimentazione di via Lucania e via Fiumi è esistente prevede la sola fresatura superficiale e il rifacimento dell'usura 3cm. E' previsto il potenziamento della rete AM nel solo tratto in allargamento di via Lucania è viene mantenuta la pubblica illuminazione esistente della parte stradale, e inserita la P.I. del percorso ciclo pedonale sempre con pali H=4.0m e armatura LED 18W.

3.4 UMI 2 parcheggio P2 e percorso ciclo pedonale

All'interno dell'ambito del PUA sono realizzati i parcheggi P1 fronte UMI 2 e parte del percorso ciclo pedonale lungo via Fiumi – via Lucania di larghezza 4.0m e sviluppo 75ml. L'area di manovra è pavimentata in misto stabilizzato 20 cm, binder 7cm e usura 3cm previa preparazione del piano di posa 20cm; gli stalli di sosta dimensioni 5.0x2.50m sono in grigliato drenante in cls con ghiaietto e segnaposti. E' prevista la rete AM composta da caditoie, tubazione in PVC DN 200mm e recapito a pozzo perdente. La pavimentazione ciclo pedonale è in cls sp. 12cm con rete e.s. 6x200x200mm e tappeto di usura 3 cm previa preparazione del piano di posa 20 cm. E' infine previsto il collegamento del percorso ciclo pedonale via Lucania – Fiumi - Cso Milano dotato di impianto di pubblica illuminazione con nuovi punti luce H=4.0m armatura LED 18W come standard AGSM. E' infine prevista la realizzazione della segnaletica O/V e lavori di finitura e completamento. La rete della pubblica illuminazione è riportata negli elaborati e nella **Relazione Tecnica Impianti**.

5. ANALISI E VERIFICHE DI TRAFFICO

Le analisi relative allo stato della circolazione ante e post intervento sono dettagliatamente riportate nello **Studio di Traffico e Analisi di Impatto Viabilistico** allegato al progetto. Lo Studio di Traffico comprende la verifica funzionale dei due nodi di interesse su Corso Milano e precisamente:

1. NODO N01 – Rotatoria Corso Milano – via Gobetti – via Navasa – via Umbria

2. NODO N02 - Rotatoria Corso Milano – via Gramsci – via Molise

Per le analisi di traffico sono stati sviluppati **2 Scenari** comprendenti lo **Stato di Fatto SdF** e lo **Stato di Progetto SdP** dell'intervento **SN 418** che include le altre iniziative del P.I. nell'ATO 3. Le verifiche sono state effettuate per l'ora di punta serale del **Venerdì 17.00-18.00**, orario di massima punta per il traffico generato/attratto dalle strutture commerciali sommato al carico ordinario.

I risultati riportati in dettaglio nello **Studio di Traffico**, evidenziano che i parametri geometrici e funzionali delle intersezioni afferenti soddisfano la vigente normativa e presentano Livelli di Servizio adeguati. **La viabilità esistente e di progetto è quindi in grado di sostenere l'insediamento e di garantirne l'accessibilità e la sostenibilità sul piano viabilistico.**

Di seguito sono riportate le tabelle riassuntive dei risultati di verifica delle intersezioni, nello **Stato di Fatto SdF** e nello **Stato di Progetto SdP**. I risultati sono espressi con i valori di Lunghezza media della coda e i valori globali di Ritardo Medio per veicolo e Livello di Servizio (Level of Service LoS) per le 2 intersezioni principali presenti nell'ambito di interesse.

	Veic/h		Coda Media (m)		Delay (Sec/Veic)		LoS	
	SdF	SdP1	SdF	SdP1	SdF	SdP1	SdF	SdP1
NODO N01 Corso Milano – Gobetti - Navasa	2.221	2.357	8	10	4.2	4,9	A	A
NODO N02 Corso Milano – Gramsci - Molise	2.420	2.538	9	10	4,3	4,4	A	A

Studio Traffico SN 418: Riassunto verifiche di capacità delle intersezioni - Ora di Punta Venerdì 17.00-18.00

6. RETE DI DRENAGGIO ACQUE METEORICHE

I dati a disposizione per lo studio del drenaggio delle acque meteoriche che ricadono sulle superfici di progetto provengono dalle registrazioni delle stazioni pluviometriche della rete di monitoraggio al suolo del Centro Meteorologico di Teolo dell'Agenzia Regionale per la prevenzione e la protezione ambientale del Veneto. La fonte dei dati pluviometrici utilizzati in questo studio è la serie storica dei dati pluviometrici raccolti e validati da A.R.P.A.V. La serie disponibile è 1991-2014 compresi.

