

# COMUNE DI ALESSANDRIA

PROVINCIA DI ALESSANDRIA



Area oggetto  
di intervento

IL PROGETTISTA:

PROPONENTE:



ESA STUDIO S.R.L.

Galleria Guerici  
15121 - ALESSANDRIA



Ethos Engineering s.r.l.

Via San Giacomo della Vittoria n.64  
15121 - ALESSANDRIA



DOMUS ING&ARCH s.r.l.

Via Pastrengo 1/c  
24068 - SERIATE

Gruppo Pam S.p.A.

Via del Commercio 27,  
30038 - SPINEA (VE)

TITOLO DELL'OPERA:

## ***P.E.C. QUARTIERE EUROPA POLO LOGISTICO***

**PROGETTO DEFINITIVO  
OPERE DI URBANIZZAZIONE**

OGGETTO ELABORATO:

**Relazione di valutazione previsionale di clima/impatto acustico**

COMMESSA	FASE	ARG.	PROGR.	REV	NOME FILE	SCALA	DATA
LOG_AL	PEC	GE	009	00	LOG_AL_PEC_GE_009_00	-	27/04/2022

**Dott. Lenzi Alberto**  
**Studi di Acustica**

Corso Colombo 93, 16043 Chiavari (Ge)  
tel. e fax 0185 – 309129  
e-mail: alenzi@libero.it

C.F. LNZLRT 60C29C621K  
P. IVA 01048610990

**VALUTAZIONE PREVISIONALE DI  
CLIMA / IMPATTO ACUSTICO**  
**ai sensi dell'art. 8 punto 4 L. 447/1995,**  
**art. 10 comma 2 L. R. Piemonte 50/2000**  
**e D.G.R. Piemonte n° 9-11616 del 2/2/2004**

Relazione tecnica per istruttoria P.E.C.

**Oggetto: realizzazione di un nuovo insediamento logistico (fabbricato a  
destinazione deposito/centro distributivo)**

Gruppo  
**PAM**



**Committente: Gruppo PAM S.p.A.**, Via del Commercio 27 - 30038 Spinea (VE)  
(P. IVA: 01534730278)

**Ubicazione: area tra Corso Romita, Via S. Giovanni Bosco, S. P. 30 -  
Alessandria**

---

Aprile 2022

---

## Indice

<b>Generalità</b>	<b>3</b>
<b>1. Descrizione della tipologia di attività</b>	<b>4</b>
<b>2. Descrizione degli orari di attività e di funzionamento degli impianti</b>	<b>10</b>
<b>3. Descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'attività</b>	<b>11</b>
<b>3.1 Dati di targa di potenza acustica / pressione sonora delle sorgenti – indicazione dei livelli di emissione stimati per analogia</b>	<b>15</b>
<b>4. Descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali</b>	<b>19</b>
<b>5. Identificazione e descrizione dei ricettori</b>	<b>20</b>
<b>6. Planimetria dell'area di studio</b>	<b>31</b>
<b>7. Indicazione della classificazione acustica definitiva</b>	<b>31</b>
<b>8. Individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti e indicazione dei livelli di rumore ante operam</b>	<b>33</b>
<b>9. Calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'attività</b>	<b>40</b>
<b>10. Calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori dovuto all'aumento del traffico veicolare indotto</b>	<b>40</b>
<b>11. Descrizione dei provvedimenti tecnici atti a contenere i livelli sonori emessi per via aerea e solida</b>	<b>62</b>
<b>12. Analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione</b>	<b>63</b>
<b>13. Programma dei rilevamenti di verifica</b>	<b>65</b>
<b>14. Indicazione provvedimento di riconoscimento a Tecnico Competente in Acustica Ambientale</b>	<b>66</b>

**Allegato 1:** Estratti certificati di taratura strumentazione fonometrica

**Allegato 2:** Elaborazione degli scenari del traffico (Samep Mondo Engineering Srl)

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>2/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	-----------------------

## Generalità

La legge quadro sull'inquinamento acustico, n° 447 del 1995, prevede testualmente all'art. 8 (Disposizioni in materia di impatto acustico) - punto 4: "Le domande per il rilascio di concessioni edilizie relative a postazioni di servizi commerciali polifunzionali ....., dei provvedimenti comunali che abilitano alla utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive, devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico."

Analogamente la Legge Regionale n° 52 del 20 Ottobre 2000 *Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico* all'art. 10 (Impatto acustico), comma 2, prevede che "le autorizzazioni, concessioni, licenze, o i provvedimenti comunque denominati, inerenti le attività soggette alla valutazione di impatto acustico, sono rilasciate, considerati i programmi di sviluppo urbanistico del territorio e previo accertamento della conformità della richiesta sotto il profilo acustico, nel rispetto dei valori limite previsti dalla classificazione per la specifica zona...."

Nello specifico tale valutazione sarà effettuata per il progetto di realizzazione di un nuovo insediamento logistico (fabbricato a destinazione deposito/centro distributivo alimentare/non alimentare del Gruppo PAM SpA), che sarà situato nella zona Est di Alessandria, in un area libera compresa tra Corso Romita, Via S. Giovanni Bosco, S. P. 30.

Scopo della valutazione previsionale è valutare se possano esservi forme di disturbo o di inquinamento acustico presso ricettori particolarmente esposti, legate alle emissioni sonore dall'attività prevista, in rapporto ai valori di rumorosità residua tipici dell'area e alla classificazione acustica desunta dal Piano di Zonizzazione Acustica vigente per il Comune di Alessandria.

Il contenuto tecnico della valutazione è redatto in conformità alla D.G.R. Piemonte n° 9-11616 del 2/2/2004.

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>3/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	-----------------------

## 1. Descrizione della tipologia di attività

Il progetto in argomento consiste nella realizzazione di un nuovo centro distributivo a servizio dei negozi del proponente (gruppo PAM) e l'attività sarà costituita da immagazzinamento e distribuzione di merci e prodotti di generi alimentari e non alimentari, insistente su una superficie pari a mq. 249.288 circa.

L'area, sulla quale sorgerà l'insediamento, è sita nella parte Est di Alessandria, limitrofa al quartiere Europa e compresa tra Corso Romita, Via S. Giovanni Bosco, S. P. 30 (tangenziale), nei pressi dell'esistente centro commerciale Panorama.

La superficie coperta ipotizzata sarà pari a circa mq 60.000, con la possibilità di un ampliamento di ulteriori mq. 20.000, in qualsiasi caso compresa all'interno del tetto massimo stabilito dalle normative specifiche della zona urbanistica e la realizzazione dell'intero complesso avverrà in diverse fasi d'intervento che saranno via via programmate in relazione alle effettive necessità legate allo sviluppo aziendale.

L'insieme si configurerà come un complesso di unità immobiliari, reciprocamente interconnesse, ciascuna delle quali destinate ad ospitare specifiche tipologie di merce.

La viabilità interna, collegata con uno svincolo di interlacciamento alla S. P. 30 e a Corso Romita, è stata anch'essa studiata per consentire di ridurre al minimo il transito dei veicoli e, conseguentemente, minimizzare gli impatti acustici e di immissioni di gas di scarico.

Sono altresì previste capienti aree a parcheggio in grado di soddisfare il fabbisogno dell'intero insediamento.

Il parcheggio per il personale impiegato nei magazzini è collocato sul lato destro dell'ingresso e prevede circa 300 stalli di sosta per le auto e diversi stalli di sosta per i motocicli e biciclette. Dal parcheggio si accede direttamente, tramite tornelli sorvegliati, ai blocchi magazzino.

Il parcheggio per i mezzi pesanti è invece collocato sul lato sinistro della portineria ed avrà una capienza per 50 camion. In questo parcheggio è prevista la realizzazione di colonnine elettriche che consentano di alimentare le celle frigorifere dei mezzi in sosta

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>4/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	-----------------------

mantenendo spento il motore dei mezzi ed evitando quindi la produzione di gas di scarico.

Particolare attenzione sarà riposta nello studio delle aree a verde che vengono chiamate ad assolvere la duplice funzione di mitigazione e compensazione ambientale. In tale ottica le aree a verde saranno collocate su tutto il perimetro del comparto con la previsione di piantumazioni di essenze arboree ed arbustive.

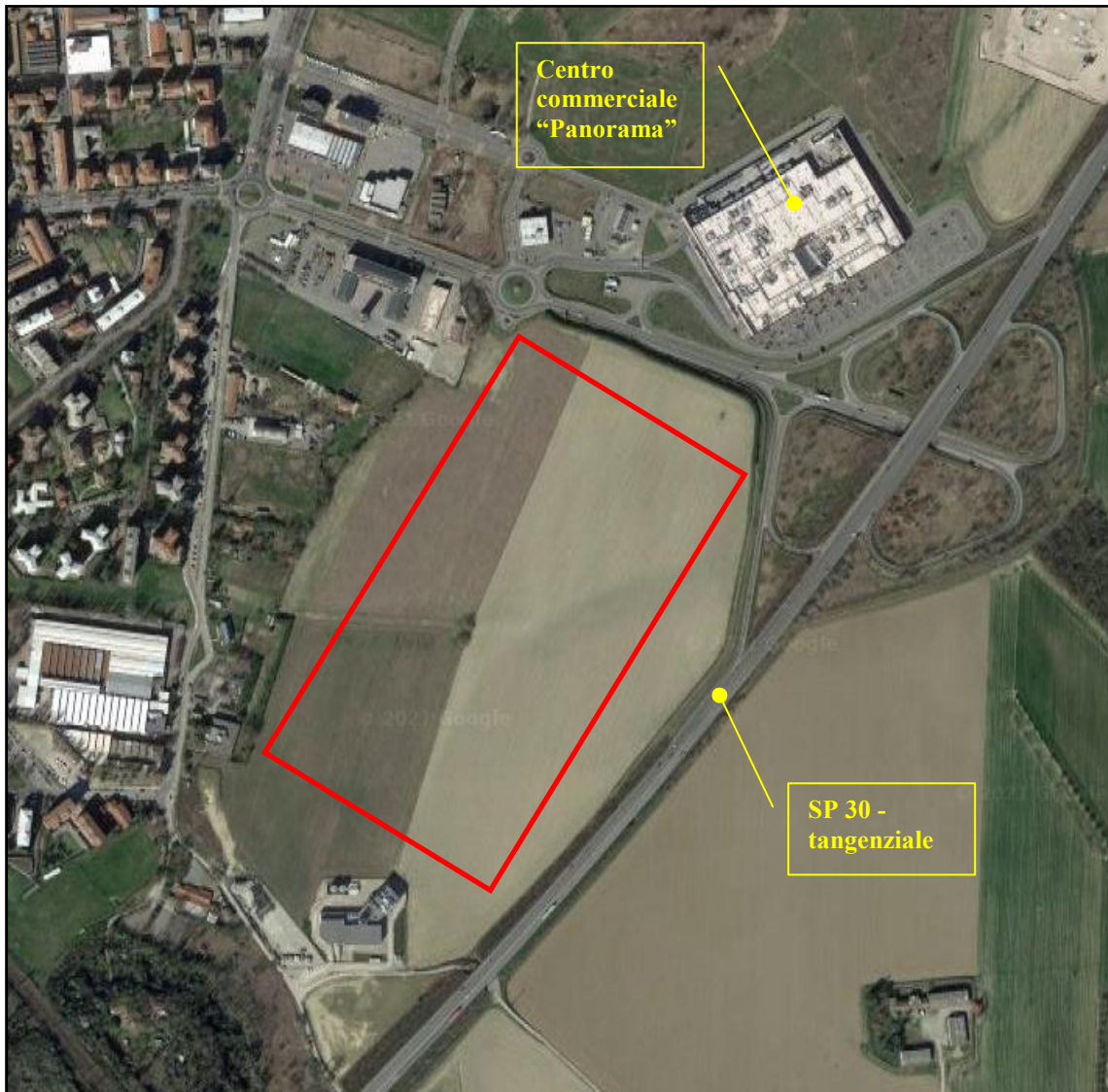
Le aree scoperte permeabili saranno superiori al 15% della superficie fondiaria, come richiesto dal Regolamento Edilizio vigente e saranno interamente realizzate tramite manto erboso e piantumate con essenze arboree ed arbustive.

L'intervento previsto, in ragione del traffico veicolare indotto che sarà immesso sulla rete stradale esistente potrà includere limitati adeguamenti della viabilità di accesso attuale.

Le aree esterne destinate a parcheggi e a verde pubblico, così come possibili interventi di adeguamento della viabilità comunale, costituiranno aree a standard che non saranno cedute al Comune, ma saranno asservite all'uso pubblico, così come previsto all'articolo 21 comma 4 della L.R. n. 56/1977 e s.m.i., con spese di gestione delle stesse a totale carico del proponente; l'eventuale scomputo delle opere di urbanizzazione realizzate su dette aree verrà riconosciuto fino alla concorrenza del 20% della superficie territoriale, ai sensi dell'articolo 41 delle N. di A. del PRGC vigente.

Nelle immagini seguenti si riporta l'ubicazione del sito in progetto (in rosso):

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>5/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	-----------------------



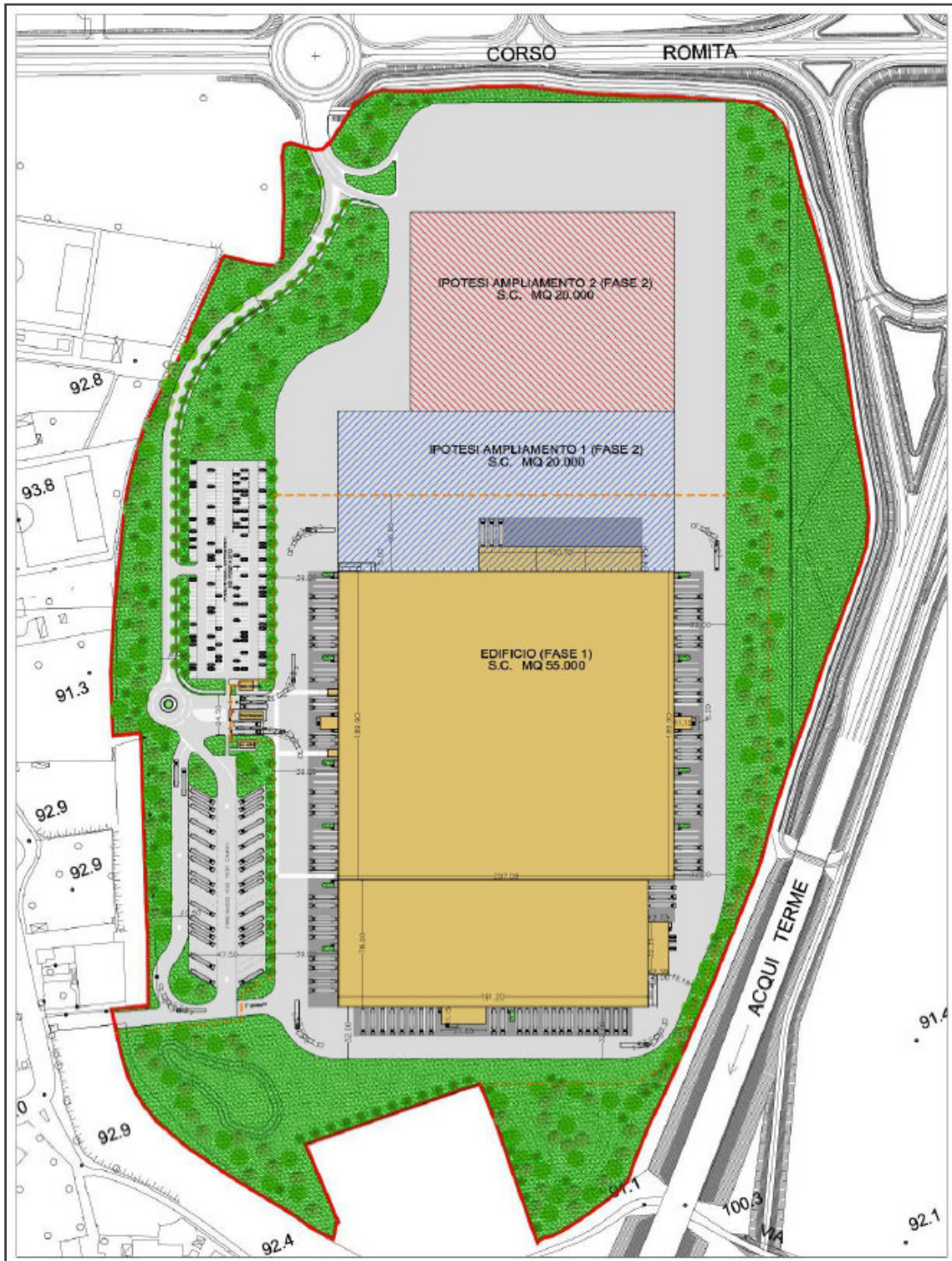
*ripresa satellitare (fonte © Google Earth)*

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>6/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	-----------------------



mapa dell'area (fonte © Open Street Map)

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>7/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	-----------------------

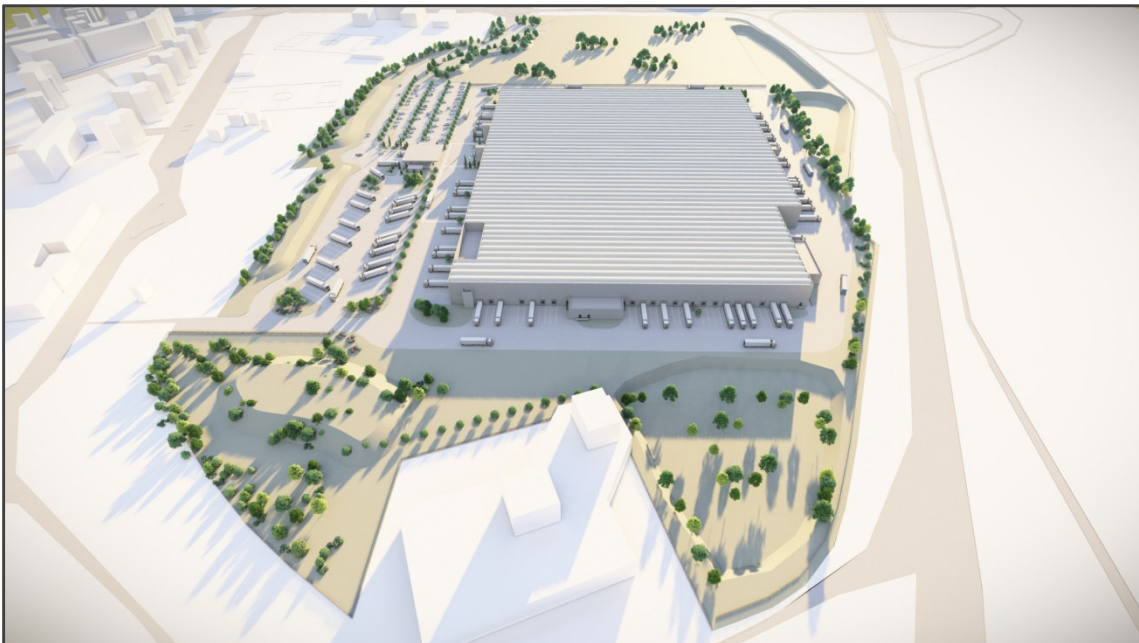


planimetria sistemazione progettuale dell'area

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>8/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	-----------------------



*render 3D sistemazione progettuale dell'area - vista da Est*



*render 3D sistemazione progettuale dell'area - vista da Sud*

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>9/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	-----------------------

Inquadramento urbanistico: Il Piano Regolatore Generale vigente del Comune di Alessandria prevede per tale area destinazione d'uso "Aree per impianti e servizi di carattere comprensoriale ed urbano", NdA art. 32 septies, "Spazi pubblici a parco per il gioco e lo sport", "Aree per attrezzature di interesse comune", NdA art. 32 quinquies "Attrezzature per l'istruzione superiore all'obbligo", NdA art. 32 sexies; al fine di insediare l'attività di logistica è in atto la richiesta di modifica di destinazione d'uso ad "Aree per insediamenti artigianali e di deposito", NdA art. 41.

Dai dati di progetto si ricava che la superficie del lotto di intervento è pari a 133.618 mq, di cui 57.222 mq di superficie coperta, oltre 43.000 mq di verde interno alla recinzione ed oltre 38.000 mq di verde esterno alla stessa.

## **2. Descrizione degli orari di attività e di funzionamento degli impianti**

L'attività nel nuovo fabbricato di deposito e centro distributivo di merci e prodotti di generi alimentari e non alimentari si estenderà al periodo di riferimento diurno (6:00-22:00) e notturno (22:00-6:00).

Gli impianti e le attrezzature asservite all'attività avranno un ciclo di funzionamento discontinuo durante tali orari; analogamente le sorgenti sonore indirette (quali traffico veicolare indotto ed operazioni di carico / scarico merci) saranno riferite ad entrambi i periodi; in dettaglio non vi sarà traffico commerciale da e per il centro logistico tra le 14 e le 19 e tra le 24 e le 2, mentre gli spostamenti veicolari degli addetti saranno nulli nelle fasce orarie 1-2, 5, 9-13, 17-18, 21 e 23.

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>10/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

### 3. Descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'attività

Le principali sorgenti sonore che saranno connesse all'esercizio del nuovo centro logistico possono essere raggruppate nelle seguenti categorie:

- a) impianti tecnologici (ventilazione/climatizzazione, riscaldamento, impianti frigoriferi, elettrici, meccanici, emergenza) con unità posizionate in esterno;
- b) traffico veicolare indotto di automezzi;
- c) attività di movimentazione e operazioni di magazzino (carico / scarico merci).

Riguardo al gruppo a), allo stato attuale è prevista l'installazione di:

- ✓ impianto frigorifero freddo alimentare, con quattro centrali frigo TN, quattro batterie di condensatori elettroventilati ad aria (gas-cooler), superfici grigliate aperte per espulsione aria dalla centrale frigo e per la ripresa aria esterna; vi sarà anche un'unità motocondensante esterna della cella BT, posta sul lato verso la tangenziale.
- ✓ diverse unità di condizionamento/trattamento aria (UTA) e motocondensanti ad aria, asservite ad uffici, spogliatoi, mense, sale riunioni, ecc., posizionate sulla copertura o all'interno dell'edificio, ed altre a terra o sopra a locali quali portineria.
- ✓ compattatori di cartone posizionati presso l'area ecologica sul lato nord dell'edificio.
- ✓ impianti di ventilazione (aspirazione ed estrazione forzata dell'aria), con torrini di estrazione sulla parte centrale della copertura dell'edificio e ventilatori assiali di immissione sulle pareti laterali dell'edificio.
- ✓ si trascura l'impianto antincendio ed il gruppo elettrogeno, in quanto impianti di emergenza o attivabili solo in situazioni di black/out, e quindi non rappresentativi delle sorgenti sonore in condizioni di normale ed ordinaria attività.

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>11/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

Riguardo al punto b), è possibile così quantificare la movimentazione veicolare determinata dalla struttura in progetto:

#### Il traffico commerciale

Per quanto attiene al traffico commerciale indotto si assume che il nuovo Polo Logistico generi una media giornaliera di (160 ingressi +160 uscite) spostamenti dei fornitori eseguiti esclusivamente con veicoli pesanti e (120 + 120) spostamenti per consegne sempre di veicoli pesanti, oltre a (10 + 10) spostamenti in ingresso ed uscita con furgoni, per un totale di 560 spostamenti/giorno di veicoli pesanti e 20 spostamenti giornalieri di furgoni.

Considerando una media di 17 ore/giorno di attività di ingresso/uscita dei mezzi, si assume come situazione di criticità relativa all'ora di punta per le successive elaborazioni, un flusso orario massimo pari al doppio rispetto a quello medio orario e pertanto pari a 33 veicoli pesanti e 2 furgoni in ingresso e altrettanti in uscita dal polo.

#### Il traffico veicolare degli addetti

Il traffico di autovetture indotto dal nuovo Polo Logistico interessa principalmente gli spostamenti degli addetti che si recano o lasciano il posto di lavoro all'inizio o alla fine del proprio turno di lavoro. Si illustra nella tabella che segue, nell'ipotesi di turni di lavoro mediamente di 8 ore, la distribuzione di arrivi e uscite dei dipendenti dall'Hub fornita dal Proponente:

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>12/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

Ora	Ingressi addetti	Uscite addetti	Presenze magazzino	Spostamenti generati
1	0	0	10	0
2	0	0	10	0
3	0	5	5	5
4	0	3	2	3
5	0	0	2	0
6	80	2	80	82
7	40	0	120	40
8	20	0	140	20
9	0	0	140	0
10	0	0	140	0
11	0	0	140	0
12	0	0	140	0
13	0	0	140	0
14	20	80	80	100
15	0	40	40	40
16	30	20	50	50
17	0	0	50	0
18	0	0	50	0
19	5	0	55	5
20	3	0	58	3
21	0	0	58	0
22	2	20	40	22
23	0	0	40	0
24	0	30	10	30
<b>totale</b>	<b>200</b>	<b>200</b>		<b>400</b>

Ne risulterebbe un'ora di punta, relativamente agli spostamenti indotti (in ingresso e in uscita) degli addetti del magazzino, dalle 13.30 alle 14.30 con 100 spostamenti/ora complessivi (con 20 dipendenti in ingresso e 80 dipendenti in uscita).