I valori massimi annui di precipitazione per una specifica durata vengono generalmente analizzati con metodi statistici per ottenere una stima della loro frequenza. Il metodo statistico più diffuso fa uso della distribuzione probabilistica di Gumbel altrimenti nota come distribuzione dei valori estremi di tipo 1 (EV1) o legge doppio-esponenziale, che ha la seguente espressione di probabilità cumulata di non superamento:

$$P(X \leq x) = e^{-e^{-\frac{1}{\alpha}(x-\varepsilon)}}$$

La distribuzione EV1 ha due parametri, α ed ε . Per la loro stima è stato utilizzato il metodo di Gumbel, mediante il quale viene effettuata la ricerca di una retta di regressione dei punti sperimentali con il metodo dei minimi quadrati. Tale retta interpola i valori disponibili di ogni serie che si possono disporre sul diagramma probabilistico nel quale in ascissa si trova la variabile ridotta y , definita come:

$$y = \frac{1}{\alpha}(x - \varepsilon) \quad \text{e in ordinata la variabile studiata } x.$$

Le curve di possibilità pluviometrica sono equazioni matematiche che permettono di calcolare l'altezza della precipitazione una volta assegnato un tempo di pioggia. Per una stazione, o per un gruppo di stazioni, va calcolata una curva di possibilità pluviometrica per ogni tempo di ritorno. Si definisce tempo di ritorno **Tr** il periodo nel quale, statisticamente, un valore di pioggia sarà eguagliato o superato. Nella seguente Tabella si riportano i valori dei parametri α ed ε determinati mediante regressione lineare per la stazione di riferimento di Villafranca di Verona.

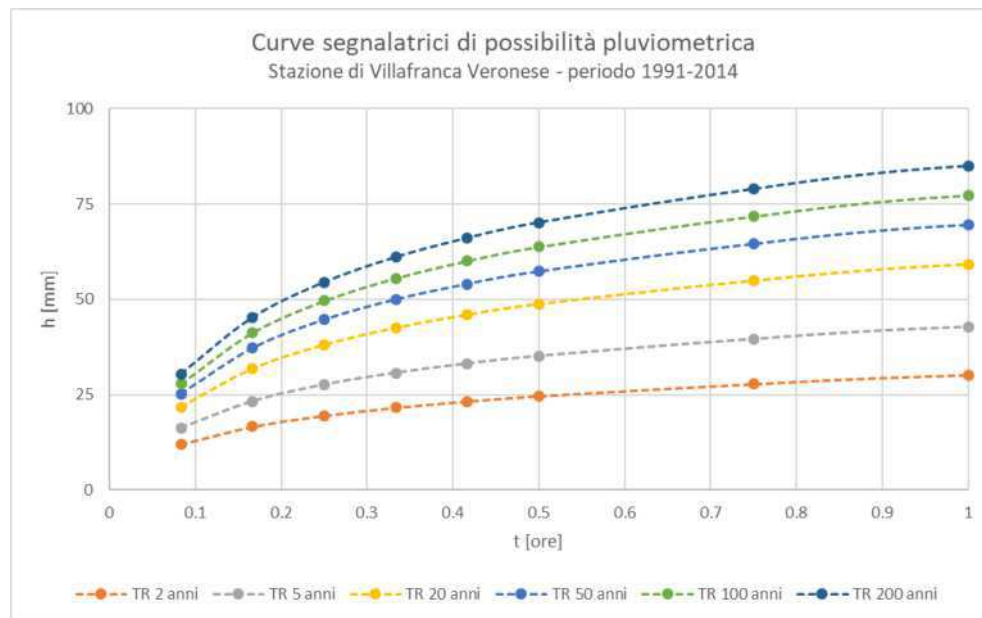
Parametri α ed ε della distribuzioni di Gumbel

durata	α	ε
5 min	8.68	2.61
10 min	14.04	5.34
15 min	17.83	7.05
30 min	22.64	12.36
45 min	26.04	13.06
1 h	29.32	13.04
3 h	35.54	14.35
6 h	41.05	15.08
12 h	49.87	13.32
24 h	57.74	12.92
48 h	69.25	18.16
72 h	78.63	19.82
96 h	83.77	22.39
120 h	87.99	24.30

La forma più usata di curva segnalatrice di possibilità pluviometrica è la seguente:

$$h = at^n$$

I coefficienti a e n vengono individuati per interpolazione delle altezze di pioggia stimate con il metodo di Gumbel, analizzando separatamente le precipitazioni sub-orarie, quelle da 1 a 24 ore e quelle da 1 a 5 giorni. Si ottengono i coefficienti a e n che fanno riferimento i principali metodi di calcolo idrologico delle reti idrauliche.



Curve segnalatrici di possibilità pluviometrica massime effettive per durate sub-orarie e diversi tempi di ritorno

Il tempo di ritorno a cui far riferimento per il dimensionamento delle opere stradali è di norma pari a **Tr= 50 anni** sia per la rete di raccolta che per quella di drenaggio/laminazione/filtrazione delle acque di piattaforma, seguendo la con la regola che tali opere devono smaltire la portata dello scroscio massimo dei 15' e devono invasare almeno il 50% della portata oraria dei 60'.

Di seguito si riporta la curve di possibilità pluviometrica di riferimento per la progettazione e le rispettive altezze (**h**) e intensità di pioggia (**I**) per gli **eventi di 60' e di 15' per Tr=50 anni**.

Tr = 50 anni:
$$h = \frac{75,414 \cdot t}{(t+0,104)^{0,83}}$$

- **h 1 ora = 60 minuti = 69,5 mm I 60' = 69,4 mm/h**
- **h 0,25 ore = 15' minuti = 44,6 mm I 15' = 178,4 mm/h**

Determinate le portate da smaltire e invasare si procede al dimensionamento della rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche che, in questo caso, riguardano principalmente la via Gobetti ricalificata e il parcheggio P1 dell'UMI 1 e secondariamente l'area pubblica della UMI 2. Il calcolo della portata che defluisce dalle varie superfici è effettuato con il **Metodo Razionale** assumendo i seguenti valori di coefficiente di deflusso ϕ indice del volume meteorico efficace ai fini del deflusso:

- 0,2 per superfici permeabili (aree a verde ecc.)
- 0,6 per superfici semi permeabili (grigliati, masselli drenanti, strade sterrate ecc.)
- 0,9 per superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali pavimentati ecc.)

Dalle prove di permeabilità effettuate per la Relazione Geologica –Geotecnica, risulta un coefficiente di permeabilità del terreno in sito da 2 a $3 \cdot 10^{-4}$ m/s, nel calcolo si è considerato un coefficiente medio di $2,5 \cdot 10^{-4}$ m/s

Metodo Razionale $Q = A \cdot \phi \cdot I : 3.6$

A = superficie scolante (km²)

ϕ = coefficiente di deflusso

I = intensità di pioggia corrispondente al tempo di corrivazione **t** (mm/s)

t = tempo di corrivazione per 15' e 60'

In base al calcolo sotto riportato, le acque meteoriche che ricadono su **via Gobetti** sono smaltite mediante una serie di 5 Pozzo Perdenti DN200xH4m e trincea drenante B120xH100cm con tubazione forata DN 60cm e geo-tessuto posta nella aiuola lato parcheggio fronte ovest dell'UMI 1. Le acque meteoriche che ricadono sul **parcheeggio P1 UMI 1** sono smaltite mediante una serie di 4 Pozzi Perdenti DN200xH7m e analoga trincea drenante B120xH100cm posta nella aiuola centrale. Lo scarico a Pozzi Perdenti è preceduto da trattamento in pozzetto disabbiatore / disoleatore. Le acque che ricadono nella fascia a verde a parco pubblico a nord del parcheggio UMI 1 sono smaltite a dispersione mediante modellazione del terreno allontanandole dagli edifici esistenti.