La seconda ora con il massimo traffico degli addetti generato sarebbe quella dalle 5.30 alle 6.30 in cui avremmo il grosso degli ingressi del turno del mattino, con 82 spostamenti complessivi. Nella altre ore del giorno avremmo valori di traffico indotto dagli addetti decisamente inferiori, pari al massimo alla metà dei valori sopra indicati. Peraltro, considerando che il traffico ordinario (cioè quello esistente prima dell'attuazione dell'intervento) nella fascia oraria 5.30-6.30 si può assumere come trascurabile rispetto al traffico rilevabile durante il resto della giornata, potremmo considerare come fascia oraria di punta, in cui si verificano le condizioni più critiche per la viabilità a seguito dell'attuazione dell'intervento quanto a traffico generato dai

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>13/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

dipendenti, quella dalle 13.30 alle 14.30 del giorno feriale medio e del sabato (considerando la vicinanza del centro commerciale in esercizio).

Per le valutazioni circa il numero di spostamenti di veicoli generato dagli addetti per ciascun cambio turno si assume da ultimo, per valutare le condizioni più critiche:

1. che il totale degli spostamenti degli addetti, in ingresso ed in uscita, avvenga con il proprio autoveicolo
2. un coefficiente di occupazione delle automobili degli addetti in arrivo e in partenza all'inizio ed alla fine di ciascun turno di lavoro, pari a 1,0.

Con l'applicazione di tali ipotesi sulla ripartizione modale degli spostamenti, tale scenario genera dunque un flusso di spostamenti veicolari degli addetti sia in ingresso sia in uscita dal Polo logistico in tale ora di punta pari complessivamente a 100 veicoli equivalenti per ora (20 veicoli in ingresso e 80 veicoli in uscita).

In conclusione, il traffico complessivo indotto dall'attuazione del Polo logistico sarà pari a:

**nell'ora di punta 13.30-14.30**

traffico indotto addetti:	100 veic eq/ora (20 ingresso – 80 uscita)
traffico commerciale:	170 veic eq/ora (85 ingresso – 85 uscita)
totale:	270 veic eq/ora (105 ingresso – 165 uscita)

**nell'ora di punta 17.30-18.30**

traffico commerciale:	170 veic eq/ora (85 ingresso – 85 uscita)
totale:	170 veic eq/ora (85 ingresso – 85 uscita)

Tale traffico indotto complessivo sarà poi assegnato alla rete e sommato al massimo traffico rilevato nelle ore di punta 13.30-14.30 e 17.30-18.30 del giorno più critico, per valutare l'evoluzione dei livelli di servizio delle strade e delle intersezioni comprese nell'area di studio rispetto alla situazione attuale senza Polo Logistico (vedi § 10 - Dati di traffico).

Nel gruppo c) rientrano tipicamente:

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>14/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

c1) le varie attività (operazioni di smistamento e magazzino) svolte all'interno del nuovo fabbricato, così come le unità interne degli impianti di condizionamento ed i vari sistemi di diffusione sonora, segnalamento e di sicurezza; tenuto conto dei livelli sonori tipici di tali attività (generalmente entro gli 80 dB(A)), e del potere fonoisolante delle strutture edilizie (che sarà stimato al capitolo 4), è possibile trascurare il loro impatto sull'ambiente esterno, vista anche l'ubicazione del sito e quella dei ricettori maggiormente esposti (vedi § 5).

c2) le operazioni di carico/scarico, effettuate con l'ausilio di transpallet e carrelli manuali e di carrelli elevatori (muletti) elettrici, e quindi le merci verranno movimentate mediante breve tragitto dagli stalli/ribalte alle aree deposito/magazzino e frigo interne e viceversa.

### **3.1 Dati di targa di potenza acustica / pressione sonora delle sorgenti – indicazione dei livelli di emissione stimati per analogia**

Allo stato di progettazione attuale non sono ancora ben definiti i dati di targa degli impianti che rientrano tra le principali sorgenti elencate al paragrafo precedente: sarà pertanto eseguita in un prossimo documento previsionale di impatto acustico l'analisi accurata di tali impianti, sulla base delle specifiche della progettazione esecutiva.

Al momento è possibile individuare le seguenti sorgenti:

a1) impianto frigorifero TN, costituito presumibilmente da quattro centrali frigo e quattro gas-cooler, con superfici grigliate di espulsione e ripresa aria esterna



immagine rappresentativa di una batteria di gas-cooler per centrale frigorifera

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>15/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

a2) impianto frigorifero BT con unità motocondensante esterna



immagine rappresentativa di una unità motocondensante esterna per centrale frigorifera

a3) Unità Trattamento Aria asservite a uffici, spogliatoi, mense, sale riunioni, ecc.



immagine rappresentativa di una unità motocondensante UTA per impianto di climatizzazione

a4) torrini di estrazione centrifughi (da usare sulla copertura) e ventilatori assiali a parete per ricambi forzati di aria



immagine rappresentativa di torrino di estrazione centrifuga per copertura

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>16/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------



immagine rappresentativa di ventilatore assiale a parete

a5) compattatore cartoni



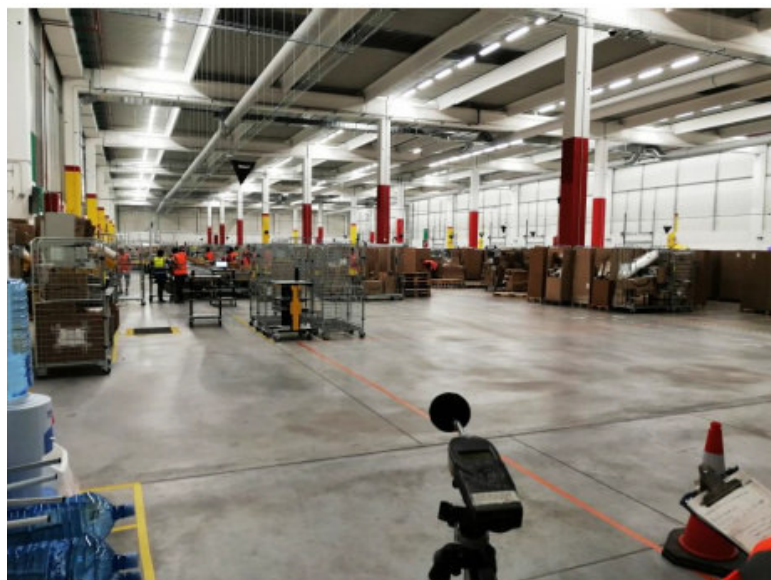
immagine rappresentativa di un compattatore cartoni

b) per quanto riguarda il traffico veicolare indotto si considereranno due scenari, corrispondenti agli interi periodi di riferimento diurno e notturno, al fine di un corretto confronto con i vigenti limiti assoluti di immissione sonora. Le aree di parcheggio interne al centro logistico (quella per autovetture, capienza max. ca. 300 posti) e quella per mezzi pesanti (capienza 50 posti) verranno assimilate al gruppo delle sorgenti sonore “fisse” e valutate in due scenari, uno riferito all’ora di punta giornaliera e l’altro ad una fascia oraria notturna.

c1) lavori svolti all’interno del magazzino: utilizzando il documento “Banca Dati Acustica - Delivery Station Amazon”, si ricava che il livello sonoro interno al

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>17/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

magazzino, con dipendenti al lavoro in turno notturno e musica di sottofondo, è pari a 72.3 dB(A).



c2) operazioni di carico/scarico merci: sempre in riferimento al documento “Banca Dati Acustica - Delivery Station Amazon”, si sono considerati i dati fonometrici relativi al ciclo completo di scarico di un truck (dall’accosto del bilico per l’apertura dei sigilli alla sua ripartenza)



Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>18/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

che ha fornito il risultato di  $L_{Aeq} = 63.8 \text{ dB(A)}$  a 8 m dal truck (durata misura: 1h 5 min).

Nel nuovo Polo Logistico PAM di Alessandria saranno presenti 97 ribalte/baie di scarico-carico, che sono state simulate in contemporaneo utilizzo al 50% (vedi § 9 e 10).

#### 4. Descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali

Il fabbricato ad uso deposito / centro distributivo avrà elementi prefabbricati in calcestruzzo armato, impiegati nelle strutture principali e nelle ossature portanti, ed opere di tamponamento costituite da pannelli sandwich in c.a.v. e pannello isolante; gli infissi vetrati saranno con telaio in alluminio e vetrocamera. Le porte / portoni del fabbricato saranno composte da sezioni metalliche / vetrate, con elementi interni in materiale isolante.

Ai sensi del DPCM 5/12/97 - *Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici*, gli immobili adibiti ad attività commerciali o assimilabili devono garantire un indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata (*parametro  $D_{2m,nT,w}$* ) non inferiore a 42 dB.

Tale caratteristica permette di trascurare l'emissione sonora all'esterno dovuta alle operazioni di magazzino e smistamento: infatti, attribuendo cautelativamente un livello di 80 dB(A) alle suddette attività interne (anche se il livello misurato in sito analogo e riportato al § precedente è pari a 72.3 dB(A)), all'esterno si avrebbe  $80 - 42 < 40 \text{ dB(A)}$ , che propagato alla distanza tipica a cui si trovano i ricettori maggiormente esposti (oltre 100 m, vedi § 5) diventa trascurabile perchè notevolmente inferiore sia ai limiti acustici vigenti nella zona (vedi § 7), sia ai livelli di rumore residuo dell'area (vedi § 8).

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>19/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

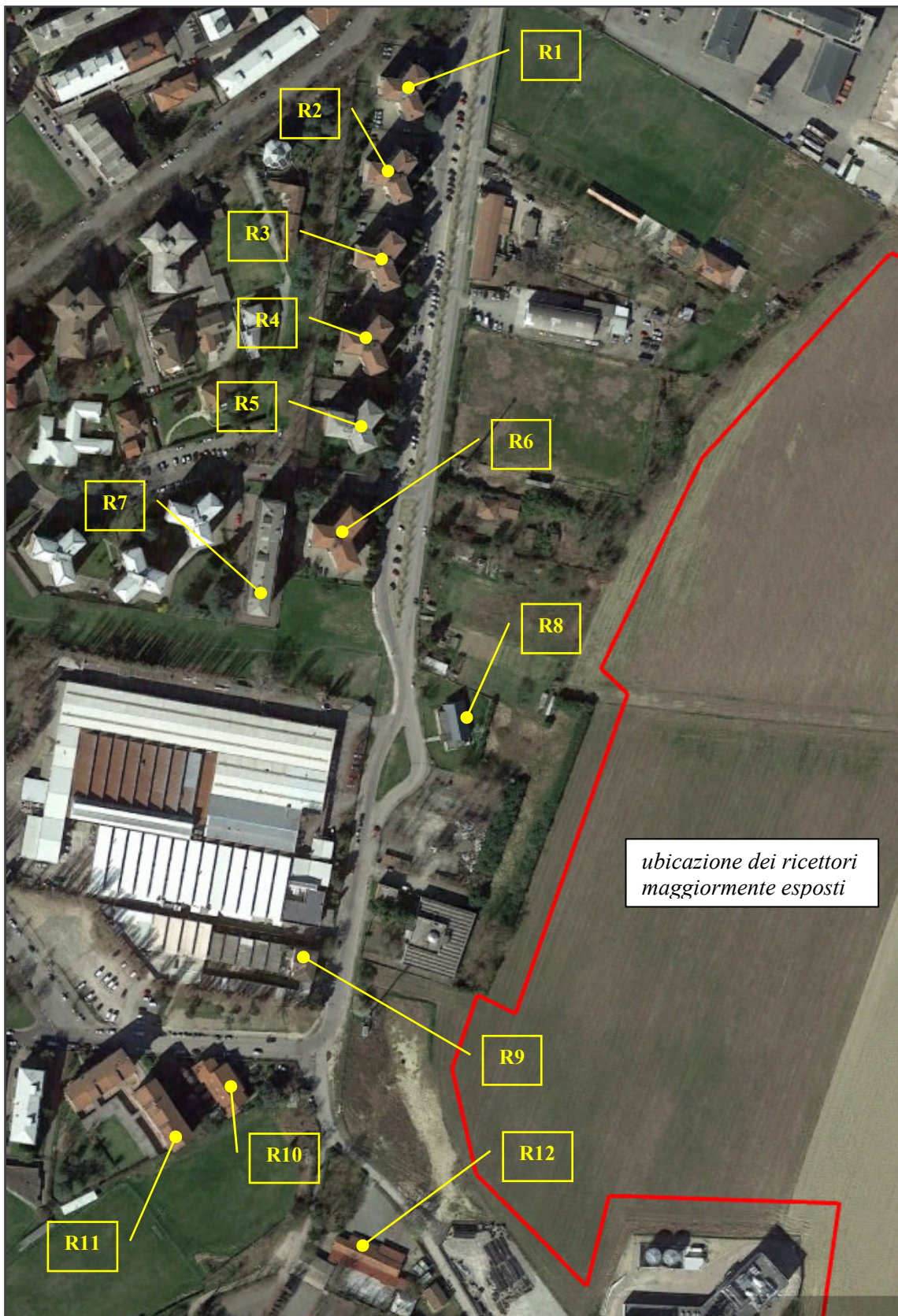
## 5. Identificazione e descrizione dei ricettori

I ricettori potenzialmente esposti al rumore determinato dall'attività del nuovo centro logistico possono essere identificati con gli edifici ad uso abitativo o assimilabile più vicini: la distanza rispetto agli edifici residenziali più prossimi è sempre superiore a 100 m:

<i>codice ricettore</i>	<i>Destinazione - localizzazione</i>	<i>Altezza</i>	<i>Distanza (*)</i>
R1	Edificio abitativo - Via S. Giovanni Bosco 35	21 m	245 m
R2	Edificio abitativo - Via S. Giovanni Bosco 37	21 m	220 m
R3	Edificio abitativo - Via S. Giovanni Bosco 39	21 m	210 m
R4	Edificio abitativo - Via S. Giovanni Bosco 41	21 m	195 m
R5	Edificio abitativo - Via S. Giovanni Bosco 43	21 m	180 m
R6	Edificio abitativo - Via S. Giovanni Bosco 45	21 m	155 m
R7	Edificio abitativo - Via Pietro Micca 2	21 m	195 m
R8	Chiesa Cristiana Evangelica - Via S. Giovanni Bosco 26/H (ricettore non abitativo)	5 m	80 m
R9	Edificio abitativo - Via S. Giovanni Bosco 61	9 m	110 m
R10	Edificio abitativo - Via A. Tonso 121	6 m	130 m
R11	Edificio abitativo - Via A. Tonso 115	18 m	165 m
R12	Circolo Ricreativo Culturale Europa - Via del Chiozzetto (ricettore non abitativo)	4 m	140 m

(\*) si intende minima distanza rispetto al centro logistico (parcheggi, viabilità o manufatti)

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>20/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------



Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA 21/66
--------------------------------	--	---------------------------------	-----------------



*Ricettore R1*

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>22/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------



*Ricettore R2*

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>23/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------



*Ricettore R3*

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>24/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------



*Ricettore R4*

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>25/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------



*Ricettore R5*

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>26/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------



*Ricettore R6*

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>27/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------



*Ricettore R7*



*Ricettore R8*

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>28/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------



*Ricettore R9*



*Ricettore R10*

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>29/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------



*Ricettore R11*



*Ricettore R12*

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>30/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

## 6. Planimetria dell'area di studio

Nei capitoli precedenti sono già state presentate immagini satellitari dell'area di studio, estratti cartografici, riprese fotografiche dei ricettori e planimetrie di progetto (vedi anche allegato 1).

Per l'indicazione delle principali sorgenti sonore preesistenti, vedi il successivo punto 8.

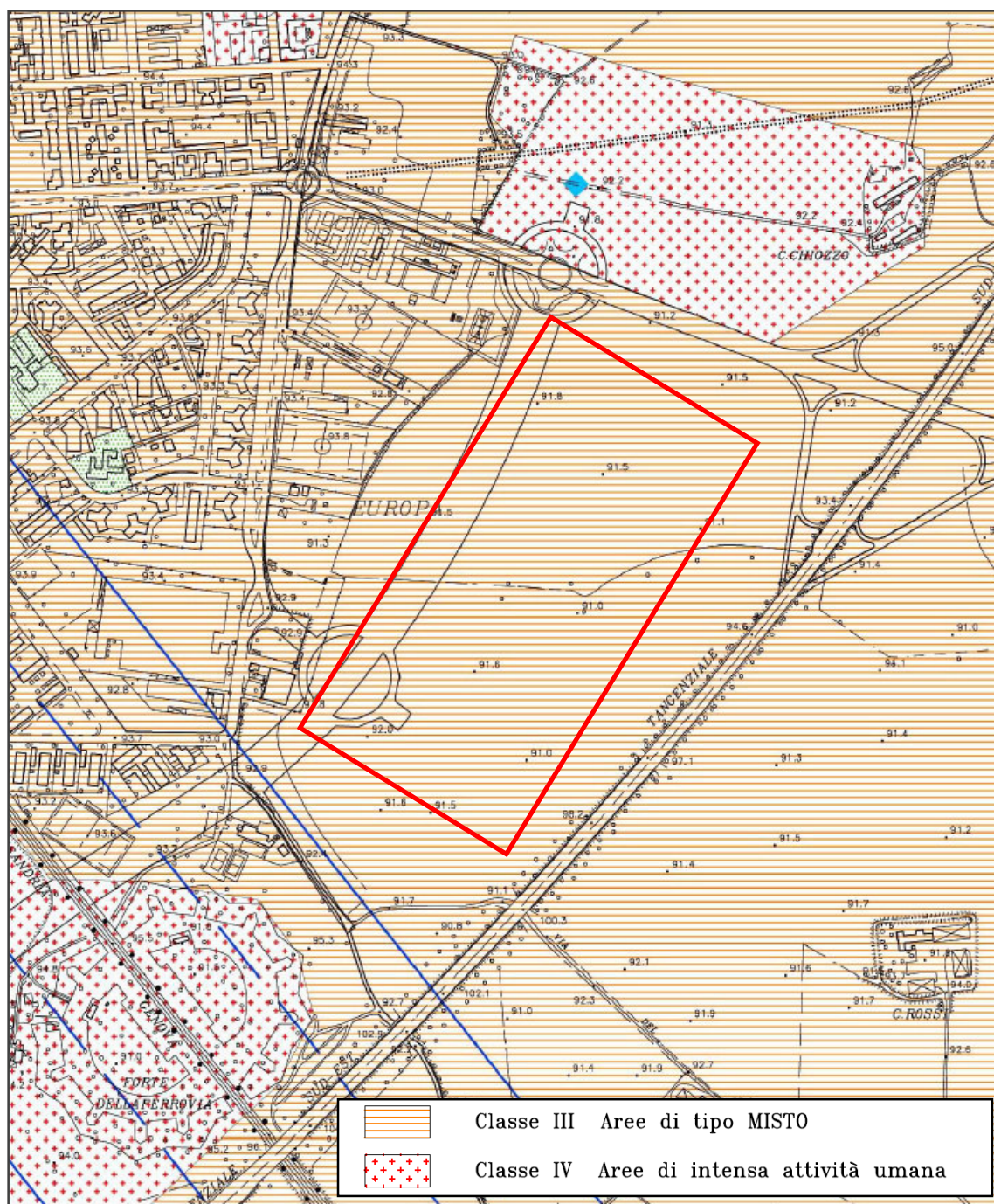
## 7. Indicazione della classificazione acustica definitiva

Per il Comune di Alessandria è vigente il nuovo Piano di Zonizzazione Acustica (approvato in via definitiva con D.C.C. n° 98/165/237 del 15/07/2014), da cui si ricava:

Punto	Classificazione acustica	limite assoluto di immissione		limite assoluto di emissione	
		diurno	notturno	diurno	notturno
Area nuovo centro logistico	classe III	60	50	55	45
Ricettori Ri	classe III	60	50	55	45

Si evidenzia che, a seguito della richiesta di variante al P.R.G.C. per modificare la destinazione d'uso dell'area (ad *“aree per insediamenti artigianali e di deposito”*), vi dovrà essere la successiva revisione del piano di classificazione acustica comunale, con possibile inserimento dell'area in oggetto in classe acustica V - area prevalentemente industriale (avendo cura di riposizionare correttamente le fasce cuscinetto in classe IV) .

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>31/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------



stralcio dal vigente Piano di Classificazione Acustica di Alessandria con evidenziata l'area del nuovo centro logistico (rettangolo rosso)

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>32/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

## **8. Individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti e indicazione dei livelli di rumore ante operam**

L'area sulla quale sorgerà la struttura oggetto della presente relazione è situata su terreni attualmente non occupati da edifici. Nei pressi sono presenti importanti “attrattori” di traffico (a nord-ovest centro commerciale “Panorama”, centro logistica Amazon, Retail Park); vi è poi la viabilità urbana (assi di Via S. Giovanni Bosco, Corso Romita) e quella di collegamento (S.P. 30 - tangenziale), che confina sul lato orientale con l'area di interesse.

Le principali sorgenti sonore preesistenti sono date quindi dal traffico veicolare urbano e di attraversamento, nonché, in misura inferiore, da insediamenti commerciali e artigianali (tra i quali si annovera il magazzino comunale del Servizio Provveditorato in Via S. Giovanni Bosco).

E' stata eseguita (Marzo 2022) una specifica campagna di rilievo del clima acustico allo stato attuale dell'area, sia relativa al periodo diurno sia a quello notturno.

Si è utilizzata strumentazione di misura in classe 1 ai sensi delle norme EN 60651 e EN 60804, ed in particolare:

- ✓ n. 1 fonometro integratore - analizzatore statistico LARSON DAVIS mod. 831 con microfono BSWA Tech 201 e preamplificatore PCB PRM831 conformi alle norme EN 61094-1,2,3,4;

Certificato di taratura LAT068 n° 48580-A del 17/02/2022

- ✓ n. 1 stazione di rilievo per esterni composta da fonometro integratore - analizzatore statistico LARSON DAVIS mod. 820 con microfono LARSON DAVIS 2541 e preamplificatore LARSON DAVIS PRM828 conformi alle norme EN 61094-1,2,3,4, unità stagna con alimentazione indipendente;

Certificato di taratura LAT068 n° 46526-A del 17/02/2021

- ✓ n. 1 calibratore Larson & Davis CAL200, conforme alle norme CEI 29-4

Certificato di taratura LAT068 n° 48577-A del 17/02/2022

(vedi estratti dei certificati di taratura della strumentazione riportati in allegato 2)

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>33/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

- ✓ accessori vari (tripode orientabile, palo di sostegno, cavi di prolunga, ecc.).
- ✓ programma di acquisizione ed elaborazione “NVWin2”, che permette il post-processing dei dati acquisiti.

I fonometri sono stati calibrati al valore di 94 dB a 1000 Hz, verificando che lo scostamento tra le calibrazioni prima e dopo il ciclo di misure era inferiore a 0.1 dB.

I campionamenti dei livelli sonori sono stati condotti in costante di tempo Fast e registrando un set completo di parametri fonometrici e statistici per caratterizzare compiutamente le emissioni sonore.

Posizione di misura L1: presso aiuola interna al Servizio Provveditorato Comune di AL  
- Via S. Giovanni Bosco (vicino ricettore R9)

Tempo di riferimento: diurno / notturno

Tempo di osservazione: 60'

Tempo di misura: 22 ore, con integrazione continua

Risultati fonometrici:

Data-ora	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>AMin</sub>	L <sub>AMax</sub>	LN 1	LN 10	LN 50	LN 90	LN 95	LN 99
15/3/22 16:14	<b>55,9</b>	39,7	82,3	65,3	56,8	48	43,1	42,3	41,1
15/3/22 17:00	<b>54,2</b>	41,1	79,6	64,9	55,4	47	44,1	43,4	42,4
15/3/22 18:00	<b>52,3</b>	38,1	73,3	62,9	56,2	45,5	42,1	41,5	40,3
15/3/22 19:00	<b>51,1</b>	35,7	75,7	61,7	53,2	43,7	40,6	39,6	37,4
15/3/22 20:00	<b>47,6</b>	31,3	75,9	58,5	48,1	41,5	35,4	34,4	33
15/3/22 21:00	<b>45,9</b>	30,2	64,5	58,4	48,2	37,2	33,8	33	31,8
15/3/22 22:00	<b>46,1</b>	30,6	66,4	58,8	47,1	39,3	34	33	31,6
15/3/22 23:00	<b>44,8</b>	28,5	67,9	57,9	44,2	35,5	31,9	31,1	30
16/3/22 0:00	<b>43,4</b>	27,2	68,3	55,2	44,8	33,8	30,1	29,3	28,3
16/3/22 1:00	<b>40</b>	27,5	58,8	52,7	41,1	32,1	29,2	28,7	28,1
16/3/22 2:00	<b>36,6</b>	27	56,9	50	36,8	30,1	28,2	27,8	27,2
16/3/22 3:00	<b>36,6</b>	27	59,4	48,8	36,4	29,6	27,8	27,4	27,1
16/3/22 4:00	<b>39,6</b>	28,3	67,1	50,4	39,8	33,7	30,4	30	29,1
16/3/22 5:00	<b>46</b>	30,4	67,6	57,9	46,5	40,5	35,7	34,3	32,4

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>34/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

Data-ora	LAeq	LAMin	LAMax	LN 1	LN 10	LN 50	LN 90	LN 95	LN 99
16/3/22 6:00	<b>50,4</b>	33	86,6	59,6	51,9	42,5	37,7	36,8	35,1
16/3/22 7:00	<b>52,3</b>	36,8	72,6	61,8	56,1	46,9	42,1	40,8	38,7
16/3/22 8:00	<b>53,8</b>	35,6	79,9	65,9	56,2	44,3	39,6	38,9	37,5
16/3/22 9:00	<b>51,9</b>	34,4	78,5	62,2	54,1	43,9	38,5	37,5	36,2
16/3/22 10:00	<b>53,6</b>	33,8	81,2	63,9	56,4	45,1	38,2	37,2	35,9
16/3/22 11:00	<b>50</b>	33	81,1	60,2	52,1	40,5	35,7	35,1	34,1
16/3/22 12:00	<b>52,2</b>	33	78,9	62,4	55,2	43,4	36,7	35,9	34,6
16/3/22 13:00	<b>51</b>	33,5	77,6	61,7	53,4	41,4	37	36,2	35,1

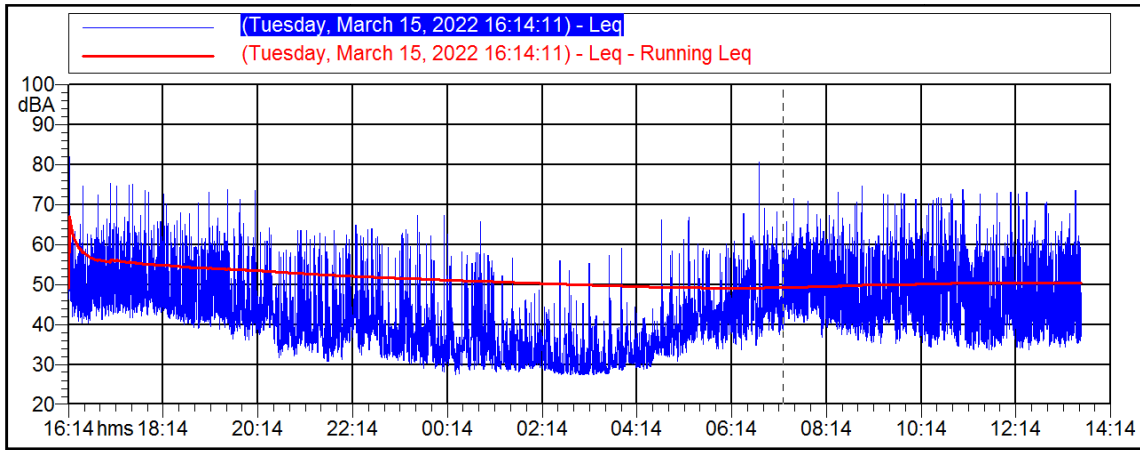
**LAeq,d = 52 dB(A)**

**LAeq,n = 43 dB(A)**

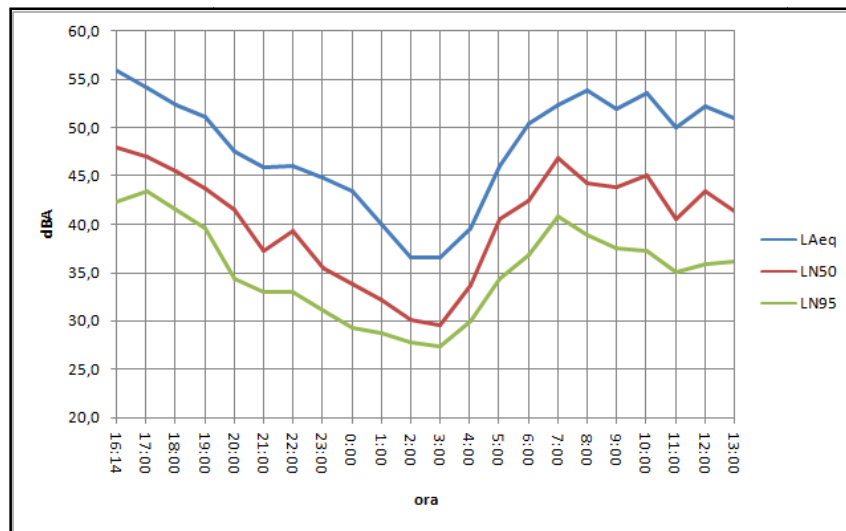


*posizione di misura L1*

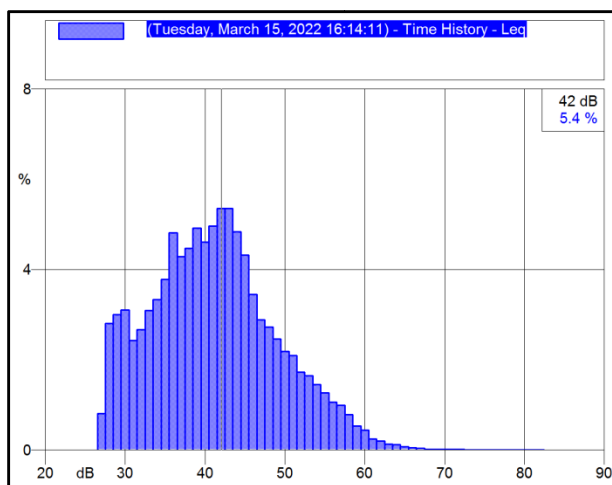
Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>35/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------



time-history livello di pressione sonora sulle 24 ore - posizione L1



andamento dei livelli orari di LAeq, LN50, LN95 - posizione L1



distribuzione statistica dei livelli  
sulle 24 ore

Si riportano i risultati delle misurazioni eseguite con tecnica del campionamento:

Tempo di riferimento: diurno (dalle 15:30 alle 18:30 del 15/3/2022 e dalle 11:00 alle 13:00 del 16/3/2022)

Tempo di osservazione: 20'

Tempo di misura: campionamento di 15'

Posizione di misura M1: Via S. Giovanni Bosco 35, di fronte a ricettore R1

Posizione di misura M3: Via S. Giovanni Bosco 39, di fronte a ricettore R3

Posizione di misura M5: Via S. Giovanni Bosco 43, di fronte a ricettore R5

Posizione di misura M7: Via Pietro Micca 2, di fronte a ricettore R7

Posizione di misura M8: Via S. Giovanni Bosco 26H, di fronte a ricettore R8

Posizione di misura M9: Via S. Giovanni Bosco 61, di fronte a ricettore R9

Posizione di misura M10: Via Tonso 121, di fronte a ricettore R10

Posizione di misura M12: Via del Chiozzetto, di fronte a ricettore R12

Risultati fonometrici:

Posizione	LAeq	LAMin	LAMax	LN 1	LN 10	LN 50	LN 90	LN 95	LN 99
M1	<b>56</b>	44.2	77.5	66.8	58.3	50	46.4	45.9	45.1
M3	<b>55.7</b>	41.6	74.9	67.5	57.6	48.8	43.8	43.2	42.3
M5	<b>54.9</b>	36.4	74.4	66.9	57	45.8	39	38.3	37.2
M7	<b>39.8</b>	32.7	53.4	48	42.8	37.5	35.2	34.5	33.5
M8	<b>58.1</b>	33.6	75.7	70.8	60.7	42.4	36	35.1	34.2
M9	<b>54.8</b>	34.6	79.9	63.8	57.5	45.2	40.7	38.9	36.6
M10	<b>57.3</b>	39.1	77.9	71.2	56	43.4	41.1	40.7	40
M12	<b>49.6</b>	43.4	67.8	58.6	50.3	47.3	45.5	45.1	44.4

Legenda:

$$LAeq = 10 \log \left( \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \left( \frac{p(t)}{p_o} \right)^2 dt \right)$$

con p(t) valore istantaneo di pressione sonora,  $p_o = 20 \mu Pa$

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>37/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

- LAMin, LAMax = livello minimo e massimo (in dB(A)) in costante di tempo Fast.
- LN1, ....., LN99 = livelli statistici percentili superati per il 1% ..... 99% del tempo di misura.
- LAeq,d = livello equivalente diurno ( $6 \div 22$ ).
- LAeq,n = livello equivalente notturno ( $22 \div 6$ )

Si riportano alcune riprese fotografiche delle postazioni di rilievo:



Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>38/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------



Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>39/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

## **9. Calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'attività**

## **10. Calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori dovuto all'aumento del traffico veicolare indotto**

Per il calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'attività e dal traffico veicolare indotto dalla stessa si è utilizzato il codice di calcolo numerico *IMMI PLUS* (© Wölfel Meßsysteme - Würzburg) specificamente sviluppato per l'acustica previsionale ed il "noise mapping", che si avvale di tecniche di calcolo improntate alla teoria del "ray-tracing inverso" attraverso la quale è possibile tenere in opportuno conto la divergenza geometrica e le attenuazioni in eccesso; i calcoli vengono basati su standards e linee guida riconosciute, nello specifico la libreria rumore industriale ISO 9613 e NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPCCSTB) con il metodo XPS 31-133 per il rumore da traffico veicolare.

Nel processo di modellizzazione sono stati acquisiti:

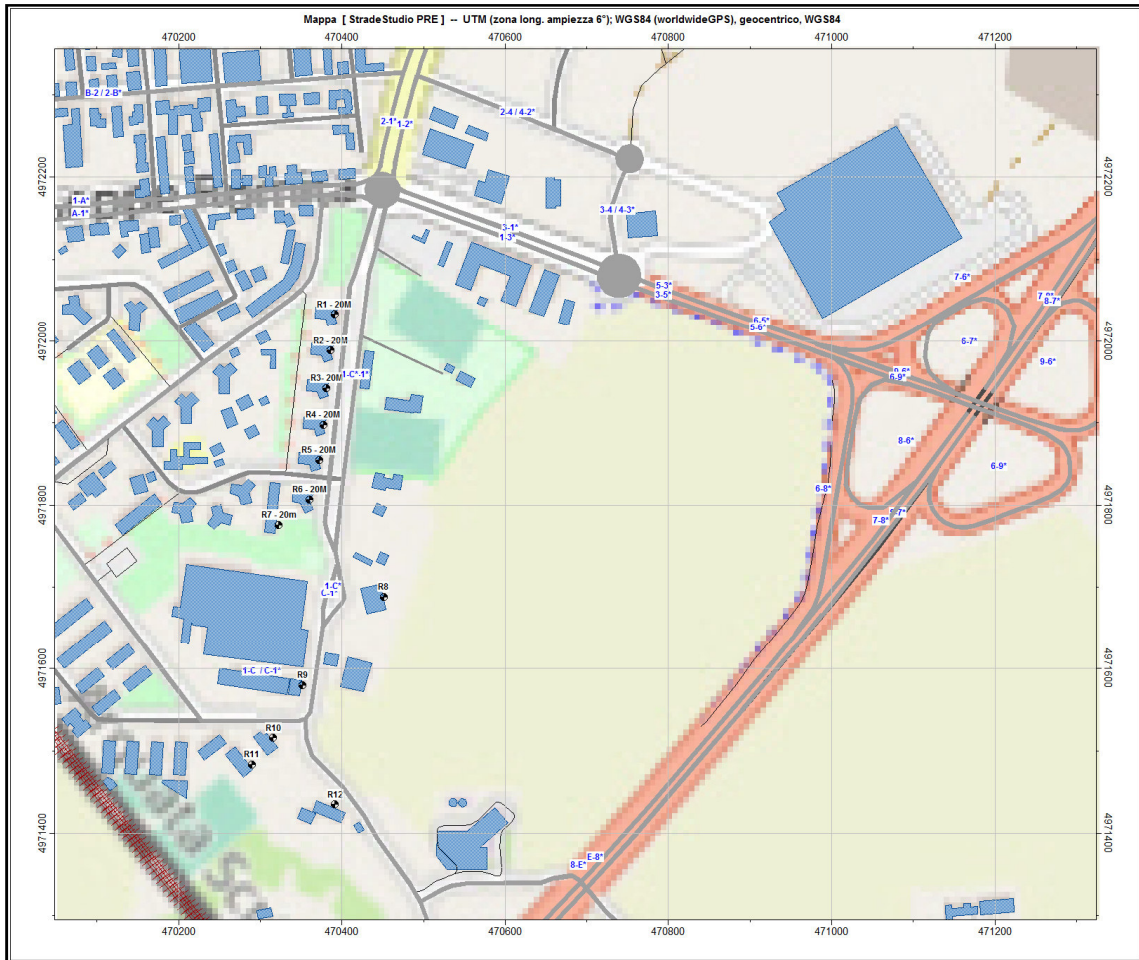
- cartografia del territorio e riprese satellitari aggiornate;
- tavole progettuali in formato vettoriale;
- immagini fotografiche di dettaglio.

Questo ha permesso di ricostruire in 3D l'ambiente corrispondente alla realizzazione del nuovo fabbricato ad uso deposito/spedizione, inserendo i vari elementi cartografici e topografici, ed attribuendo ad ognuno le caratteristiche riflettive (edifici, costruzioni varie, ecc.) o assorbenti (terreno, vegetazione, ecc.).

Sono state puntualmente ed integralmente modellizzate le modifiche infrastrutturali previste (nuova edificazione, realizzazione aree parcheggi e soste, sistemazioni viabilistiche di accesso/uscita/connessione).

Nelle immagini seguenti si riportano alcuni esempi della ricostruzione modellistica effettuata:

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>40/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------



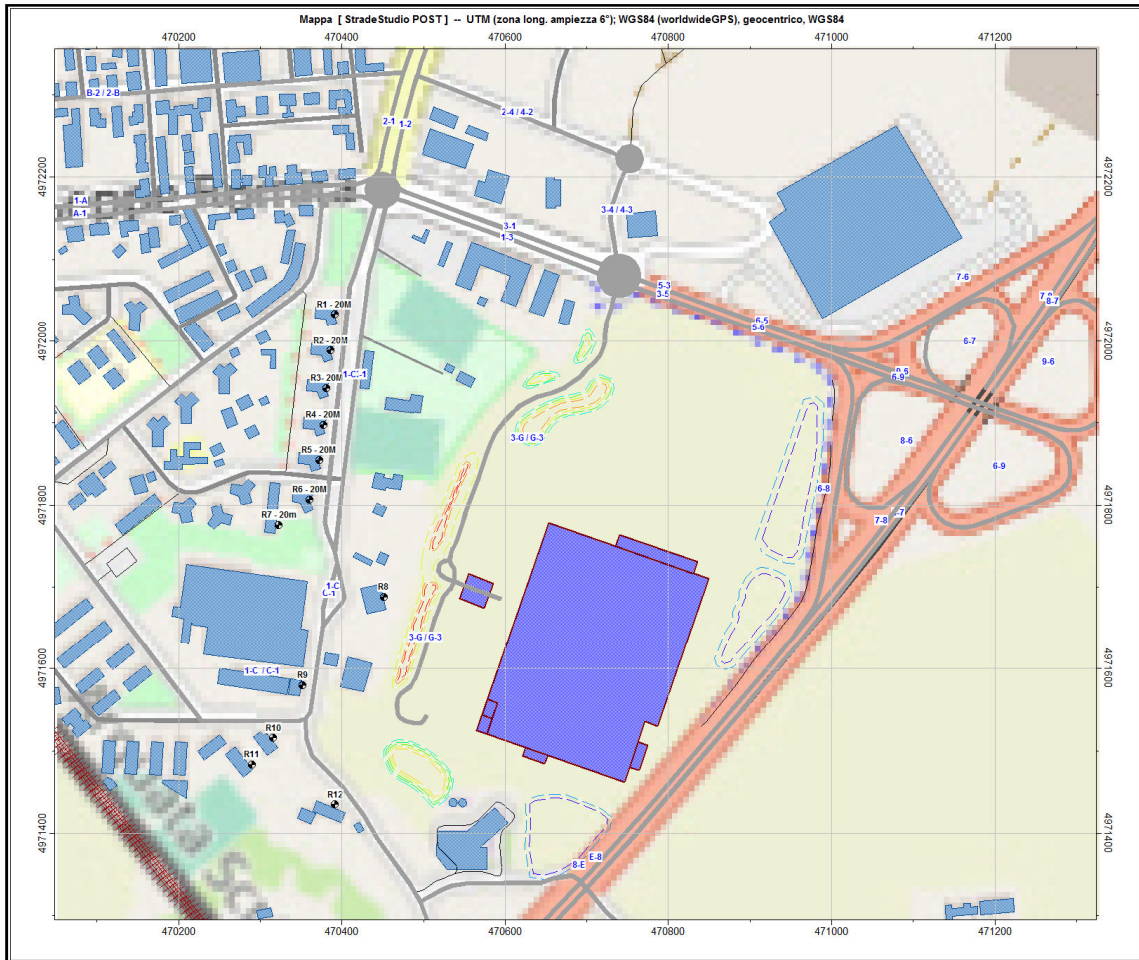
modello 2D - stato attuale

Analisi di impatto  
acustico

Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro  
distributivo - PAM  
Quartiere Europa, Alessandria

PAM-AL\_impacu  
Microsoft Word

PAGINA  
41/66



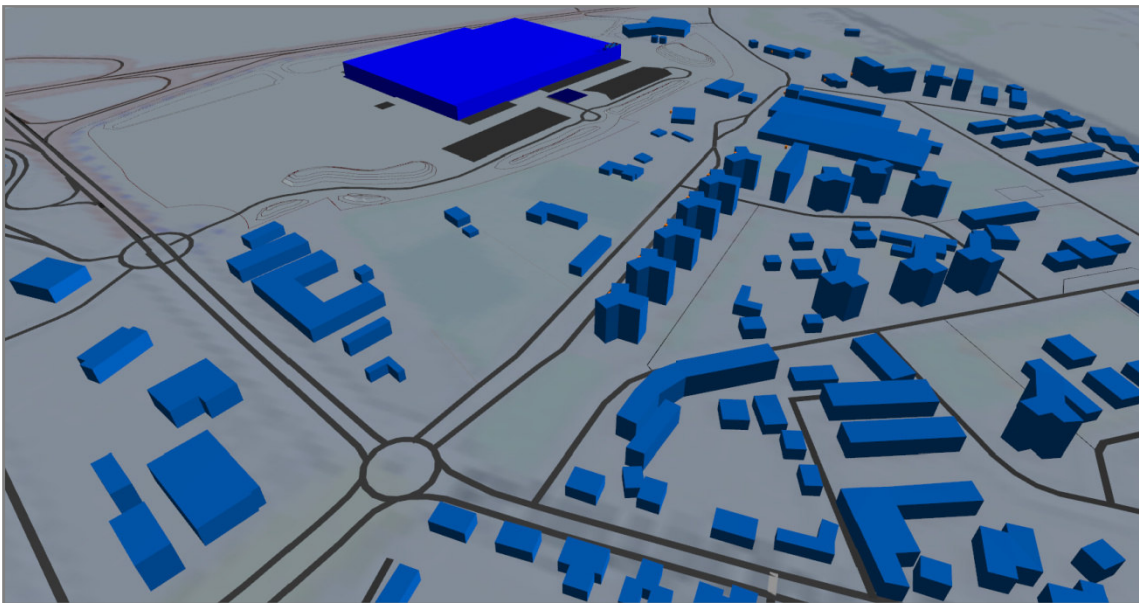
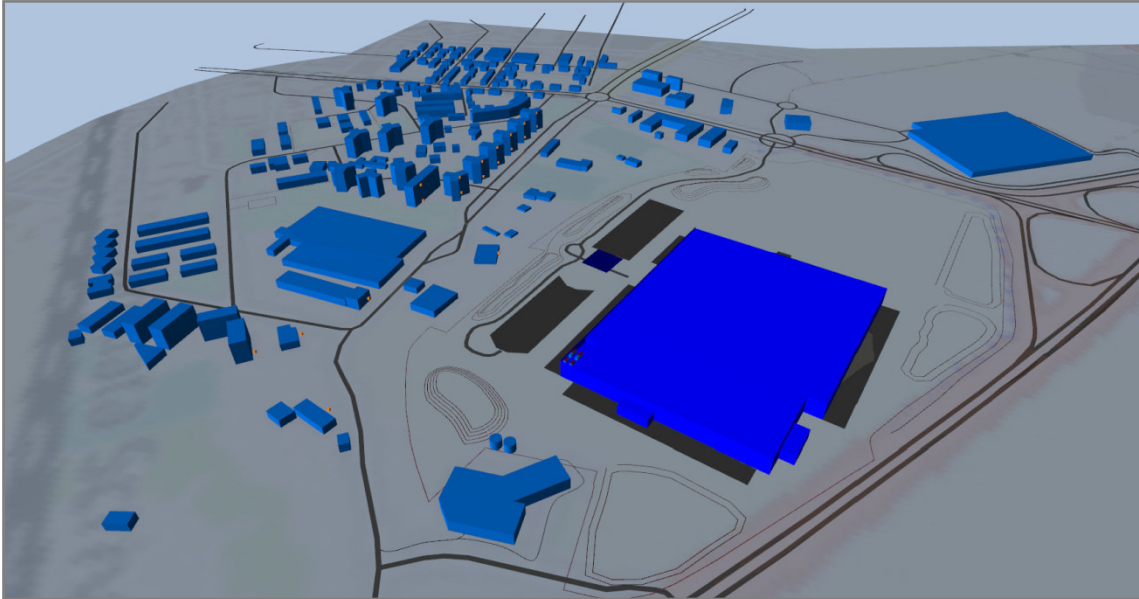
modello 2D - stato di progetto

Analisi di impatto  
acustico

Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro  
distributivo - PAM  
Quartiere Europa, Alessandria

PAM-AL\_impacu  
Microsoft Word

PAGINA  
42/66



*modello 3D - stato di progetto*

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>43/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

Una volta realizzata la “geometria” del sistema, sono state assegnate le sorgenti sonore con i rispettivi valori di emissione (vedi § 3 e 3.1).

A questo proposito si ricorda che l’assegnazione dei valori di potenza sonora alle singole sorgenti sonore considerate è un’operazione estremamente importante, in quanto permette di definire uno dei principali parametri che condizionano tutto il processo di emissione del rumore.

Infatti il calcolo acustico va effettuato in conformità allo standard ISO 9613-2:

$$L_p \approx L_w + DI + \sum A_i$$

che ci indica che il livello sonoro al ricevitore ( $L_p$ ) è funzione di termini che dipendono dalla sorgente (potenza sonora  $L_w$  e direttività  $DI$ ) (in rosso) e da meccanismi di propagazione e attenuazione nello spazio tra sorgente e ricevitore (in giallo).

Il termine  $\sum A_i$  tiene conto della divergenza geometrica  $A_d$ , dell’assorbimento atmosferico  $A_a$ , dell’effetto del terreno  $A_g$ , delle riflessioni da parte di superfici di vario genere  $A_r$ , dell’effetto schermante di ostacoli  $A_b$ , dell’effetto della vegetazione e di altre tipiche presenze (case, siti industriali)  $A_{misc}$ .

Ma come associare la potenza sonora a partire da misure di livello sonoro in prossimità della sorgente?

Dipende innanzitutto da come viene schematizzata la sorgente, quindi dalla sua ricostruzione geometrica e dalle caratteristiche di direzionalità dell’emissione.

In termini acustici le sorgenti possono essere ricondotte alle seguenti tipologie:

- ▶ puntuali
- ▶ lineari
- ▶ areali
- ▶ combinazioni delle tre

fatto che discende dalla forma schematica e dal rapporto tra dimensioni della sorgente e distanza dal ricevitore: ora nel caso in oggetto abbiamo una casistica per tutti questi tipi, ad esempio:

- griglie estrazione e ripresa aria del locale centrali frigo TN, torrioni estrazione e ventilatori assiali a parete: puntuali (vista la distanza con i ricevitori);

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>44/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

- gas cooler centrale frigo TN, compattatori cartoni, baie di carico/scarico e operazioni connesse: areali;
- viabilità interna e connessioni (rotatoria) alla viabilità esistente: lineari;
- aree di sosta/parcheggio mezzi pesanti ed autovetture: specifico “modulo parcheggi” del software previsionale IMMI (PLS 07, basato su studio dell’Ente Protezione Ambientale della Bavaria - DE).