CAPACITA' DEI POZZI PERDENTI

$$QI = k \pi H^2 / \ln (R/r_o)$$

La relazione fa riferimento allo schema di moto filtrante riportato nella figura in alto, ad essa si deve aggiungere la portata dispersa dal fondo del pozzo $Qf = k \pi r_o^2$ e quindi la portata totale sarà
H = altezza totale del pozzo

Hf = altezza utile della parte filtrante sopra falda

QI = portata laterale smaltibile per filtrazione (m³/s)

Qf = portata al fondo smaltibile per filtrazione (m³/s)

k = coefficiente di permeabilità materiale in sito = $2.5 \cdot 10^{-4}$ m/s

R = raggio di influenza del cono di dispersione = r + H/2

r_o = raggio del pozzo = 1.0 m

CAPACITA' TRINCEA DRENANTE

Capacità trincea B120xH100cm tubo drenante DN60cm + 100cm ricoprimento = H_{tot} 200 cm

$$Qp = QI + Qf = 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot 2.0 = 0.55 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} = 5.0 \text{ l/s}$$

Capacità invaso trincea B120xH100 cm tubo drenante DN80cm = H_{tot} 200 cm

$$Qi = 3.14 \times 0.3^2 + (1.20 \times 1.00 - 0.283) \times 35\% = 0.283 + 0.322 \text{ mc/m} = 0.61 \text{ mc/m}$$

CAPACITA' POZZI PERDENTI DN200cmxH4m Hf=3.0m Qp = QI +Qf

$$Qp = QI + Qf = 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot 2 \cdot 3.14 \cdot 3.0^2 / \ln (3.0 / 2 \cdot 1.0) + 3.14 \cdot 1.0^2 \cdot 2,5 \cdot 10^{-4} = 0.035 \text{ m}^3/\text{s} = 35 \text{ l/s}$$

Capacità di filtrazione dei pozzi DN200 Hf =3.0m si considera 50% $\times$ 35=**17,5 l/s**

$$\text{Capacità invaso pozzi perdenti DN200 Hf =3.0m } Qi = 3.14 \times 1.0^2 \cdot 3.0 = \mathbf{9.5 \text{ mc}}$$

CAPACITA' POZZI PERDENTI DN200cmxH7m Hf=6.0m Qp = QI +Qf

$$Qp = QI + Qf = 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot 2 \cdot 3.14 \cdot 6.0^2 / \ln (4 / 2 \cdot 1.0) + 3.14 \cdot 1.0^2 \cdot 2,5 \cdot 10^{-4} = 0.066 \text{ m}^3/\text{s} = 66 \text{ l/s}$$

Capacità di filtrazione dei pozzi DN200 Hf =6.0m si considera 50% $\times$ 66=**33 l/s**

$$\text{Capacità invaso pozzi perdenti DN200 Hf =6.0m } Qi = 3.14 \times 1.0^2 \cdot 6.0 = \mathbf{19 \text{ mc}}$$

Il seguente tabulato riporta il calcolo per le varie superfici in base ai parametri sopra detti.