Quindi l’attribuzione della potenza sonora alle varie sorgenti è stata eseguita tramite un algoritmo interno al modello, che mediante una procedura indiretta effettuata anche la taratura dello stesso: ponendo dei ricevitori fittizi nella stessa posizione dei rilievi fonometrici sperimentali (ad esempio documento “Banca Dati Acustica - Delivery Station Amazon”), con successivi aggiustamenti delle potenze sonore assegnate si ricavano gli stessi valori di pressione sonora misurati o forniti.

### **Dati di traffico**

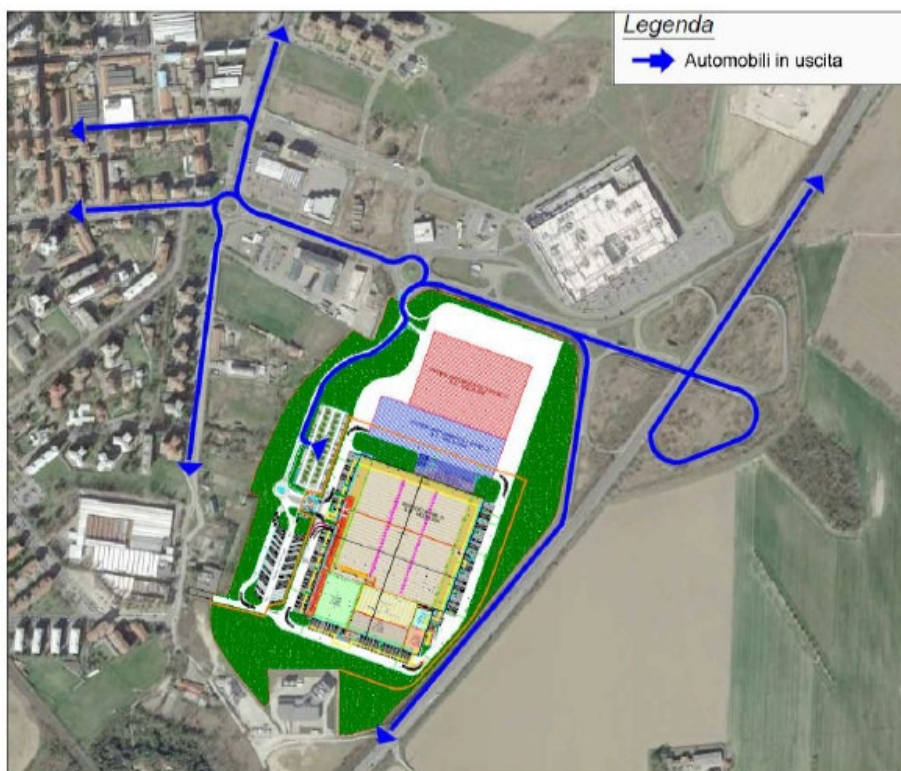
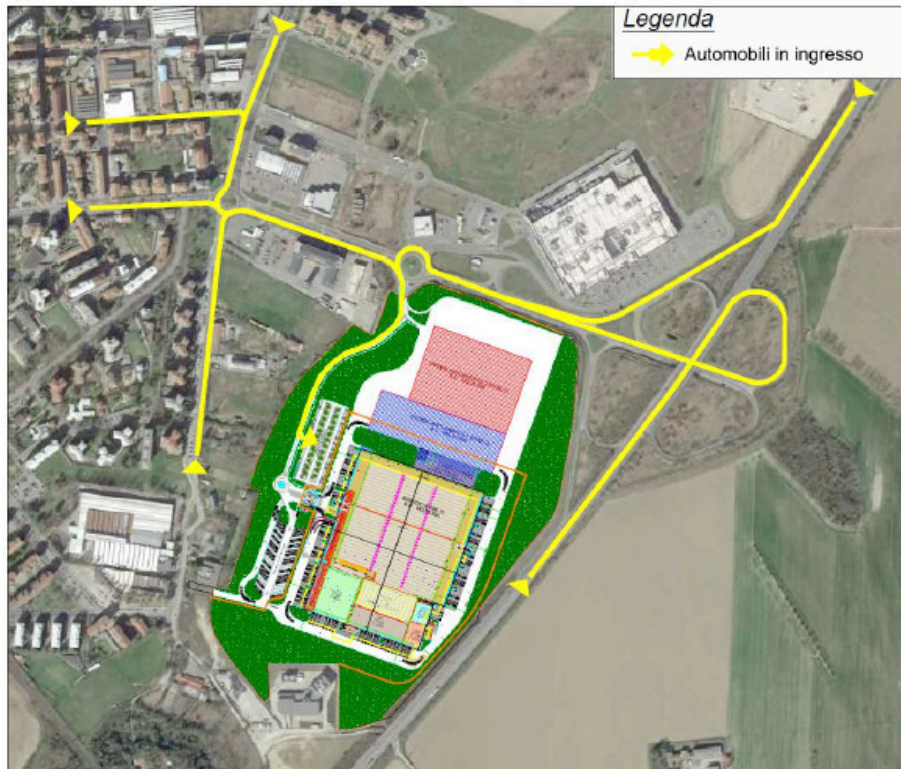
Il riferimento è dato dallo Studio del Traffico redatto dalla Società *Samep Mondo Engineering Srl*, che ha eseguito rilievi diretti dei flussi veicolari circolanti in corrispondenza dei tronchi stradali e delle intersezioni presenti nell’area; i conteggi sono stati effettuati a Settembre 2021 nelle fasce orarie 13.30-14.30 e 17.30 – 18.30, in cui si assume che si verifichino contemporaneamente le condizioni più critiche del traffico ordinario e del traffico complessivo indotto dal nuovo Polo Logistico.

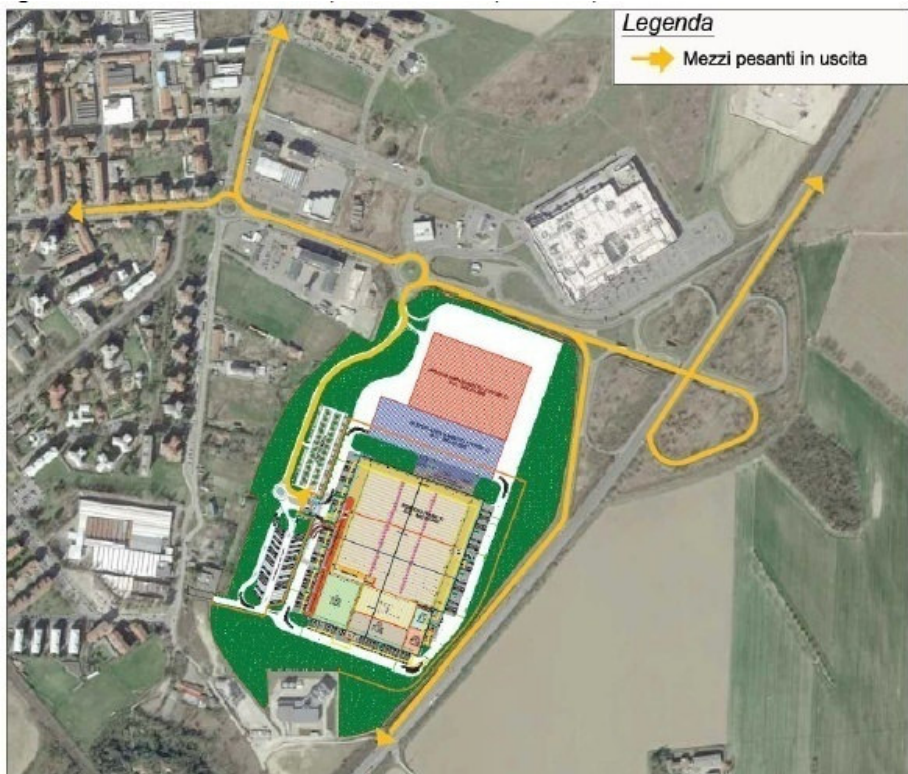
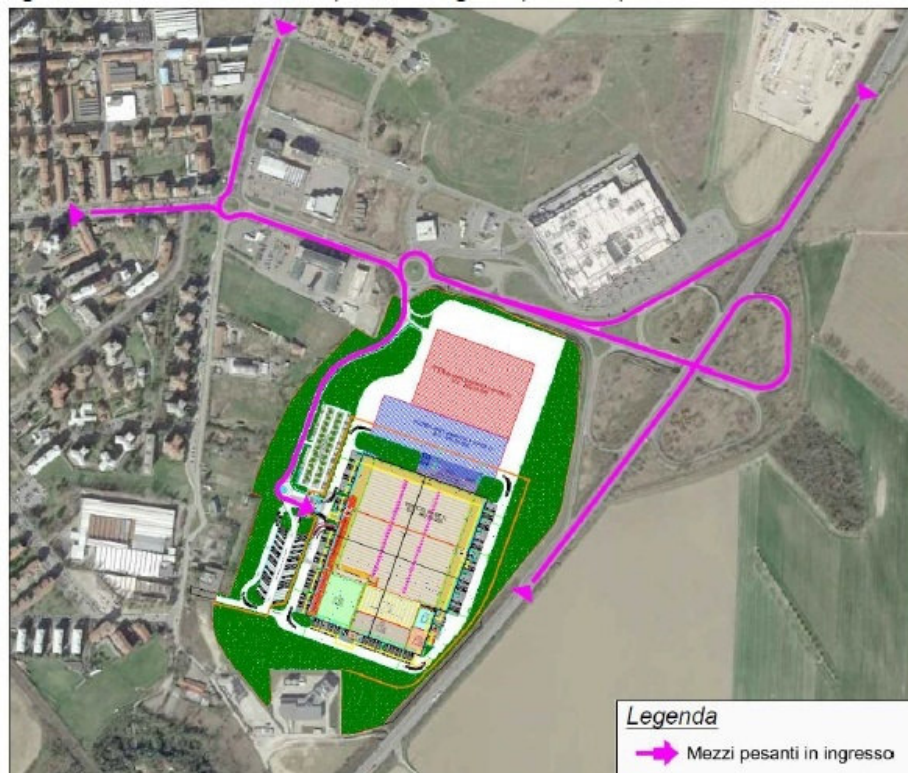
Quindi è stata valutata la distribuzione del traffico addizionale indotto da Polo Logistico, utilizzando un modello di traffico di tipo “gravitazionale” (software QRS); in particolare si è assunto che, nota l’entità degli spostamenti veicolari (autovetture e veicoli pesanti) prodotti ed attratti dall’insediamento nelle ore di punta considerate, tali spostamenti si distribuiscano sulle diverse direttrici di traffico che convergono nell’area di studio in ragione dell’entità del relativo traffico registrato allo stato attuale.

Infine è stato studiato lo scenario progettuale, in seguito alla attuazione del nuovo Polo Logistico e delle relative opere viarie (ramo stradale di accesso al lotto, ad una corsia per senso di marcia, che si innesta con ramo a singola corsia sulla rotatoria esistente su

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>45/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

A termini di legge Lenzi Alberto si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione





Tenendo presente che, ai sensi della vigente normativa, i limiti di rumorosità per il traffico veicolare all'interno delle fasce di pertinenza delle strade dipendono dalla tipologia delle stesse (D.P. R. 30 marzo 2004 n° 142 - *Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare*), è stata consultata la relazione di aggiornamento del PGTU comunale di Alessandria: in tale documento Via S. Giovanni Bosco è definita come Strada Locale Interzonale, avente funzioni e caratteristiche intermedie tra le strade di quartiere e quelle locali. Entrambe le tipologie hanno fascia di pertinenza acustica di ampiezza pari a 30 m, e per quanto riguarda i valori limite di immissione sonora va presa in considerazione la Deliberazione del Consiglio Comunale n° 49 del 06.08.2020, che alle strade di competenza comunale di tipo E (urbane di quartiere) ed F (locali) è stata attribuita la classe IV, quindi con limiti 65/55 dB(A) (diurni/notturni).

Visto inoltre che, ai sensi dell'art. 4 del D.P.C.M. 14/11/1997 - *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*, i valori limite differenziali non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, sarà possibile, tramite il modello di simulazione, "scorporare" il contributo del traffico veicolare e quello delle sorgenti "fisse" quali gli impianti e le normali attività lavorative del polo logistico. Rientrano in questo gruppo anche i parcheggi interni (autovetture e mezzi pesanti) del nuovo centro logistico.

Pertanto, ai fini della presente documentazione previsionale di clima/impatto acustico per l'istruttoria PEC, viste anche le richieste specifiche dell'Organo Tecnico Comunale, gli scenari che verranno simulati sono i seguenti:

- traffico medio giornaliero stato di progetto sugli archi stradali dell'area - periodo diurno, per il confronto con i valore limite di immissione del periodo diurno (classe IV) presso i ricettori individuati;
- traffico medio giornaliero stato di progetto sugli archi stradali dell'area - periodo notturno, per il confronto con i valore limite di immissione del periodo notturno (classe IV) presso i ricettori individuati;

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>49/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

- stessi scenari di cui sopra però riferiti allo stato attuale, sia per il confronto con i valore limite di immissione (classe IV) sia per il calcolo del “delta” cioè differenza tra stato di progetto e stato attuale;
- rumorosità determinata da aree parcheggio interne al centro logistico (100 automobili e 50 mezzi pesanti) ed attività lavorative di carico/scarico in fascia oraria diurna “di punta” 13.30-14.30 (occupazione del 50% delle ribalte), per il confronto con i valore limite ASSOLUTI (classe III) e differenziali di immissione del periodo diurno presso i ricettori individuati - “delta” di rumorosità determinata dall’attuazione del progetto rispetto al clima acustico stato attuale;
- rumorosità determinata da aree parcheggio interne al centro logistico (5 auto e 30 mezzi pesanti) ed attività lavorative di carico/scarico in fascia oraria notturna 03.00-04.00 (occupazione del 30% delle ribalte), per il confronto con i valori limite ASSOLUTI (classe III) e differenziali di immissione del periodo notturno presso i ricettori individuati - “delta” di rumorosità determinata dall’attuazione del progetto rispetto al clima acustico stato attuale.

Appena sarà definito il livello di progettazione esecutiva, potranno essere eseguite le simulazioni acustiche anche per le componenti impiantistiche, sulla base di dati effettivi e non presunti, al fine del confronto con i vigenti limiti assoluti e differenziali di rumorosità.

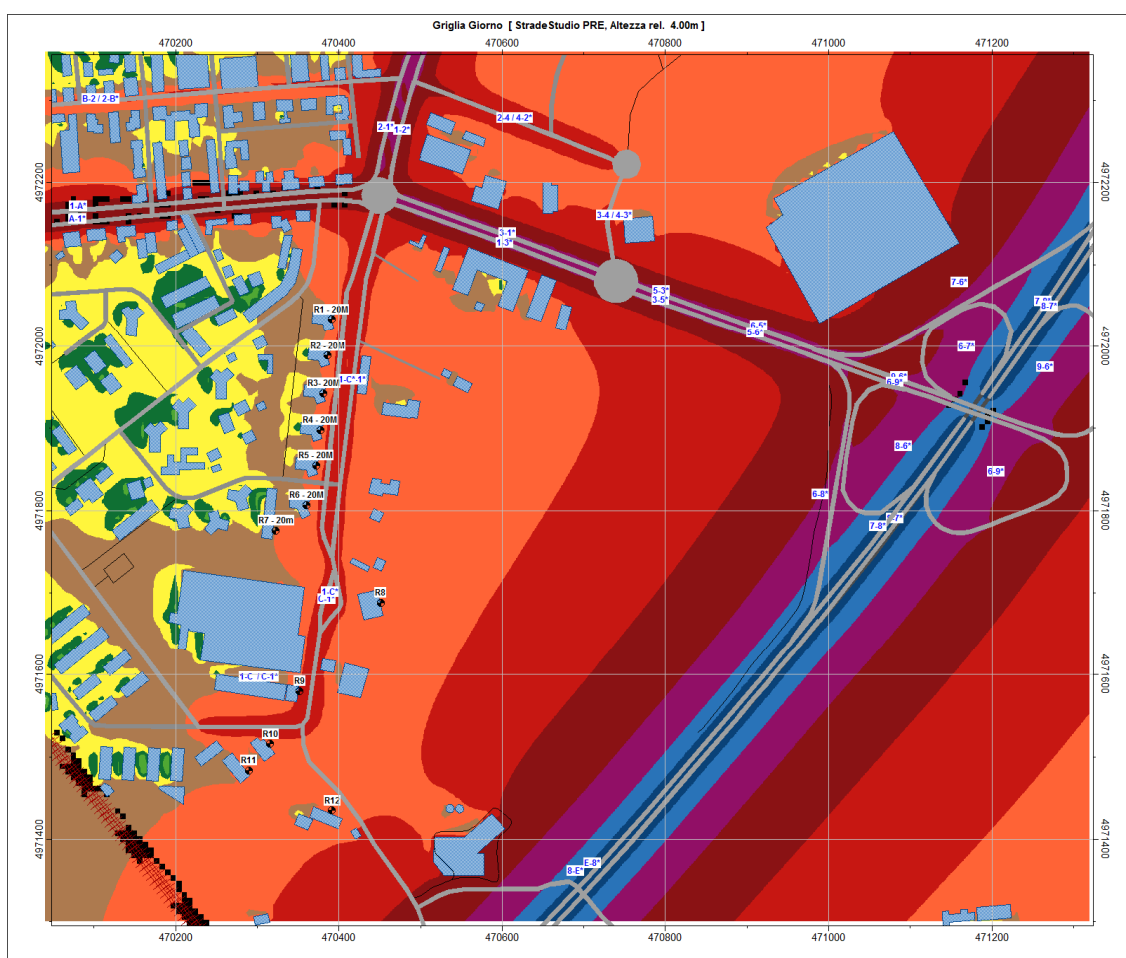
Riassumendo, questi gli scenari che verranno simulati:

SCENARIO	STATO	FASCIA ORARIA	SORGENTI	LIMITI APPLICABILI
1	Attuale	Periodo diurno	Traffico veicolare	Classe IV
2	Attuale	Periodo notturno	Traffico veicolare	Classe IV
3	Progetto	Periodo diurno	Traffico veicolare	Classe IV
4	Progetto	Periodo notturno	Traffico veicolare	Classe IV
5	Progetto	13.30-14.30	Parcheggi e attività C/S	Classe III
6	Progetto	03.00-04.00	Parcheggi e attività C/S	Classe III

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>50/66</b>
-----------------------------	---	---------------------------------	------------------------

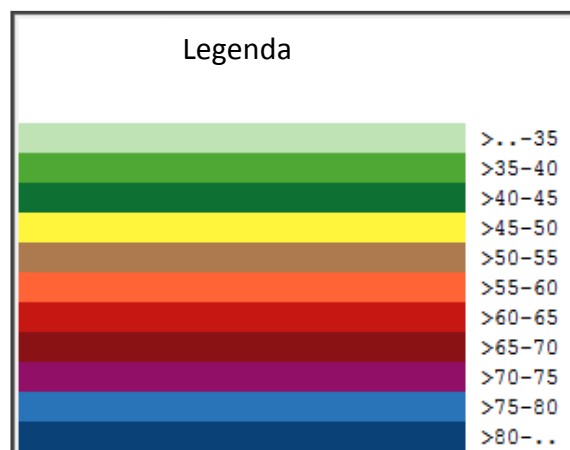
Delineati quindi gli scenari corrispondenti all'esercizio del nuovo polo logistico PAM, con le opere infrastrutturali previste ed i flussi veicolari generati sia in fasce orarie specifiche sia nell'intero periodo diurno e notturno, è possibile effettuare le simulazioni acustiche, in modo da ottenere mappe previsionali della rumorosità e livelli puntuali sui ricettori individuati.

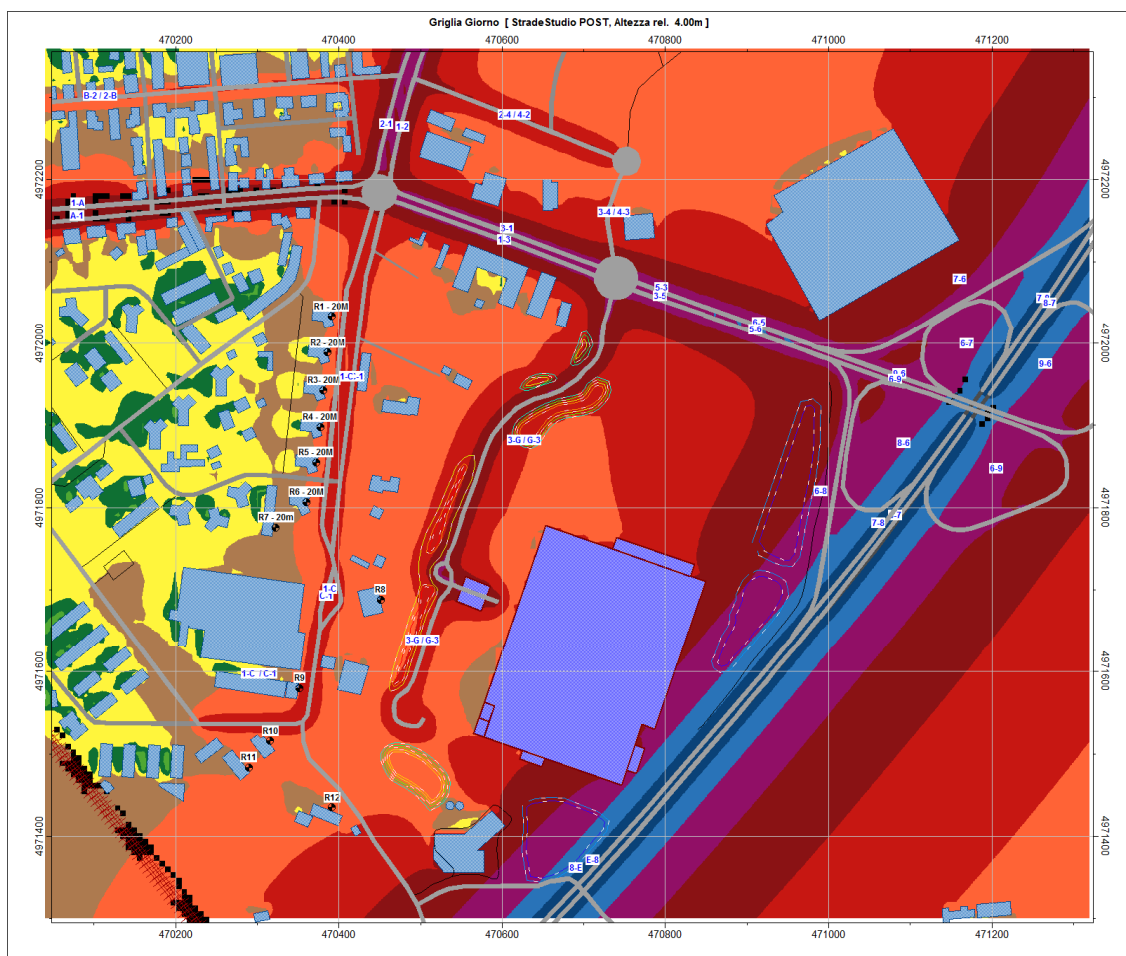
Si riportano le mappe di isolivello (per classi di 5 dB(A)) dei 6 scenari simulati, calcolate all'altezza standard di 4 m:



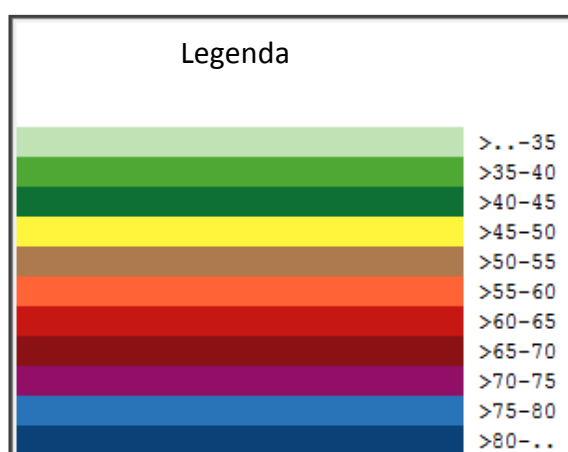


scenario 2 (fascia notturna) - traffico veicolare, stato attuale



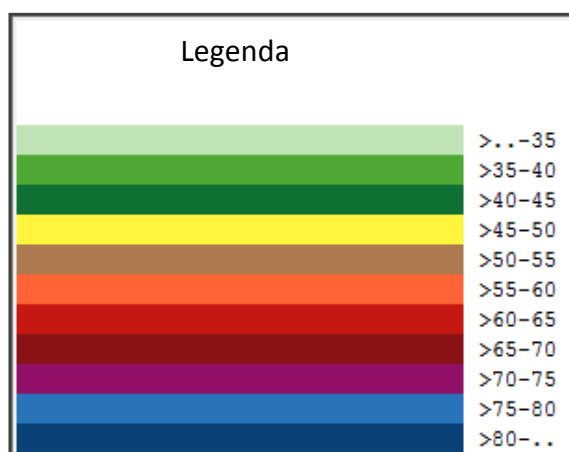


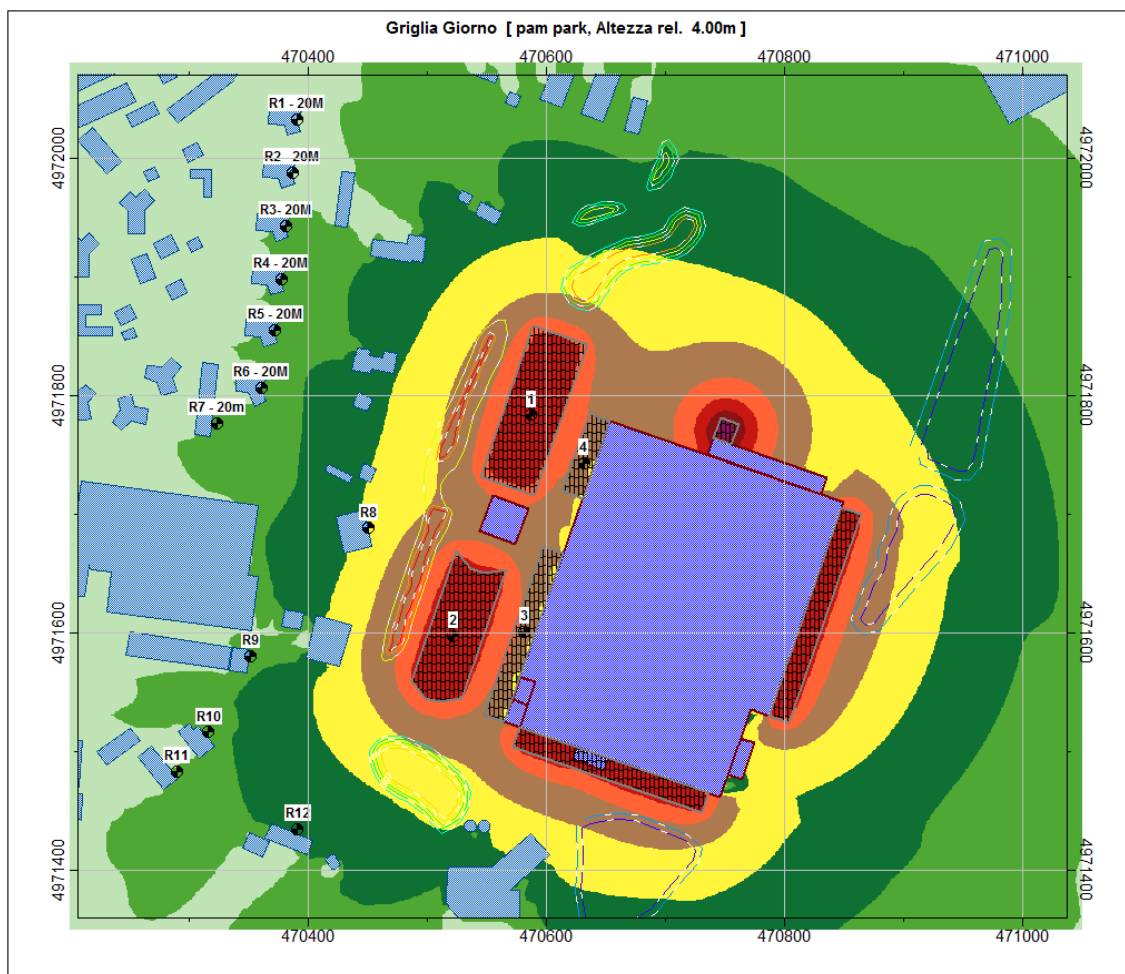
scenario 3 (fascia diurna) - traffico veicolare, stato di progetto



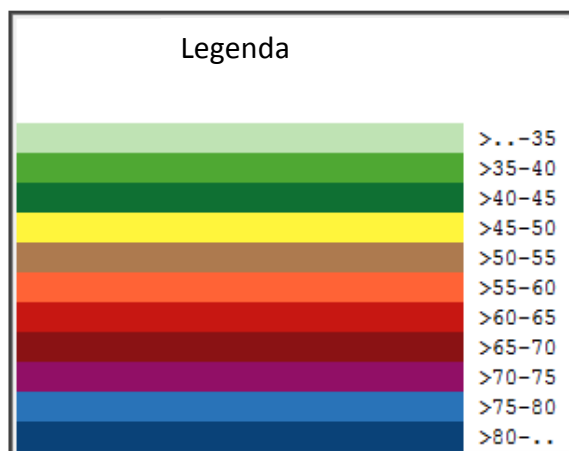


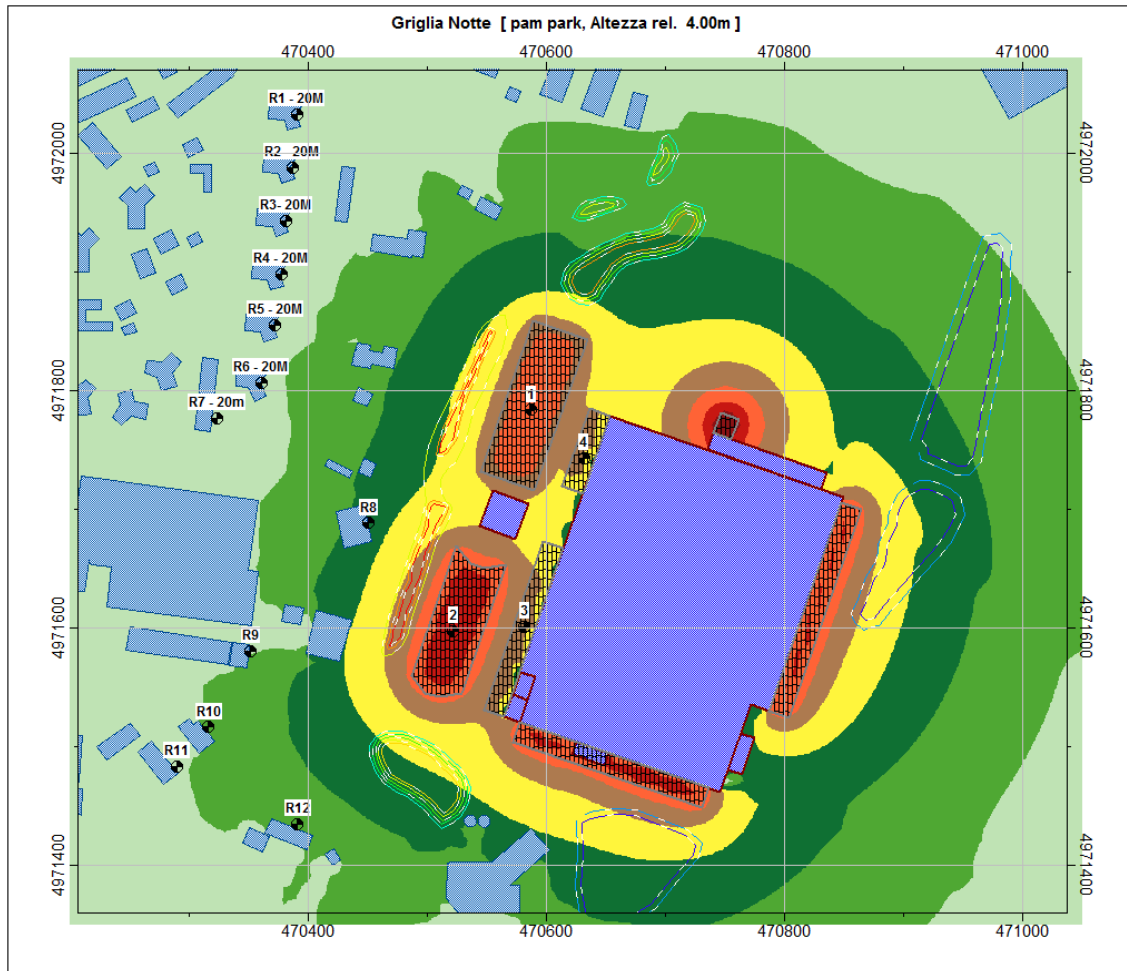
scenario 4 (fascia notturna) - traffico veicolare, stato di progetto



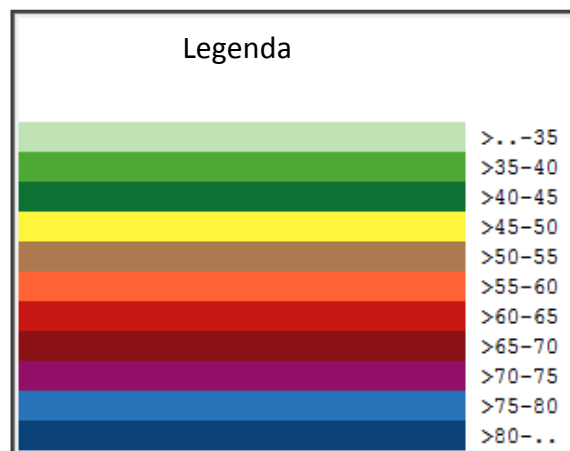


scenario 5 (fascia oraria diurna 13.30-14.30) - parcheggi interni + operazioni C/S, stato di progetto





scenario 6 (fascia oraria notturna 03.00-04.00) - parcheggi interni + operazioni C/S, stato di progetto



Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>56/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

E' possibile simulare livelli puntuali (livelli di emissione sonora, in dB(A)) in facciata dei ricettori maggiormente esposti.

### SCENARIO: TRAFFICO VEICOLARE SUGLI ARCHI STRADALI

Ricettore	stato ATTUALE		stato PROGETTO		DELTA	
	diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno
R1 a	56,5	46,3	56,9	46,3	0,4	0,0
R1 b	56,0	45,3	56,2	44,9	0,2	-0,4
R2 a	56,4	46,4	57,1	46,5	0,7	0,1
R2 b	56,1	45,4	56,4	45,1	0,2	-0,3
R3 a	56,7	46,5	57,1	46,5	0,5	0,0
R3 b	56,3	45,5	56,5	45,2	0,2	-0,3
R4 a	57,1	46,9	57,5	46,9	0,4	0,0
R4 b	56,5	45,6	56,7	45,4	0,3	-0,2
R5 a	57,4	47,1	57,8	47,1	0,5	0,0
R5 b	56,8	45,9	57,1	45,7	0,2	-0,2
R6 a	56,1	45,6	56,9	45,7	0,9	0,1
R6 b	56,3	45,2	56,7	44,9	0,4	-0,3
R7 a	53,4	41,6	55,0	42,2	1,6	0,6
R7 b	55,1	43,0	55,6	42,7	0,5	-0,3
R8	56,5	44,2	57,6	44,2	1,2	0,0
R9	59,9	49,4	60,3	49,5	0,4	0,1
R10	58,1	47,3	58,7	47,4	0,6	0,2
R11	55,7	43,1	56,4	43,3	0,7	0,2
R12	54,3	41,9	55,9	42,5	1,6	0,6

tabella 1

Nota:

- Ricettore Rn a: situato a 4 m di altezza, corrispondente al 1° piano dell'edificio
- Ricettore Rn b: situato a 20 m di altezza, corrispondente all'ultimo piano dell'edificio
- DELTA: differenza stato progetto - stato attuale.

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>57/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

Tutti i livelli calcolati, inferiori a 60,5 dB(A), sono contenuti entro i limiti assoluti diurni e notturni di immissione per il traffico stradale, previsti dal D.P.R. 142/94 e dalla D.C.C. n° 49 del 06.08.2020 (classe IV - 65/55 dB(A)).

Si verifica inoltre che il "delta" (differenza numerica tra lo stato di progetto e lo stato attuale) è generalmente trascurabile (frazione di decibel) ed in alcuni casi, nel periodo notturno, è addirittura migliorativo (effetto schermo delle collinette); gli incrementi maggiori (1,6 dB(A)) si hanno per il ricettore R7a - piano primo e per R8 (non abitativo) nel periodo diurno.

#### **SCENARIO: NUOVI PARCHEGGI ED ATTIVITA' DI CARICO/SCARICO DEL CENTRO LOGISTICO**

Ricettore	stato PROGETTO	
	diurno	notturno
R1 a	33,3	29,4
R1 b	36,4	32,0
R2 a	33,0	28,9
R2 b	37,6	33,2
R3 a	37,0	32,8
R3 b	38,5	34,1
R4 a	37,6	33,5
R4 b	39,4	35,1
R5 a	37,7	33,7
R5 b	40,2	35,9
R6 a	38,2	34,0
R6 b	40,5	36,4
R7 a	36,6	32,3
R7 b	39,3	35,3
R8	46,4	42,7
R9	37,7	34,6

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>58/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

Ricettore	stato PROGETTO	
	diurno	notturno
R10	39,1	35,9
R11	37,5	34,5
R12	41,1	37,9

tabella 2

I valori riportati nella tabella precedente sono da intendersi valori di emissione sonora determinati da sorgenti fisse od assimilabili tali, rispettivamente nella fascia oraria di punta 13.30-14.30 e nella fascia notturna 03.00-04.00. Se si assume cautelativamente che tali valori permangano per tutto il periodo di riferimento diurno e per quello notturno, possono essere confrontati con i limiti di emissione sonora della classe III (55/45 dB(A)), e si vede che per tutti i ricettori si ha conformità.

Per la verifica dei limiti di immissione (assoluti e differenziali), il valore di emissione va combinato con i valori di rumore residuo (clima acustico stato attuale), discendenti dalla campagna di monitoraggio fonometrico effettuata nel Marzo 2022: in questo caso si utilizzerà cautelativamente come valore notturno il minimo LAeq orario rilevato nel monitoraggio di 24 ore, mentre per il valore diurno è possibile utilizzare la media algebrica dei campionamenti effettuati (misure  $M_i$ , vedi § 8), pari a 53,3 dB(A). Tale valore è comunque confrontabile con il LAeq diurno del rilievo di 24 ore (52 dB(A)) e con il corrispondente LAeq orario della fascia 13.00-14.00 (51 dB(A)).

Per ottenere i livelli di immissione sonora ( $L_I$ ), bisogna comporre il livello di emissione sonora ( $L_E$ ) con il rumore residuo ( $L_R$ ), mediante la formula

$$L_I = 10 \log(10^{L_E/10} + 10^{L_R/10})$$

Si avrà quindi:

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>59/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

## SCENARIO: NUOVI PARCHEGGI ED ATTIVITA' DI CARICO/SCARICO DEL CENTRO LOGISTICO

Ricettore	L <sub>E</sub> stato PROGETTO		L <sub>R</sub> stato ATTUALE		L <sub>I</sub> stato PROGETTO	
	diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno
R1 a	33,3	29,4	53,3	36,6	53,3	37,4
R1 b	36,4	32,0	53,3	36,6	53,4	37,9
R2 a	33,0	28,9	53,3	36,6	53,3	37,3
R2 b	37,6	33,2	53,3	36,6	53,4	38,2
R3 a	37,0	32,8	53,3	36,6	53,4	38,1
R3 b	38,5	34,1	53,3	36,6	53,4	38,6
R4 a	37,6	33,5	53,3	36,6	53,4	38,3
R4 b	39,4	35,1	53,3	36,6	53,5	38,9
R5 a	37,7	33,7	53,3	36,6	53,4	38,4
R5 b	40,2	35,9	53,3	36,6	53,5	39,3
R6 a	38,2	34,0	53,3	36,6	53,4	38,5
R6 b	40,5	36,4	53,3	36,6	53,5	39,5
R7 a	36,6	32,3	53,3	36,6	53,4	38,0
R7 b	39,3	35,3	53,3	36,6	53,5	39,0
R8	46,4	42,7	53,3	36,6	54,1	43,6
R9	37,7	34,6	53,3	36,6	53,4	38,7
R10	39,1	35,9	53,3	36,6	53,5	39,3
R11	37,5	34,5	53,3	36,6	53,4	38,7
R12	41,1	37,9	53,3	36,6	53,6	40,3

tabella 3

Si vede che per tutti i ricettori si ha conformità ai limiti assoluti di immissione diurni e notturni della classe III (60/50 dB(A)).

La verifica del limite differenziale di immissione può essere fatta effettuando la differenza algebrica tra i valori di immissione sonora (L<sub>I</sub>) e quelli di rumore residuo (L<sub>R</sub>):

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>60/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

## SCENARIO: NUOVI PARCHEGGI ED ATTIVITA' DI CARICO/SCARICO DEL CENTRO LOGISTICO

Ricettore	Livello differenziale ( $L_I - L_R$ )	
	diurno	notturno
R1 a	0,0	0,8
R1 b	0,1	1,3
R2 a	0,0	0,7
R2 b	0,1	1,6
R3 a	0,1	1,5
R3 b	0,1	2,0
R4 a	0,1	1,7
R4 b	0,2	2,3
R5 a	0,1	1,8
R5 b	0,2	2,7
R6 a	0,1	1,9
R6 b	0,2	2,9
R7 a	0,1	1,4
R7 b	0,2	2,4
R8	0,8	-
R9	0,1	2,1
R10	0,2	2,7
R11	0,1	2,1
R12	0,3	-

tabella 4

Premesso che la verifica del livello differenziale andrebbe eseguita all'interno dell'ambiente abitativo nella situazione acusticamente più significativa (in questo caso a finestre aperte), e che le stime qui riportate sono riferite invece a simulazioni e misure in ambiente esterno (facciata degli edifici), si ottiene comunque la conformità ai limiti di

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>61/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

immissione differenziale in periodo diurno e notturno (5/3 dB(A)) laddove applicabili (i ricettori R8 e R12 sono non abitativi, non fruiti in periodo notturno).

Riguardo al livello differenziale, l'art. 4 comma 2 del DPCM 14/11/97 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*" stabilisce che non si applicano i valori limite differenziali di immissione, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile, se il livello del rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno.

Ora la tabella 3 evidenzia che i livelli di immissione (rumore ambientale) calcolati all'esterno dei ricettori sono inferiori ai valori di 40 dB(A) notturni in tutti i ricettori abitativi, per cui, a maggior ragione, anche all'interno degli stessi ricettori a finestre aperte varrà la stessa condizione di non applicabilità del limite differenziale.

## **11. Descrizione dei provvedimenti tecnici atti a contenere i livelli sonori emessi per via aerea e solida**

La simulazione dei livelli sonori emessi dal nuovo polo logistico ha evidenziato il rispetto dei limiti acustici applicabili sia alle sorgenti sonore mobili (traffico veicolare indotto) sia a quelle fisse (parcheggi interni, attività lavorative).

Appena noti i dettagli esecutivi della progettazione, saranno effettuate le simulazioni anche degli impianti asserviti al funzionamento del centro logistico, che verranno comunque attentamente dimensionati e collocati al fine di minimizzarne l'impatto acustico.

Il principale intervento messo in atto per limitare la propagazione del rumore, che consiste nella realizzazione di sei collinette artificiali opportunamente sagomate e di altezza compresa tra 4 e 6 m, si è dimostrato efficace come schermo acustico, senza dimenticarne l'ottima valenza naturalistica e visiva.

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>62/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

Altro provvedimento potrà essere l'imposizione di limiti di velocità "restrittivi" (ad esempio non più di 40 km/h) ai mezzi pesanti che percorrono la strada di accesso al centro logistico (dalla rotatoria di Corso Romita), velocità ancora inferiori nei tratti interni dalle aree di parcheggio alle ribalte di carico/scarico e viceversa, così come lo spegnimento dei motori durante gli stazionamenti.

Potranno essere valutati eventuali divieti di utilizzo di determinate sorgenti (ad esempio compattatori di cartone ed operazioni di svuotamento dei container) in particolari fasce orarie, ad esempio nel periodo di riferimento notturno.

Valgono inoltre prescrizioni di carattere generale, quali:

- mantenere i motori e le parti meccaniche in movimento delle unità esterne degli impianti di condizionamento e ventilazione e dei compattatori di cartone in perfetta efficienza e sottoporre a regolare manutenzione;
- se si sostituisce qualsiasi utensile o macchina, privilegiare quelli con certificazione di conformità CE;
- eseguire le attività di carico/scarico e movimentazioni merci seguendo le disposizioni ed i protocolli della ditta gestrice dell'insediamento;
- non apportare alcuna modifica agli impianti / attrezzature, o variazione dei cicli lavorativi, se non previa verifica dell'impatto acustico.

## **12. Analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione**

Per la realizzazione del nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo, e le opere accessorie, dovranno essere effettuati i seguenti lavori nell'area:

- opere di scavo e movimentazione terra
- getti di fondazione
- montaggio struttura (travi e pilastri)

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>63/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

- montaggio pannelli di tamponamento perimetrale e copertura
- realizzazione battuto in calcestruzzo e pavimenti
- realizzazione murature / partizioni interne e controsoffitti
- montaggio porte ed infissi
- realizzazioni impiantistiche
- sistemazione aree esterne.

Elenco delle principali attrezzature presumibilmente utilizzate dalle imprese affidatarie, e loro valori di potenza sonora ( $L_w$  in dB(A), dati provenienti da Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia)

sorgente	$L_w$ [dB(A)]
escavatore cingolato	111
pala meccanica	114
autobetoniera	100
autocarro	106
autogru	110
sega circolare fissa da legno	108
tranciaferro	99
trapano tassellatore	107
cannello ossiacetilenico	107
betoniera	97.5
smerigliatrice angolare a disco	110
motocompressore	103
lavorazioni manuali - costruzione	76

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>64/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

Applicando la formula di propagazione dell'energia sonora in campo libero da una sorgente puntiforme in uno spazio emisferico, trascurando l'attenuazione dell'aria e fenomeni di riflessione/rifrazione delle onde sonore:

$$L_p = L_w - 20 \log d - 8$$

e considerando il massimo tasso di contemporaneità delle attrezzature, si ottiene:

<i>Potenziale ricettore</i>	<i>Minima distanza d</i>	<i>Livello sonoro Lp</i>
R8	80	73
R1	245	63

Tale valutazione di impatto dell'attività temporanea di cantiere è stata eseguita in modo estremamente cautelativo, ed ha condotto a valori di rumorosità presunta presso i ricettori compresa al massimo tra 63 e 73 dB(A), quindi superiore ai valori limite di immissione/emissione della classe III (periodo diurno): dovrà pertanto essere richiesta apposita deroga per attività rumorosa temporanea di cui all'art. 6, comma 1, lettera h, della legge 447/95 e dell'art. 9, comma 1, della legge regionale n° 52/2000.

### 13. Programma dei rilevamenti di verifica

Avendo documentato la non rilevanza dell'impatto acustico generato dall'opera in progetto, almeno in questa prima analisi finalizzata alla fase di istruttoria P.E.C., allo stato attuale non si rendono necessari rilevamenti fonometrici di verifica presso i ricettori maggiormente esposti durante l'esercizio dell'attività del nuovo polo logistico, fatte salve specifiche richieste delle autorità di controllo.

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>65/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

#### **14. Indicazione provvedimento di riconoscimento a Tecnico Competente in Acustica Ambientale**

Lo scrivente estensore della presente relazione tecnica è stato riconosciuto Tecnico Competente in Acustica Ambientale, ai sensi della legge n° 447/1995, art. 2, commi 6 e 7, con D.G.R. Regione Liguria n° 3653 del 31/10/96 ed è iscritto all'Elenco Nazionale Tecnici Acustici (ENTECA) al n° 2626.

Chiavari, 27 Aprile 2022

dott. Alberto Lenzi

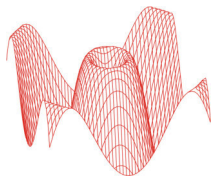
Tecnico Competente in Acustica Ambientale  
(D.G.R. Liguria n° 3653 del 31/10/1996)



A handwritten signature in black ink, reading "Alberto Lenzi", with a horizontal line drawn underneath it.