CALCOLO DELLE PORTATE DEI BACINI OPERE URBANIZZAZIONE SN 418 via GOBETTI

Descrizione Bacino n.	Superf. Pavim. mq	Coeff. Sup Pavim. Cp	Superf. Grigliati mq	Coeff. Sup Grigliati Cr	Superf. Verde mq	Coeff. Sup Verde Cv	Superf. Totale mq	Coeff. Corr. Medio Cm	Portata Q50 Tc15' mc/s	Portata Q50 Tc60' mc/s	NOTE Recapito
VIA GOBETTI											
Area A	250	0,9	0	0,6	0	0,2	250	0,90	0,011	0,004	Nr. 1 PP DN200cm H4m
Area B	350	0,9	0	0,6	0	0,2	350	0,90	0,016	0,006	Nr. 1 PP DN200cm H4m
Area C	230	0,9	0	0,6	0	0,2	230	0,90	0,010	0,004	Nr. 1 PP DN200cm H4m
Area D	230	0,9	0	0,6	0	0,2	230	0,90	0,010	0,004	Nr. 1 PP DN200cm H4m
Area E	240	0,9	0	0,6	0	0,2	240	0,90	0,011	0,004	Nr. 1 PP DN200cm H4m
							1.300		0,058	0,023	TOTALE 5 PP DN200 H4m
PORTATA ORARIA VIA GOBETTI									mc	81,3	
Invaso 5 pozzi DN200 H4m									mc	47,5	
Invaso trincea B120xH100x L55 m									mc	33,6	
TOTALE INVASO									mc	81,1	Invaso / portata 1
UMI 1 - P1											
Area A park 1-13	330	0,9	170	0,6	0	0,2	500	0,80	0,020	0,008	Nr. 1 PP DN200cm H8m
Area B park 14-18	250	0,9	225	0,6	0	0,2	475	0,76	0,018	0,007	Nr. 1 PP DN200cm H8m
Area C park 19-23	220	0,9	190	0,6	0	0,2	410	0,76	0,015	0,006	Nr. 1 PP DN200cm H8m
Area D park 24-27	160	0,9	165	0,6	0	0,2	325	0,75	0,012	0,005	Nr. 1 PP DN200cm H8m
							1.710		0,065	0,025	TOTALE 4 PP DN200 H8m
PORTATA ORARIA PARCHEGGIO P1									mc	91,3	
Invaso 4 pozzi DN200 H7m									mc	76,0	
Invaso trincea B120xH100x L36 m									mc	22,0	
TOTALE INVASO									mc	98,0	Invaso / portata 1,1
Area E park 28-43	270	0,9	220	0,6	0	0,2	490	0,77	0,019	0,007	Al bacino laminazione
Portata totale a pozzi perdenti per Q50 e Tc=0,25h e Tc =m 1h							3.010	mc/s	0,123	0,048	
Portata totale da invasare per Q50 e Tc = 0,25h e Tc = 1h								mc	110,8	172,4	
Capacità di invaso pozzi + trincee								mc	179,0	179,0	Invaso / portata 1,03

7. FASI DI CANTIERIZZAZIONE

In questo capitolo sono riportate alcune indicazioni di larga massima per le fasi di esecuzione delle **Opere di Urbanizzazione dell'UMI 1 e di via Gobetti** che devono necessariamente seguire alcuni passi fondamentali anche per consentire l'indipendente realizzazione dell'**UMI 2** che invece non presenta particolari vincoli. Si dovrà innanzi tutto procedere nell'area **P1 UMI 1** con le seguenti fasi

PARCHEGGIO P1 UMI 1 e via GOBETTI

1. Disboscamento, pulizia e preparazione dell'area
2. Scavo e preparazione del piano di posa dei rilevati
3. Approntamento dei piani di posa delle opere in terra rinforzata
4. Approntamento di base dei pozzi perdenti centrali
5. Formazione delle terre rinforzate e dei rilevati a tergo per strati compattati
6. Contemporaneo innalzamento dei pozzi perdenti centrali
7. Completamento scavi, rilevati e pozzi perdenti fino a quota sotto stabilizzato
8. Completamento del piano di fondazione per la realizzazione del fabbricato UMI 1
9. Realizzazione del fabbricato UMI 1 e dell'area privata
10. Esecuzione della parte in allargamento di via Gobetti fino a quota pavimentazione
11. Completamento del fabbricato UMI 1
12. Fondazione in stabilizzato, posa cordone e rete AM parcheggio UMI 1
13. Pavimentazione parcheggio UMI 1
14. Pavimentazione di via Gobetti
15. Lavori di finitura e completamento

PARCHEGGIO P1 UMI 2 e vie LUCANIA e FIUMI

1. Realizzazione della rampa di accesso e piano interrato del fabbricato UMI 2
2. Rinterro e sistemazione della parte esterna a verde
3. Realizzazione della pista ciclo pedonale e delle aiuole fronte UMI 2
4. Allargamento e sistemazione di via Lucania
5. Riqualficazione via Fiumi e collegamento a Corso Milano
6. Realizzazione della struttura dei piani superiori dell'UMI 2
7. Completamento fabbricato UMI 2
8. Lavori di finitura e completamento

Per l'esecuzione delle opere sopra descritte sono necessarie fresature di pavimentazioni stradali, scavi e rilevati e nuove pavimentazioni che richiedono il conferimento a discarica e la fornitura di idonei materiali da cava e/o da impianto secondo le lavorazioni e le quantità indicate in progetto. Ai fini della determinazione delle distanze di prelievo e conferimento, è stata considerata la posizione dei siti di cave, impianti e discariche entro un raggio di circa **20 Km** dal sito.