Analisi di impatto acustico	Nuovo fabbricato ad uso deposito e centro distributivo - PAM Quartiere Europa, Alessandria	PAM-AL_impacu Microsoft Word	PAGINA <b>66/66</b>
--------------------------------	--	---------------------------------	------------------------

***Allegato 1:*** Estratti certificati di taratura strumentazione fonometrica



**L.C.E. S.r.l. a Socio Unico**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 1 di 10  
Page 1 of 10

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 48580-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 48580-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2022-02-17  
- cliente  
*customer* LENZI DOTT. ALBERTO  
- destinatario  
*receiver* 16043 - CHIAVARI (GE)  
16043 - CHIAVARI (GE)

Si riferisce a

*Referring to*  
- oggetto  
*item* Fonometro  
- costruttore  
*manufacturer* Larson & Davis  
- modello  
*model* 831  
- matricola  
*serial number* 2104  
- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2022-02-17  
- data delle misure  
*date of measurements* 2022-02-17  
- registro di laboratorio  
*laboratory reference* Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 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.*

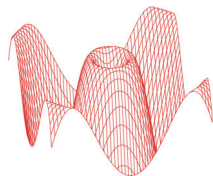
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di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



**SERGENTI MARCO**  
**17.02.2022**  
**15:35:39 UTC**



**L.C.E. S.r.l. a Socio Unico**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 2 di 10  
Page 2 of 10

## CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 48580-A Certificate of Calibration LAT 068 48580-A

### Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

### In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

## Strumenti sottoposti a verifica Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Larson & Davis	831	2104
Preamplificatore	PCB	PRM831	015353
Microfono	BSWA Tech	201	570105

## Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 08 Rev. 1.1.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	LAT N.128U-275/22	2022-02-15	2023-02-15
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A24857	LAT121 9267	2021-06-10	2022-06-10
Barometro digitale DRUCK DPI 150	3268333	LAT 128P-930/21	2021-11-22	2022-11-22
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	2034870	I.N.RI.M. 20-0082-03	2022-01-27	2023-01-27
Microfono Brüel & Kjaer 4134	1045598	I.N.RI.M. 22-0082-02	2022-02-01	2023-02-01

## Condizioni ambientali durante le misure Environmental parameters during measurements

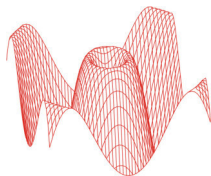
Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20 a 26	23,8	24,5
Umidità / %	50,0	da 30 a 70	40,2	40,4
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	1001,2	1001,2

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.

Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



**L.C.E. S.r.l. a Socio Unico**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 48577-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 48577-A*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022-02-17
- cliente <i>customer</i>	LENZI DOTT. ALBERTO
- destinatario <i>receiver</i>	16043 - CHIAVARI (GE)
	LENZI DOTT. ALBERTO
	16043 - CHIAVARI (GE)

Si riferisce a

<i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	CAL200
- matricola <i>serial number</i>	7328
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2022-02-17
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2022-02-17
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 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.*

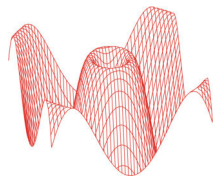
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia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



**SERGENTI MARCO**  
**17.02.2022**  
**15:35:38 UTC**



**L.C.E. S.r.l. a Socio Unico**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 2 di 4  
Page 2 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 48577-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 48577-A*

**Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:**

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

**In the following, information is reported about:**

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

**Strumenti sottoposti a verifica**  
*Instrumentation under test*

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	Larson & Davis	CAL200	7328

**Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento**  
*Technical procedures, Standards and Traceability*

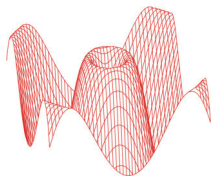
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 07 Rev. 5.3.  
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004 Annex B.  
Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.  
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	LAT N.128U-275/22	2022-02-15	2023-02-15
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A24857	LAT121 9267	2021-06-10	2022-06-10
Barometro digitale DRUCK DPI 150	3268333	LAT 128P-930/21	2021-11-22	2022-11-22
Microfono Brüel & Kjaer 4134	1045598	I.N.R.I.M. 22-0082-02	2022-02-01	2023-02-01

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20 a 26	23,7	23,7
Umidità / %	50,0	da 30 a 70	40,8	40,9
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	1001,5	1001,5

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.



Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

**L.C.E. S.r.l. a Socio Unico**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

Pagina 1 di 8  
Page 1 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 46526-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 46526-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2021-02-17  
- cliente  
*customer* POLITECNA SAS  
16128 - GENOVA (GE)  
- destinatario  
*receiver* POLITECNA SAS  
16128 - GENOVA (GE)

Si riferisce a

*Referring to*  
- oggetto  
*item* Fonometro  
- costruttore  
*manufacturer* Larson & Davis  
- modello  
*model* 820  
- matricola  
*serial number* 1498  
- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2021-02-17  
- data delle misure  
*date of measurements* 2021-02-17  
- registro di laboratorio  
*laboratory reference* Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 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.*

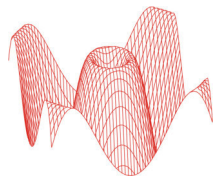
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di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



**SERGENTI MARCO**  
17.02.2021 11:09:13 UTC



**L.C.E. S.r.l. a Socio Unico**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 2 di 8  
Page 2 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 46526-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 46526-A*

**Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:**

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

**In the following, information is reported about:**

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

**Strumenti sottoposti a verifica**  
*Instrumentation under test*

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Larson & Davis	820	1498
Preamplificatore	Larson & Davis	PRM 828	2244
Microfono	Larson & Davis	2541	7976

**Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento**  
*Technical procedures, Standards and Traceability*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 03 rev. 4.5.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla guida CEI 29-30:1997.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma IEC 60651:1979 e IEC 60804:2000.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	LAT 046 366633	2020-11-12	2021-11-12
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	LAT N.128U-071/21	2021-02-15	2022-02-15
Barometro digitale DRUCK DPI 150	3268333	LAT 128P-896/20	2020-12-04	2021-12-04
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1798906	I.N.R.I.M. 21-0085-03	2021-01-27	2022-01-27
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2412886	I.N.R.I.M. 21-0085-01	2021-01-27	2022-01-27

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20 a 26	24,3	24,6
Umidità / %	50,0	da 30 a 70	34,5	35,6
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	1010,2	1010,3

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

Sullo Strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

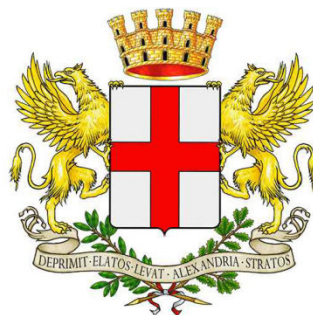
Tutti i dati riportati nel presente certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.

***Allegato 2:*** Elaborazione degli scenari di traffico (Samep Mondo Engineering Srl)

Proponente:

Progettista:

**samep** mondo engineering srl  
Ing. Piero Mondo  
Ing. Ernesto Mondo  
Via Cosseria, 4  
10131 Torino  
tel 011 597540  
email: [mondo@samep.it](mailto:mondo@samep.it)  
web: [www.samep.it](http://www.samep.it)



**CITTA' DI ALESSANDRIA**

**NUOVO POLO LOGISTICO**

Corso Giuseppe Romita

**Elaborazione degli scenari di traffico**

Aprile 2022

## ELABORAZIONE DEGLI SCENARI DI TRAFFICO

Nel presente documento sono riportati i risultati delle elaborazioni dei dati di traffico relativi all'attuazione di un nuovo Polo logistico ubicato in corrispondenza di Corso Romita, nei pressi dell'esistente centro commerciale Panorama, nel comune di Alessandria richiesti per lo sviluppo di analisi acustiche e di qualità dell'aria.

*Il nuovo Polo logistico*



Di seguito alcune brevi note metodologiche circa le modalità con cui sono stati ricavati i dati di traffico allegati.

La mobilità esistente allo stato attuale è stata determinata attraverso il rilievo diretto dei flussi di traffico circolante in corrispondenza dei tronchi stradali e delle intersezioni presenti nell'area di studio, nella settimana da Mercoledì 15 a Sabato 18 settembre 2021, nelle fasce orarie 13.30-14.30 e 17.30 – 18.30 fasce orarie in cui si è assunto si verificassero contemporaneamente le condizioni più critiche del traffico ordinario e del traffico complessivo indotto dall'attuazione del nuovo Polo logistico e quindi d'interesse per le analisi di viabilità.

Ai fini delle analisi acustiche e di qualità dell'aria, sono poi stati elaborati i dati contenuti nel presente documento, relativi ad una serie di scenari di traffico, ed in particolare:

### SCENARI ANTE INTERVENTO

- lo scenario attuale, ora di punta diurna 13.30-14.30 veicoli leggeri
- lo scenario attuale, ora di punta diurna 13.30-14.30 veicoli pesanti
- lo scenario attuale, ora di punta diurna 17.30-18.30 veicoli leggeri

### ELABORAZIONE SCENARI DI TRAFFICO

Edificio destinato ad attività di logistica e deposito in Comune di Alessandria

- lo scenario attuale, ora di punta diurna 17.30-18.30 veicoli pesanti
- lo scenario attuale, ora notturna 2.00-3.00 veicoli leggeri
- lo scenario attuale, ora notturna 2.00-3.00 veicoli pesanti
- lo scenario attuale, TGM diurno (6-22) veicoli leggeri
- lo scenario attuale, TGM diurno (6-22) veicoli pesanti
- lo scenario attuale, TGM notturno (22-6) veicoli leggeri
- lo scenario attuale, TGM notturno (22-6) veicoli pesanti
- lo scenario attuale, TGM veicoli leggeri
- lo scenario attuale, TGM veicoli pesanti

#### SCENARI POST INTERVENTO

- lo scenario progetto, ora di punta diurna 13.30-14.30 veicoli leggeri
- lo scenario progetto, ora di punta diurna 13.30-14.30 veicoli pesanti
- lo scenario progetto, ora di punta diurna 17.30-18.30 veicoli leggeri
- lo scenario progetto, ora di punta diurna 17.30-18.30 veicoli pesanti
- lo scenario progetto, ora notturna 2.00-3.00 veicoli leggeri
- lo scenario progetto, ora notturna 2.00-3.00 veicoli pesanti
- lo scenario progetto, TGM diurno (6-22) veicoli leggeri
- lo scenario progetto, TGM diurno (6-22) veicoli pesanti
- lo scenario progetto, TGM notturno (22-6) veicoli leggeri
- lo scenario progetto, TGM notturno (22-6) veicoli pesanti
- lo scenario progetto, TGM veicoli leggeri
- lo scenario progetto, TGM veicoli pesanti

#### STIMA DEL TRAFFICO NEGLI SCENARI ANTE INTERVENTO

Per la stima dei dati di traffico giornaliero medio TGM, del TGM diurno (dalle 6 alle 22) e TGM notturno (dalle 22 alle 6) nella **situazione ante intervento**, si è partiti dai dati di rilievo del traffico in campo eseguiti nelle ore di punta 13.30-14.30 e 17.30-18.30.

Si è poi fatto riferimento alla distribuzione della mobilità motorizzata nel Comune di Alessandria nelle 24 ore ricavata sulla base dei risultati delle indagini eseguite nell'ambito del documento - Aggiornamento del PGU e del PUMS della Città di Alessandria - Quadro conoscitivo e linee d'indirizzo del luglio 2016, illustrata nella figura riportata nel documento citato di cui si riporta un estratto.

Da tale figura è possibile evincere che, a livello dell'intera città, nell'ora di punta 13.30-14.30 si registra mediamente il 5,61% e dalle 17.30-18.30, il 7,66% dell'intera mobilità privata motorizzata giornaliera.

Pertanto, noto il traffico rilevato nelle suddette ore di punta, ipotizzando che in tutti gli archi della rete ricompresa nell'area di studio sia applicabile la distribuzione oraria della mobilità illustrata nella figura, sia per i veicoli leggeri sia per i veicoli pesanti, è stato determinato, in prima approssimazione, il traffico giornaliero medio TGM per i veicoli leggeri e pesanti su ogni arco della rete con la formula:

$$TGM = (T_{13.30-14.30} + T_{17.30-18.30}) / (0,056+0,077)$$

Dalla stessa figura è possibile evincere che il TGM diurno (traffico registrato nelle sedici ore dalle 6.01 alle 22.00) mediamente rappresenta il 92,97% del traffico giornaliero totale, mentre il TGM notturno (traffico registrato nelle otto ore dalle 22.01 alle 6.00) si attesta al 7,03% del totale.

Pertanto, possono essere ricavati i valori del TGM diurno e notturno leggeri e pesanti sugli archi della rete, sempre con le ipotesi precedentemente evidenziate, con le formule seguenti:

$$TGM_{diurno} = TGM \times 0,93$$

$$TGM_{notturno} = TGM \times 0,07$$

Da ultimo il grafico suindicato è stato utilizzato per individuare la percentuale della mobilità **nell'ora notturna significativa individuata per le analisi acustiche (dalle 2 alle 3)** rispetto all'intera giornata, che è risultata pari allo 0,29%.

Noto pertanto il TGM (leggeri e pesanti) si è ricavato il flusso veicolare in tale ora notturna come percentuale del dato giornaliero.

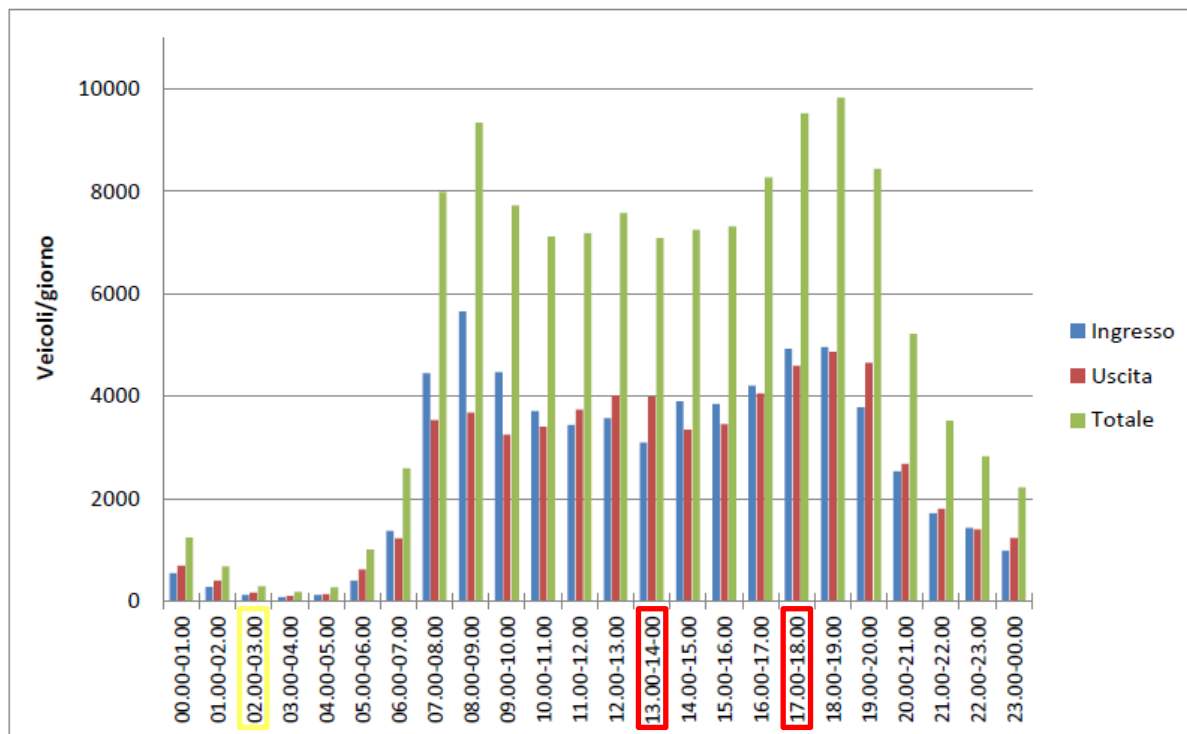


Figura 4-9: Andamento orario dei flussi di traffico al cordone. Giorno feriale medio

## STIMA DEL FLUSSO VEICOLARE INDOTTO DALL'ATTUAZIONE DEL POLO LOGISTICO NEGLI SCENARI POST INTERVENTO

La stima del traffico complessivo indotto dall'attuazione del polo logistico per la determinazione degli scenari di traffico post intervento, ha comportato l'analisi di due componenti di traffico aggiuntivo distinte generate:

- il traffico commerciale
- il traffico veicolare degli addetti

### IL TRAFFICO COMMERCIALE

Per quanto attiene al traffico commerciale indotto assumiamo che il nuovo Polo logistico generi una **media giornaliera** di (160 ingressi +160 uscite) spostamenti dei fornitori eseguiti esclusivamente con veicoli pesanti e (120+120) spostamenti per consegne sempre di veicoli pesanti, oltre a (10+10) spostamenti in ingresso ed uscita con furgoni, **per un totale di 560 spostamenti/giorno di veicoli pesanti e 20 spostamenti giornalieri di furgoni (equiparati a veicoli leggeri) complessivamente nella giornata.**

Considerando una media di 17 ore/giorno di attività di ingresso/uscita dei mezzi (dalle 2 alle 14 e dalle 19 alle 24), si assume un flusso orario medio pari a 16 veicoli pesanti e 1 furgone in ingresso e in uscita dal polo logistico.

Lo scenario relativo al **TGM diurno** (con 11 ore di attività del polo logistico) registra un flusso veicolare aggiuntivo pari a 181 veicoli pesanti e 10 furgoni in ingresso e altrettanti in uscita.

Lo scenario relativo al **TGM notturno** (con 6 ore di attività) è caratterizzato da un flusso veicolare indotto di 99 veicoli pesanti in ingresso e 99 veicoli pesanti in uscita dal polo.

**Relativamente agli scenari delle ore di punta diurne (13-14 e 17-18)** è stato considerato un flusso orario massimo pari al doppio rispetto a quello medio orario e pertanto pari a 33 veicoli pesanti e 2 furgoni in ingresso e altrettanti in uscita dal polo.

Per lo scenario dell'ora notturna dalle 2 alle 3, è stato considerato il flusso veicolare indotto orario medio, e pertanto 16 veicoli pesanti in ingresso ed uscita.

### IL TRAFFICO VEICOLARE DEGLI ADDETTI

Il traffico di autovetture indotto dal nuovo Polo logistico interessa principalmente gli spostamenti degli addetti che si recano o lasciano il posto di lavoro all'inizio o alla fine del proprio turno di lavoro. Le analisi per la definizione degli Scenari Post intervento sono state sviluppate sulla base di una distribuzione di arrivi e uscite

#### ELABORAZIONE SCENARI DI TRAFFICO

dei dipendenti dall'Hub fornita dal Proponente e illustrata nella *Tabella* che segue, nell'ipotesi di turni di lavoro mediamente di 8 ore.

*Ipotesi turni di lavoro*

Ora	Ingressi addetti	Uscite addetti	Presenze magazzino	Spostamenti generati
1	0	0	10	0
2	0	0	10	0
3	0	5	5	5
4	0	3	2	3
5	0	0	2	0
6	80	2	80	82
7	40	0	120	40
8	20	0	140	20
9	0	0	140	0
10	0	0	140	0
11	0	0	140	0
12	0	0	140	0
13	0	0	140	0
14	20	80	80	100
15	0	40	40	40
16	30	20	50	50
17	0	0	50	0
18	0	0	50	0
19	5	0	55	5
20	3	0	58	3
21	0	0	58	0
22	2	20	40	22
23	0	0	40	0
24	0	30	10	30
<b>totale</b>	<b>200</b>	<b>200</b>		<b>400</b>

Per le valutazioni circa il numero di spostamenti di veicoli generato dagli addetti per ciascun cambio turno si è assunto, per valutare le condizioni più critiche:

1. che il totale degli spostamenti degli addetti, in ingresso ed in uscita, avvenga con il proprio autoveicolo
2. un coefficiente di occupazione delle automobili degli addetti in arrivo e in partenza all'inizio ed alla fine di ciascun turno di lavoro, pari a 1,0.

Dalla tabella risulta quindi che per la definizione dello scenario Post Intervento relativo al **TGM**, per la mobilità degli addetti, avremo 400 veicoli leggeri al giorno, 200 in ingresso e altrettanto in uscita, per il **TGM diurno**, 198 veicoli leggeri in ingresso e 142 in uscita mentre per il **TGM notturno**, 2 veicoli leggeri in ingresso e 58 in uscita.

Relativamente agli Scenari Post Intervento delle singole ore (13-14, 17-18 e 2-3) l'unico in cui si registrano spostamenti degli addetti è quello **dell'ora di punta 13-14**, con 100 veicoli leggeri/ora complessivi (con 20 veicoli in ingresso e 80 veicoli in uscita)

## I RISULTATI DELLE ANALISI DI TRAFFICO

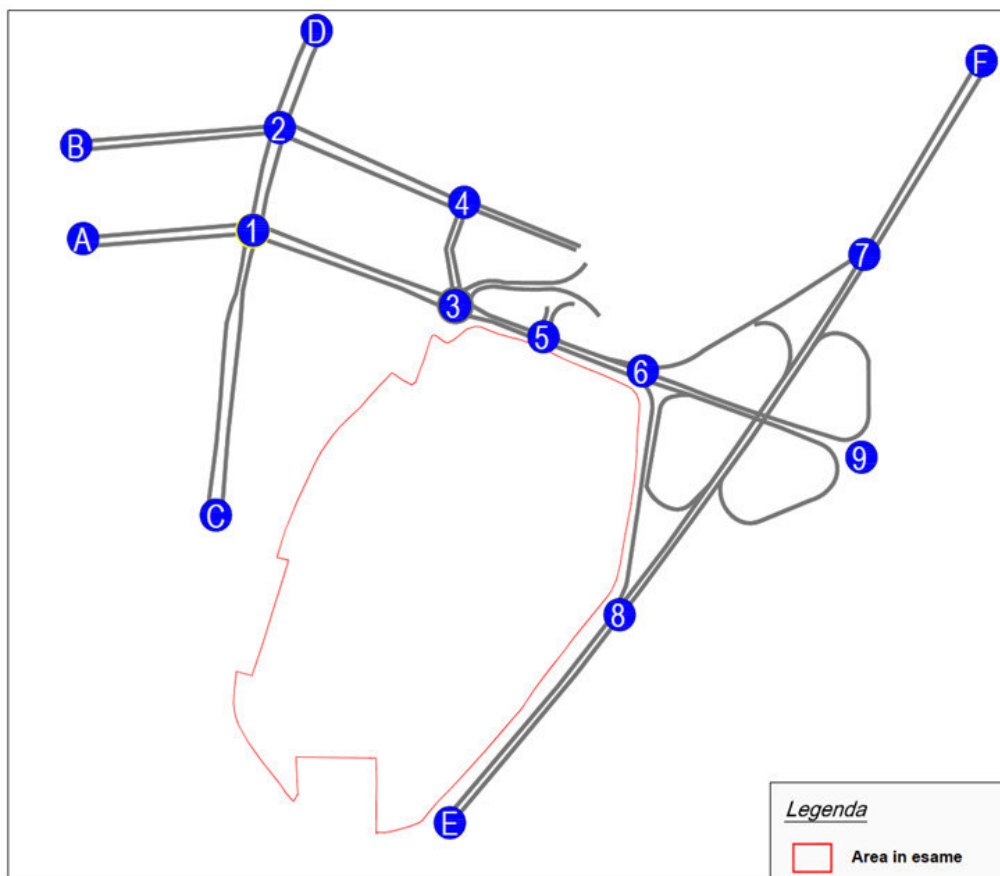
Di seguito si riportano i risultati delle analisi di traffico in forma tabellare e con diagrammi in cui sono illustrati, per ciascun scenario Ante e Post intervento, i flussi veicolari per ogni tratta della rete viaria oggetto di analisi.

Nella tabella relativa alla situazione ante intervento, sono evidenziati in verde gli scenari che sono il risultato di rilevazioni dirette sul campo, mentre gli altri sono il risultato delle elaborazioni condotte secondo le specifiche illustrate nel paragrafo precedente.

Nella tabella degli scenari post intervento ho evidenziato in giallo la tratta stradale di ingresso al polo logistico, da cui si desume l'entità, per ciascuno scenario, del traffico indotto considerato, in veicoli leggeri e veicoli pesanti.

## SITUAZIONE ANTE INTERVENTO

tratta	SCENARIO ANTE INTERVENTO											
	Odp 13-14		Odp 17-18		Odp 2-3		TGM		TGM diurno		TGM notturno	
	leggeri	pesanti	leggeri	pesanti	leggeri	pesanti	leggeri	pesanti	leggeri	pesanti	leggeri	pesanti
A-1	388	4	492	1	19	0	6631	38	6165	35	466	3
1-A	249	6	546	6	17	0	5991	90	5570	84	421	6
B-2	21	3	23	0	1	0	332	23	309	21	23	2
2-B	70	0	104	0	4	0	1311	0	1219	0	92	0
C-1	130	0	106	2	5	0	1778	15	1653	14	125	1
1-C	63	0	98	3	4	0	1213	23	1128	21	85	2
D-2	374	11	649	8	22	0	7709	143	7167	133	542	10
2-D	450	10	556	10	22	0	7581	151	7048	140	533	11
1-2	417	8	525	6	21	0	7099	106	6600	99	499	7
2-1	330	11	531	8	19	0	6488	143	6032	133	456	10
2-4	36	3	151	0	4	0	1409	23	1310	21	99	2
4-2	74	2	145	4	5	0	1650	45	1534	42	116	3
3-4	25	0	12	0	1	0	279	0	259	0	20	0
4-3	18	1	25	0	1	0	324	8	301	7	23	1
1-3	462	8	577	8	23	0	7830	121	7280	112	550	9
3-1	342	7	617	12	21	0	7227	143	6719	133	508	10
3-5	488	5	572	8	23	0	7988	98	7426	91	562	7
5-3	378	7	587	11	21	0	7272	136	6761	126	511	10
5-6	488	5	572	8	23	0	7988	98	7426	91	562	7
6-5	401	7	602	11	22	0	7558	136	7027	126	531	10
6-8	271	4	303	7	13	0	4326	83	4022	77	304	6
8-6	5	0	5	0	0	0	75	0	70	0	5	0
6-7	8	0	3	0	0	0	83	0	77	0	6	0
7-6	215	4	417	10	14	0	4763	106	4428	99	335	7
6-9	222	1	273	1	11	0	3730	15	3468	14	262	1
9-6	194	3	188	1	8	0	2879	30	2677	28	202	2
7-9	194	3	188	1	8	0	2879	30	2677	28	202	2
9-8	222	1	273	1	11	0	3730	15	3468	14	262	1
F-7	909	99	1208	66	46	4	15953	1243	14832	1156	1121	87
7-F	670	80	1275	73	43	3	14657	1153	13627	1072	1030	81
7-8	702	76	794	56	33	3	11274	995	10481	925	793	70
8-7	864	102	1461	74	51	4	17521	1326	16289	1233	1232	93
E-8	641	101	1188	73	40	4	13783	1311	12814	1219	969	92
8-E	968	80	1092	63	45	3	15524	1078	14433	1002	1091	76

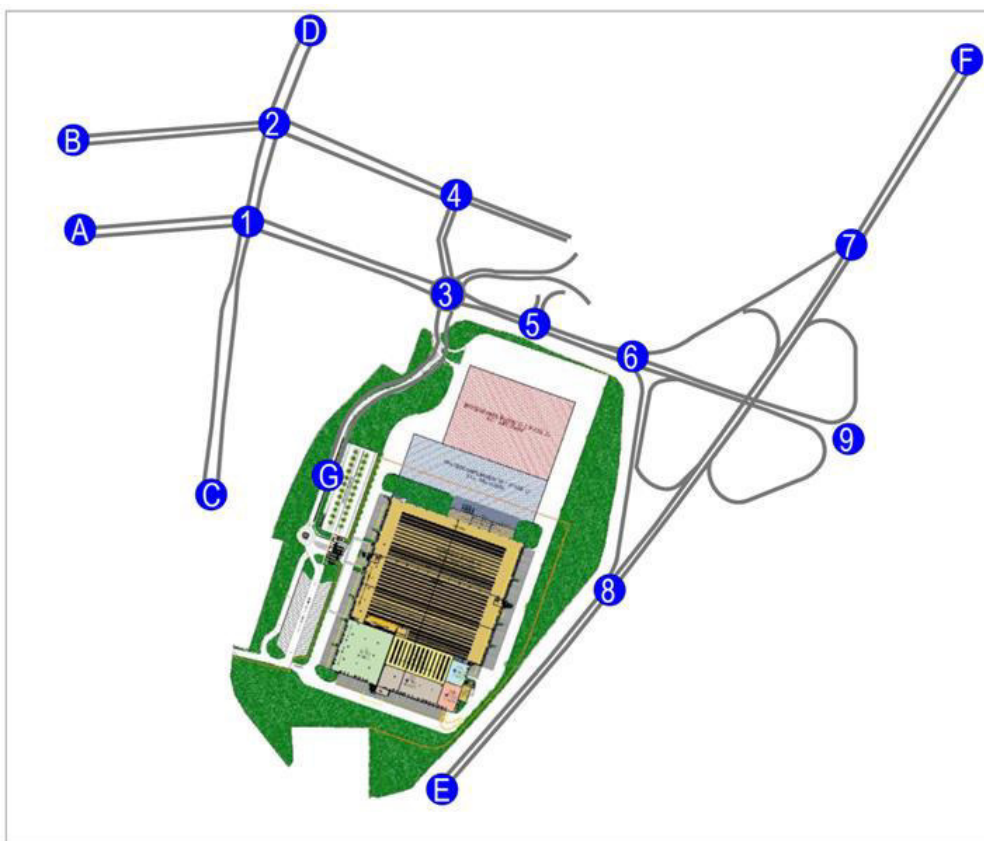


## ELABORAZIONE SCENARI DI TRAFFICO

Edificio destinato ad attività di logistica e deposito in Comune di Alessandria

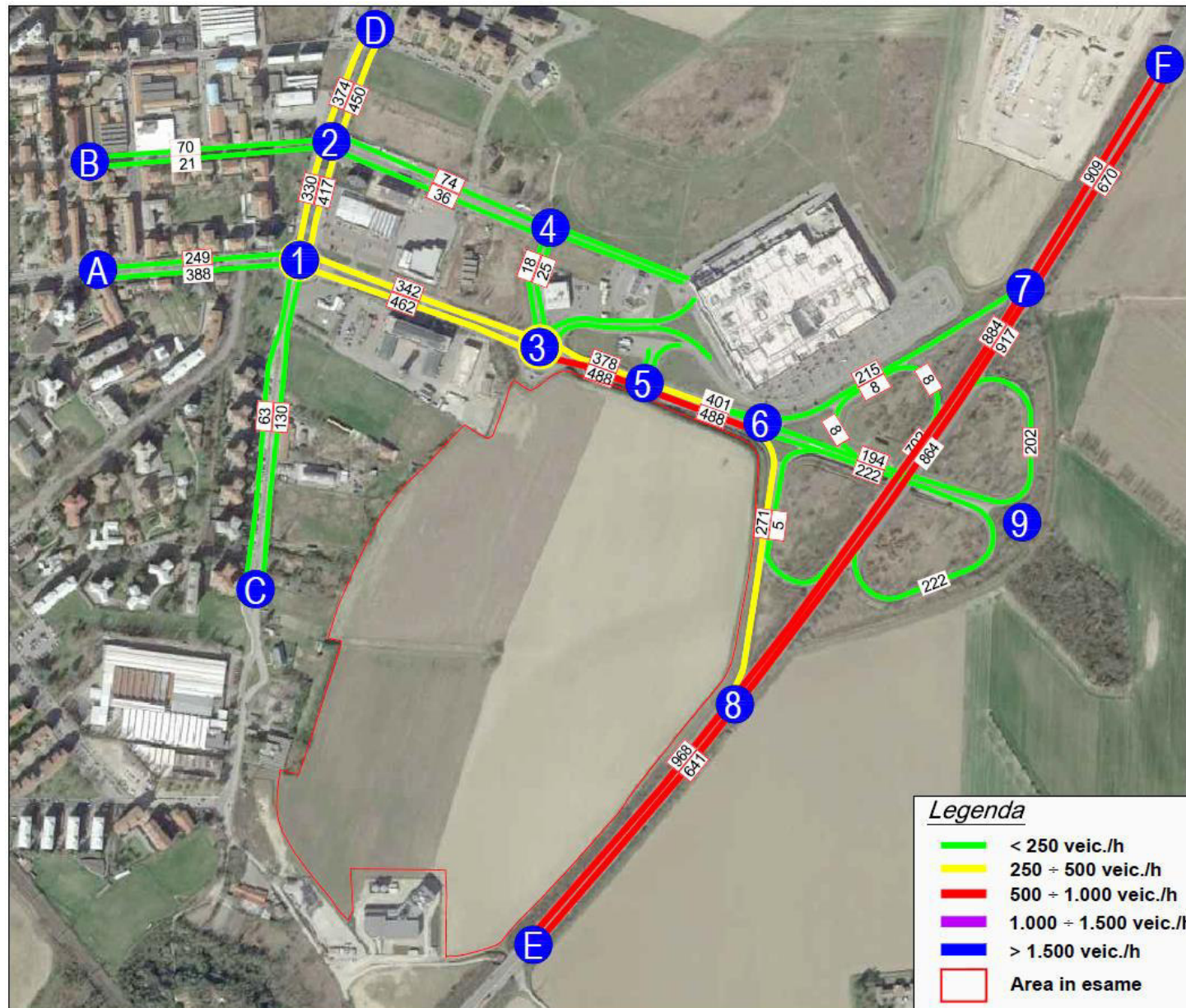
## SITUAZIONE POST INTERVENTO

tratta	SCENARIO POST INTERVENTO											
	Odp 13-14		Odp 17-18		Odp 2-3		TGM		TGM diurno		TGM notturno	
	leggeri	pesanti	leggeri	pesanti	leggeri	pesanti	leggeri	pesanti	leggeri	pesanti	leggeri	pesanti
A-1	391	5	492	2	19	0	6673	46	6207	40	466	6
1-A	264	7	546	7	17	0	6033	98	5600	89	433	9
B-2	24	3	25	0	1	0	337	23	314	21	23	2
2-B	74	0	106	0	4	0	1316	0	1223	0	93	0
C-1	131	0	106	2	5	0	1793	15	1668	14	125	1
1-C	69	0	98	3	4	0	1228	23	1139	21	89	2
D-2	376	14	649	11	22	2	7752	169	7210	150	542	19
2-D	463	13	556	13	22	2	7624	177	7079	157	545	20
1-2	417	11	527	9	21	2	7099	132	6600	116	499	16
2-1	335	14	533	11	19	2	6536	169	6080	150	456	19
2-4	36	3	151	0	4	0	1409	23	1310	21	99	2
4-2	92	2	145	4	5	0	1698	45	1569	42	129	3
3-4	43	0	12	0	1	0	327	0	294	0	33	0
4-3	18	1	25	0	1	0	324	8	301	7	23	1
1-3	471	12	579	12	23	2	7935	155	7385	134	550	21
3-1	363	11	619	16	21	2	7284	177	6760	155	524	22
3-5	532	34	572	37	23	14	8093	344	7502	250	591	94
5-3	392	36	587	40	21	14	7377	382	6864	285	513	97
5-6	532	34	572	37	23	14	8093	344	7502	250	591	94
6-5	415	36	602	40	22	14	7663	382	7130	285	533	97
6-8	292	20	303	23	13	8	4372	219	4055	165	317	54
8-6	5	0	5	0	0	0	75	0	70	0	5	0
6-7	8	0	3	0	0	0	83	0	77	0	6	0
7-6	221	17	417	23	14	6	4821	216	4485	170	336	46
6-9	245	14	273	14	11	6	3789	125	3511	85	278	40
9-6	202	19	188	17	8	8	2926	166	2723	116	203	50
7-9	202	19	188	17	8	8	2926	166	2723	116	203	50
9-8	245	14	273	14	11	6	3789	125	3511	85	278	40
F-7	915	93	1208	79	46	10	16011	1353	14889	1227	1122	126
7-F	692	112	1275	86	43	9	14716	1263	13670	1143	1046	120
7-8	702	76	794	56	33	3	11274	995	10481	925	793	70
8-7	893	131	1461	103	51	18	17627	1572	16378	1392	1249	180
E-8	648	117	1188	89	40	12	13830	1447	12860	1307	970	140
8-E	989	96	1092	79	45	11	15570	1214	14466	1090	1104	124
3-G	22	33	2	33	0	15	210	280	208	181	2	99
G-3	82	33	2	33	0	15	210	280	152	181	58	99

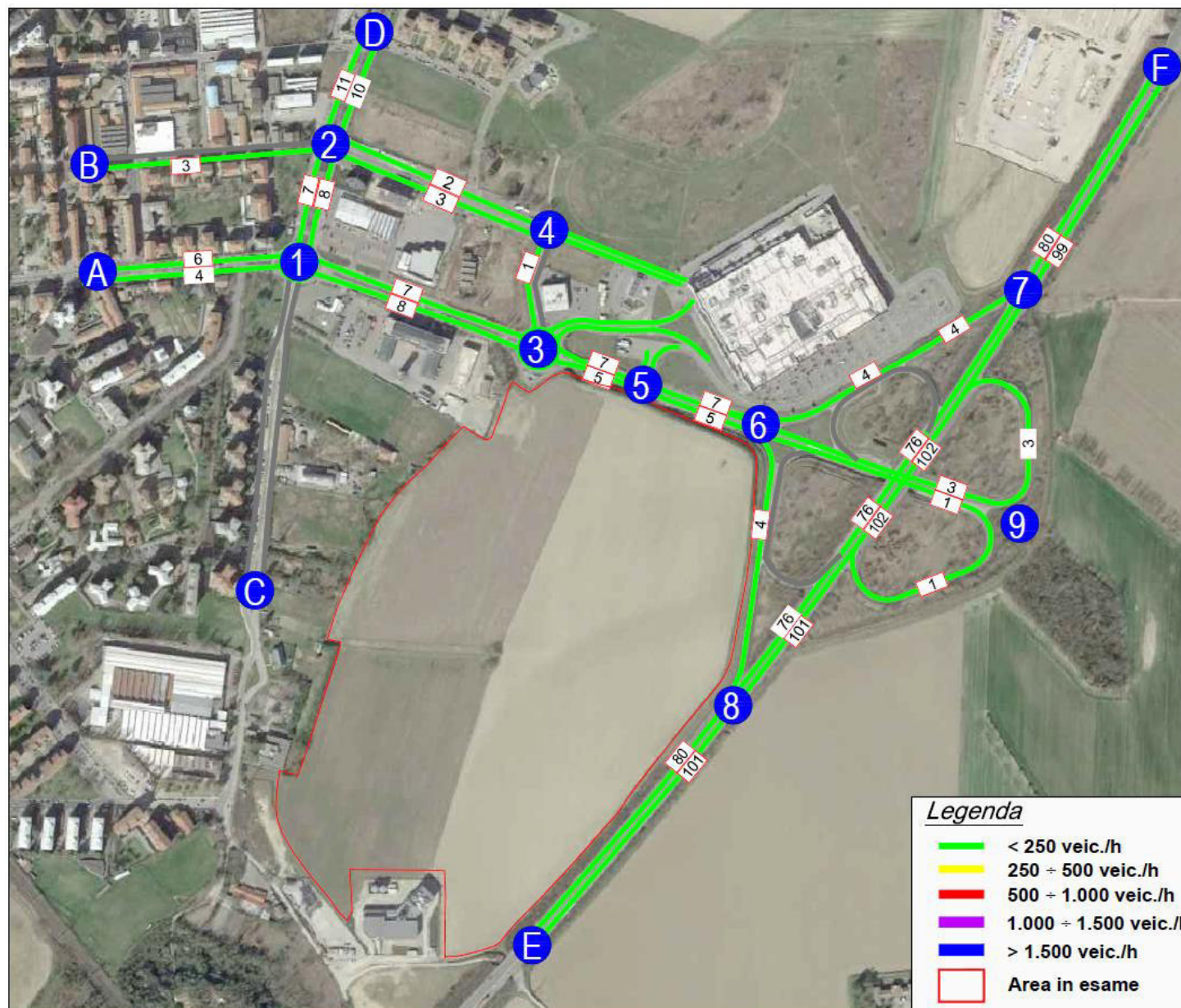


**DIAGRAMMI**  
**SITUAZIONE ANTE INTERVENTO**

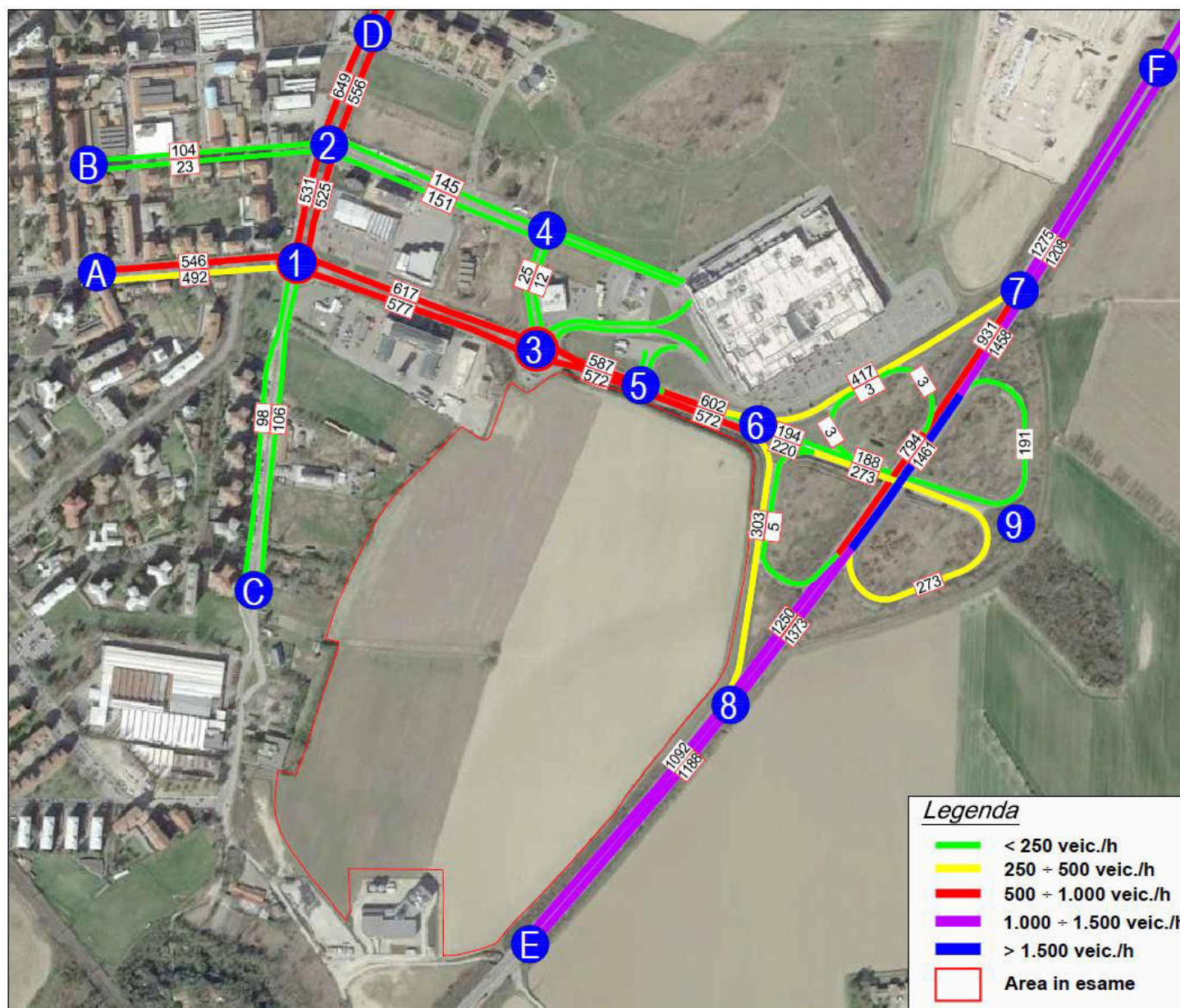
Scenario attuale - Ora di punta diurna 13.30-14.30 - Veicoli leggeri



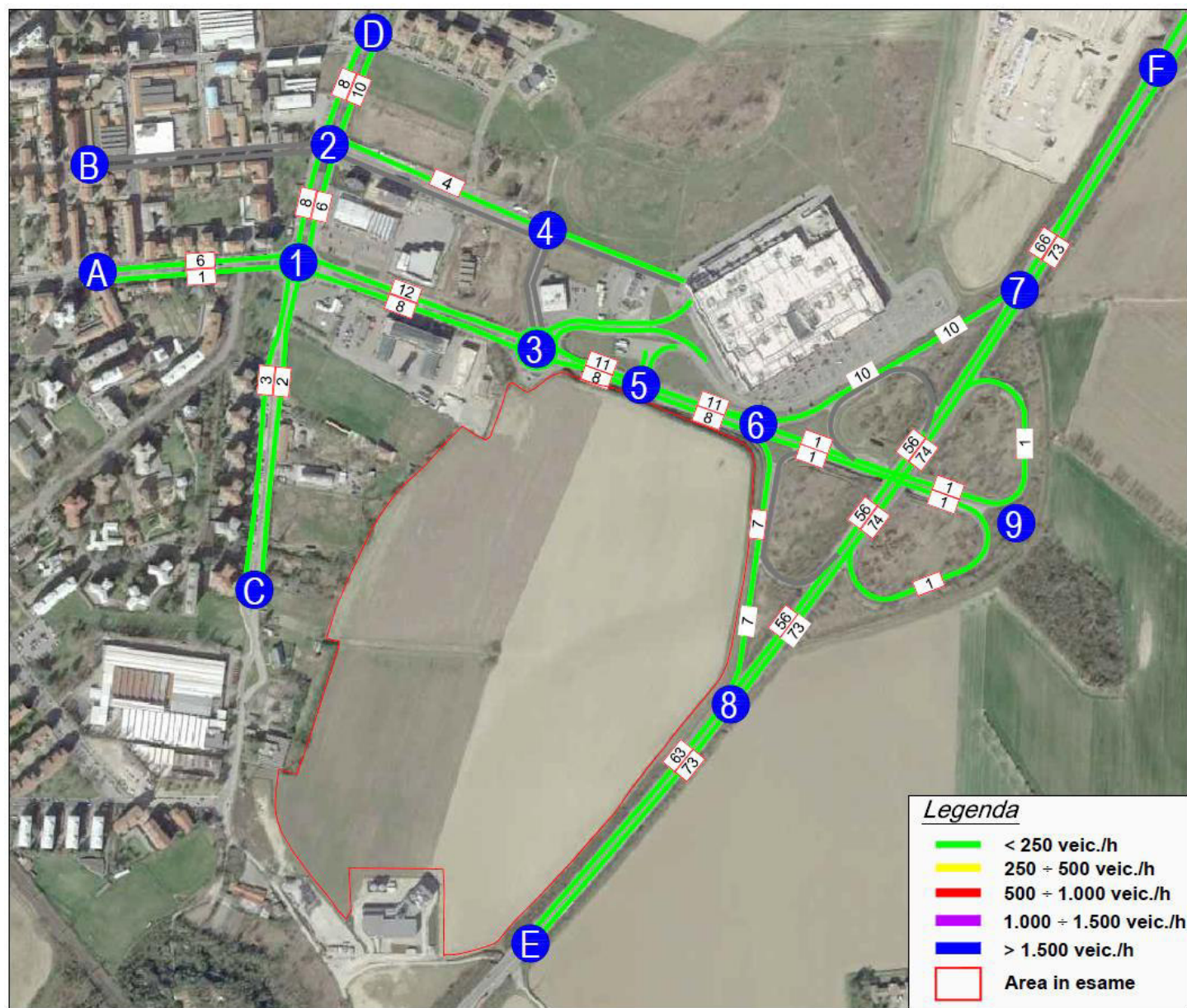
Scenario attuale - Ora di punta diurna 13.30-14.30 - Veicoli pesanti



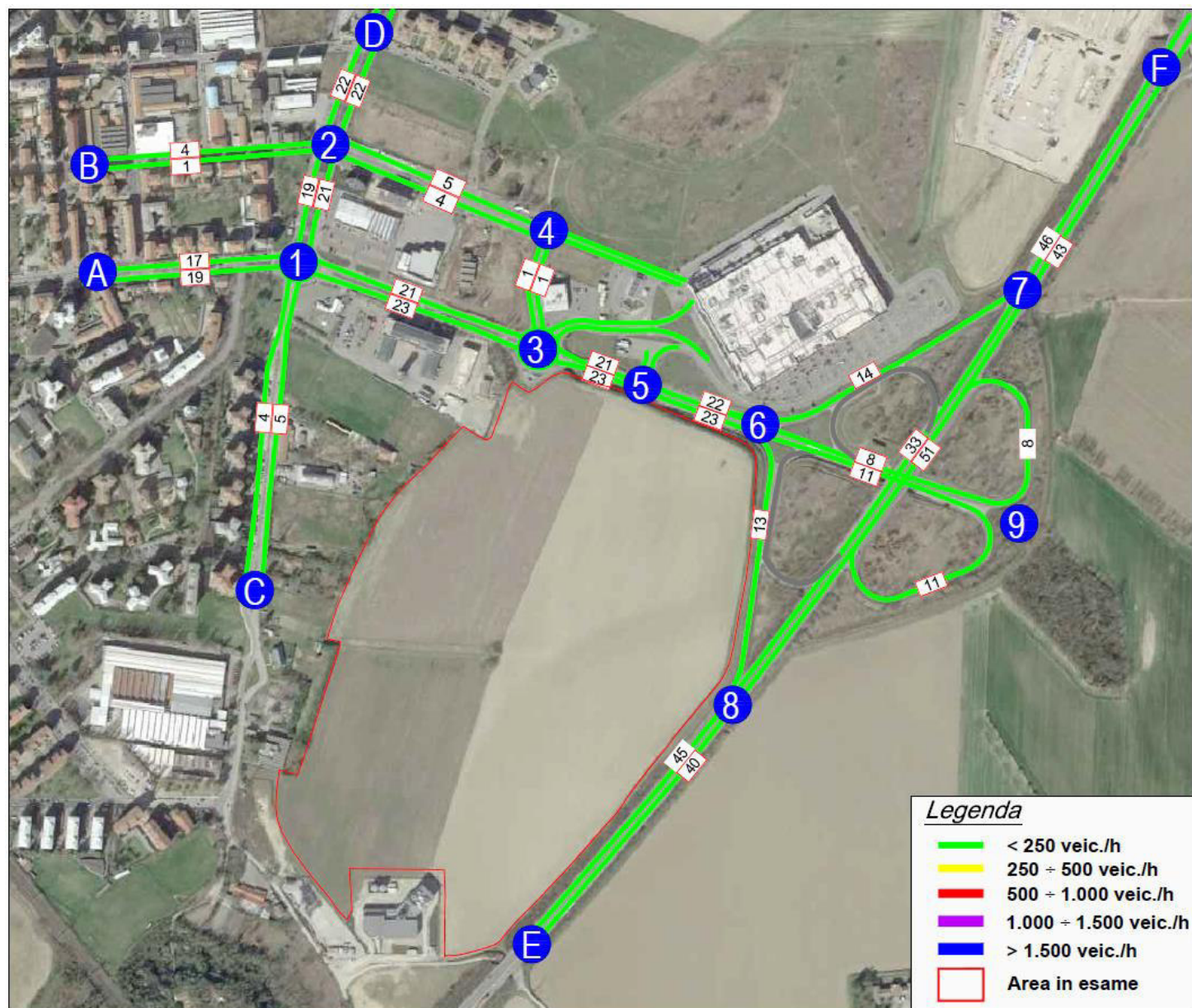
Scenario attuale - Ora di punta diurna 17.30-18.30 - Veicoli leggeri