8. CONFORMITA' URBANISTICA, ACQUISIZIONE DI AREE, AUTORIZZAZIONI

Come indicato Piano Particellare Preliminare allegato, le opere in progetto insistono prevalentemente su sede stradale esistente e/o su area del Comune di Verona e/o su area di proprietà del soggetto attuatore che sarà allo scopo ceduta con la convenzione del PUA. Solo una modestissima area necessarie per l'apertura di via Fiumi su Corso Milano risulta ancora di P.P. L'intervento richiede le autorizzazioni dei competenti Uffici Comunali per le parti di rispettiva competenza; saranno inoltre acquisiti i pareri degli Enti erogatori di pubblici servizi per la verifica di eventuali interferenze. La conformità urbanistica verrà formalizzata con l'approvazione del PUA.

9. SOTTOSERVIZI E INTERFERENZE.

L'esecuzione delle opere in progetto, che prevedono sostanzialmente lavori di sistemazione in superficie, non dovrebbe interferire con sotto-servizi esistenti tranne che in eventuali punti in corrispondenza di scavi / attraversamenti / collegamenti della rete A.M. e/o dei cavidotti. P.I. Sono invece presenti interferenze visibili da spostare o eliminare sulle parti a margine quali segnaletica, pali P.I. In fase di Progetto Esecutivo verranno acquisiti e inseriti i sotto-servizi degli enti erogatori per la verifica di eventuali interferenze e/o programmi di sviluppo. Prima dell'inizio lavori, verrà comunque eseguito il rilievo di dettaglio dei sotto-servizi esistenti e fatto obbligo all'Impresa appaltatrice di determinare sul posto l'esatta posizione dei servizi esistenti.

10. PRIME INDICAZIONE PER IL PIANI DI SICUREZZA

Con riferimento alle vigenti normative in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro e del DLgs 81/2008, gli interventi in progetto descritti ricadono nelle tipologie tipiche dei lavori stradali in area urbana. Per la posa e/o lo spostamento di sottoservizi non sono previsti scavi profondi e/o lavorazioni che pongano le problematiche ed i rischi particolari. Il **Piano di Sicurezza e Coordinamento** sarà allegato al Progetto Esecutivo, mentre per l'esecuzione dei lavori sarà onere dell'Impresa la predisposizione dei **Piani Operativi** che tengano conto delle problematiche locali e particolari in funzione del programma di esecuzione delle opere. Per l'esecuzione delle opere su tratti stradali esistenti sarà necessario operare in presenza di traffico con deviazioni provvisorie della viabilità, occupazione temporanee, idonea segnaletica ed emissione di apposite ordinanze di chiusura / deviazione da concordare con il Comune e la Polizia Municipale. La parte delle opere è da eseguire in presenza di traffico che non può essere interrotto e/o deviato richiede speciali cautele, programmi ed orari concordati per l'esecuzione con il minimo possibile di interferenze con la circolazione. A tale scopo, in fase esecutiva verrà **predisposto il crono programma dei lavori e lo schema delle fasi costruttive** che sarà approvato anche ai fini della pre-disposizione dei piani operativi della sicurezza, della segnaletica e delle eventuali ordinanze di traffico.

Il costo relativo agli **Oneri per la Sicurezza** è inserito in progetto **“a corpo”** ed include tutti gli apprestamenti, interventi ed opere provvisori, quali deviazioni provvisorie, segnaletica, occupazioni e/o spostamenti temporanei etc. necessari per l'esecuzione dei lavori.

11. IMPEGNO DI SPESA

L'impegno di spesa per le Opere di Urbanizzazione in progetto, suddivise per singoli capitoli come indicato in Premessa, è riportato nel Preventivo Sommaro di Spesa e nel Quadro Economico allegati. I prezzi applicati sono quelli del vigente Prezziario Opere Stradali del Comune di Verona 2022. I prezzi non compresi in detto elenco sono stati presi dal prezziario R.V. o desunti da quelli per lavori similari eseguiti in zona.

Non sono comprese in progetto eventuali opere di completamento:

- spostamento e/o rifacimento di sottoservizi esistenti