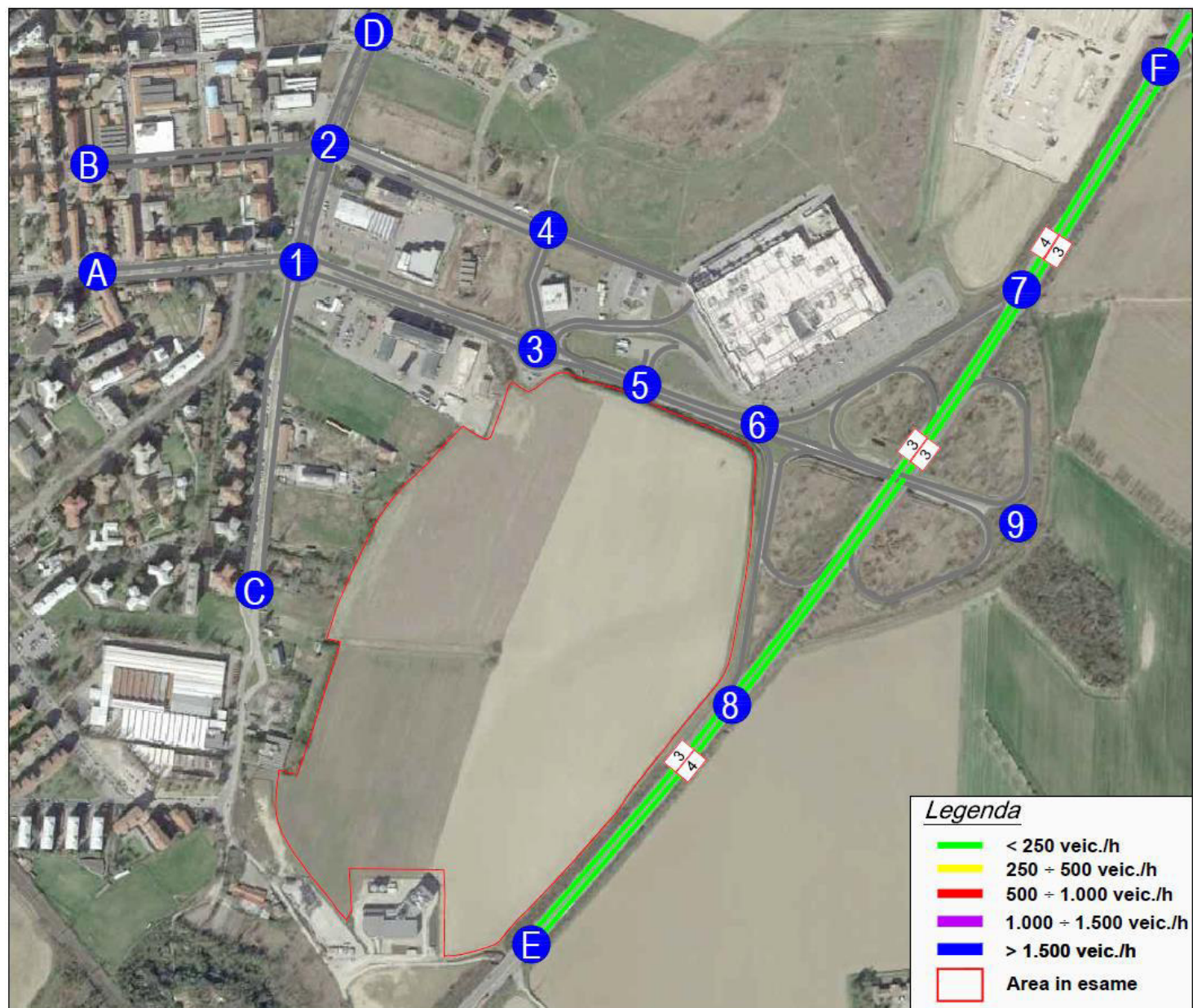
Scenario attuale - Ora di punta diurna 17.30-18.30 - Veicoli pesanti



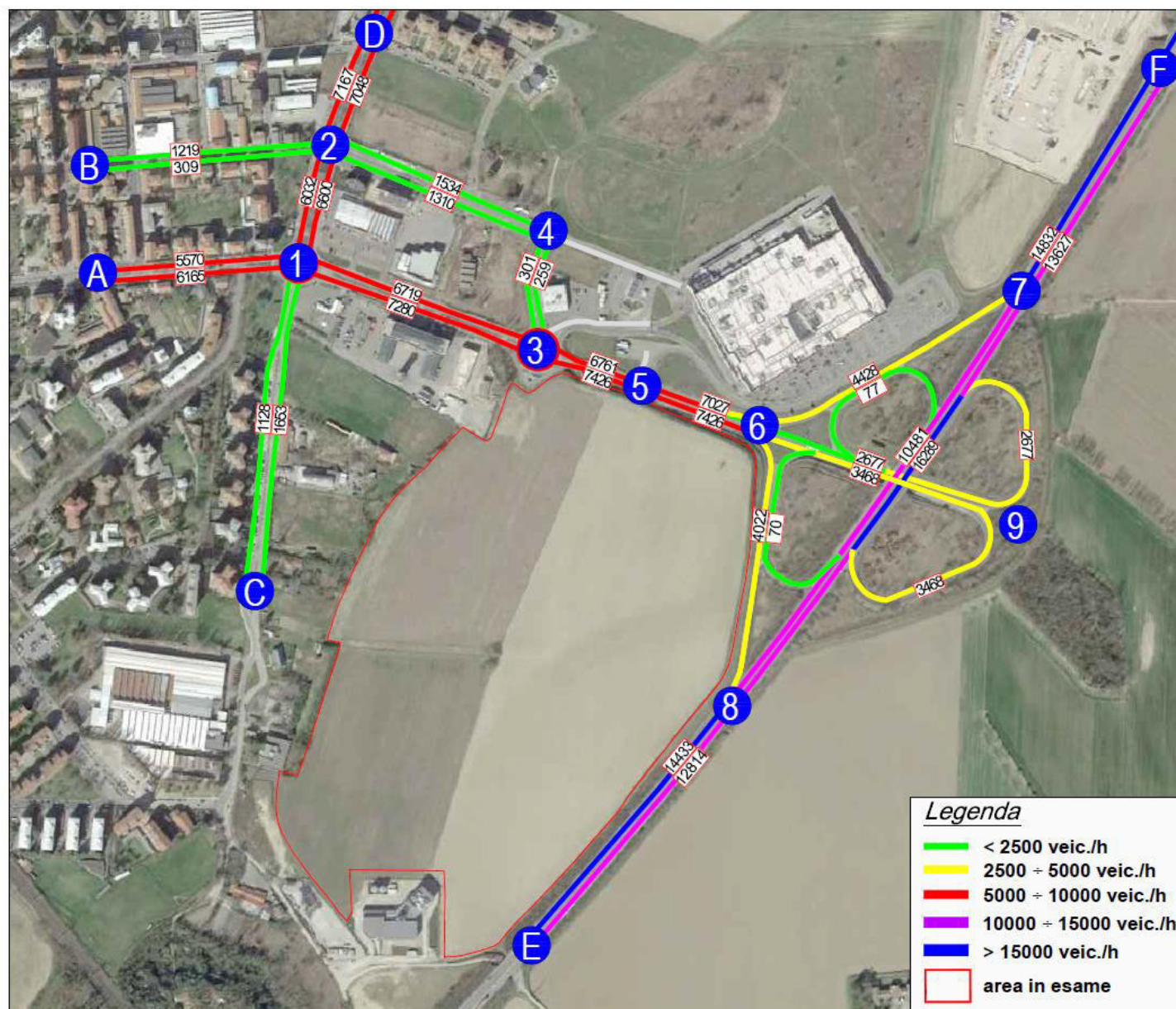
## Scenario attuale - Ora notturna 2.00-3.00 - Veicoli leggeri



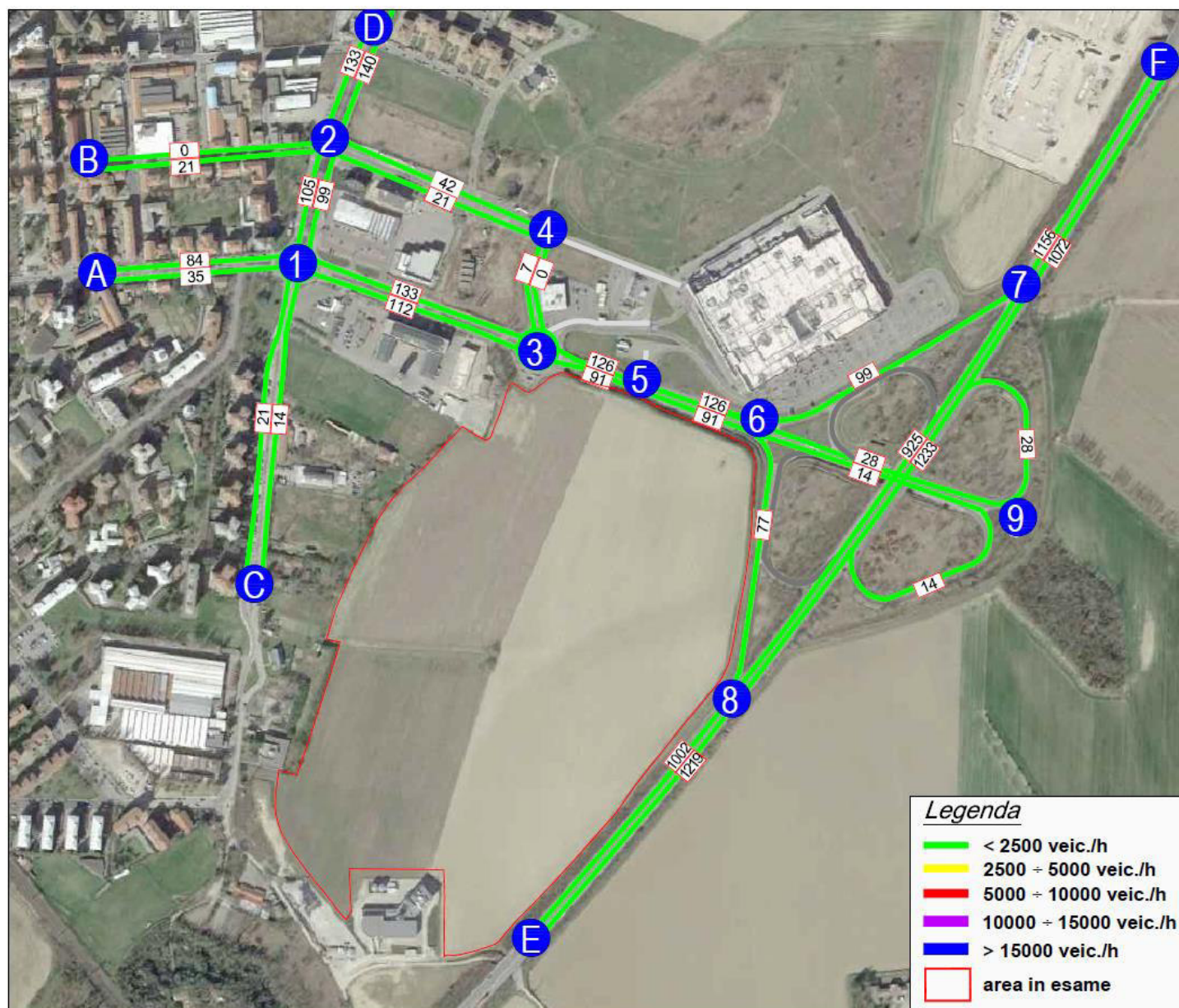
## Scenario attuale - Ora notturna 2.00-3.00 - Veicoli pesanti



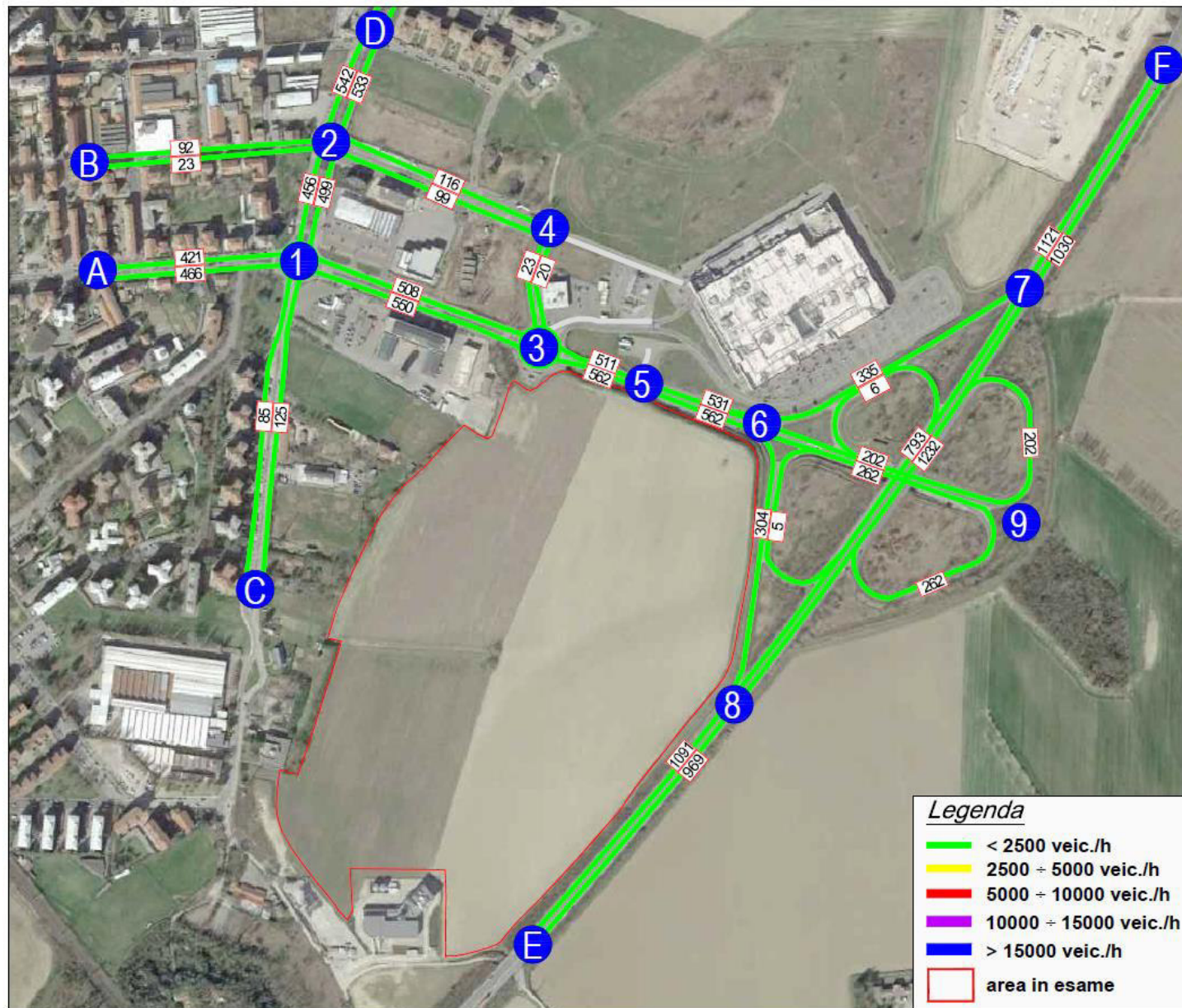
## Scenario attuale - TGM diurno (6-22) -Veicoli leggeri



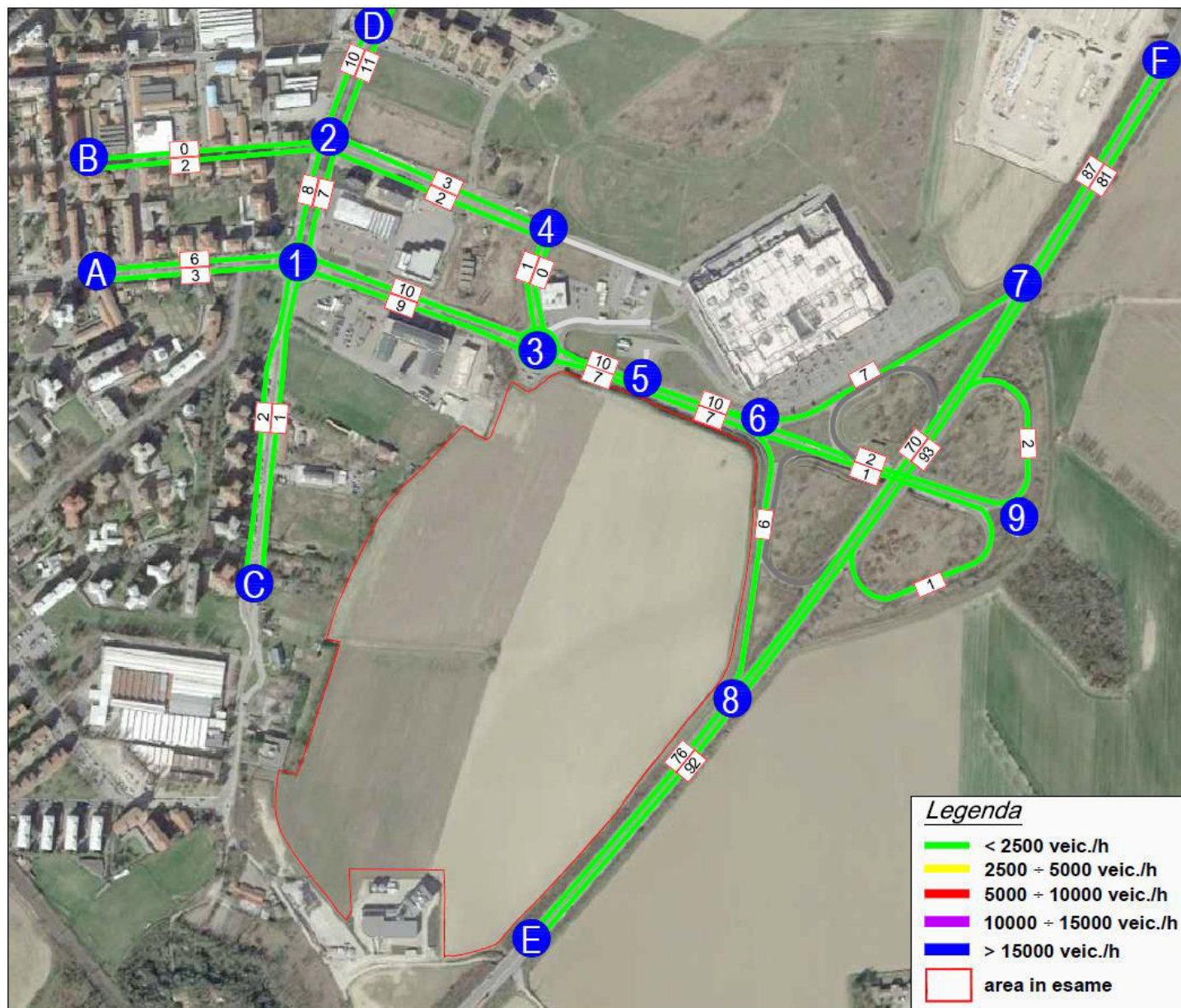
## Scenario attuale - TGM diurno (6-22) - Veicoli pesanti



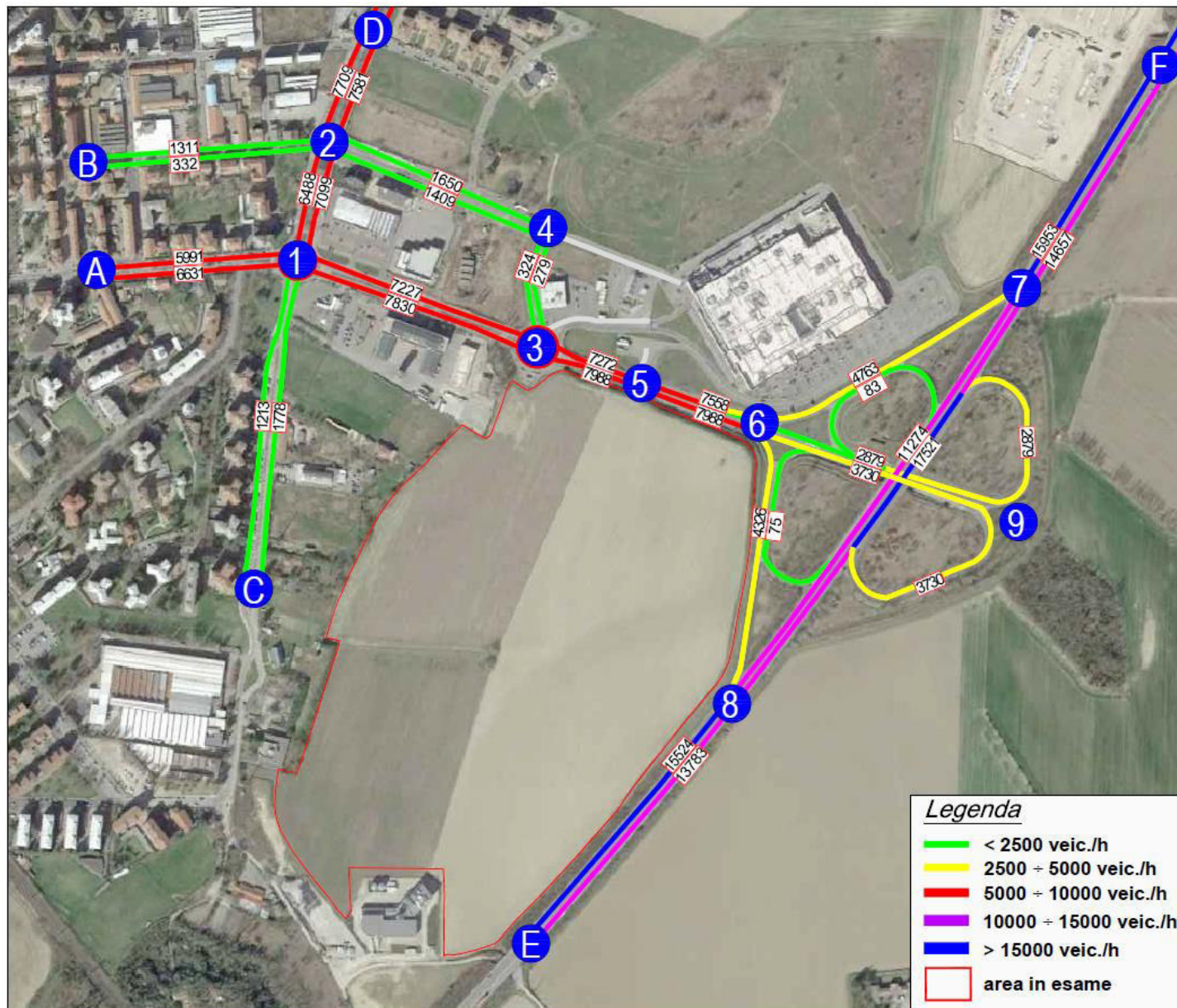
## Scenario attuale - TGM notturno (22-6) - Veicoli leggeri



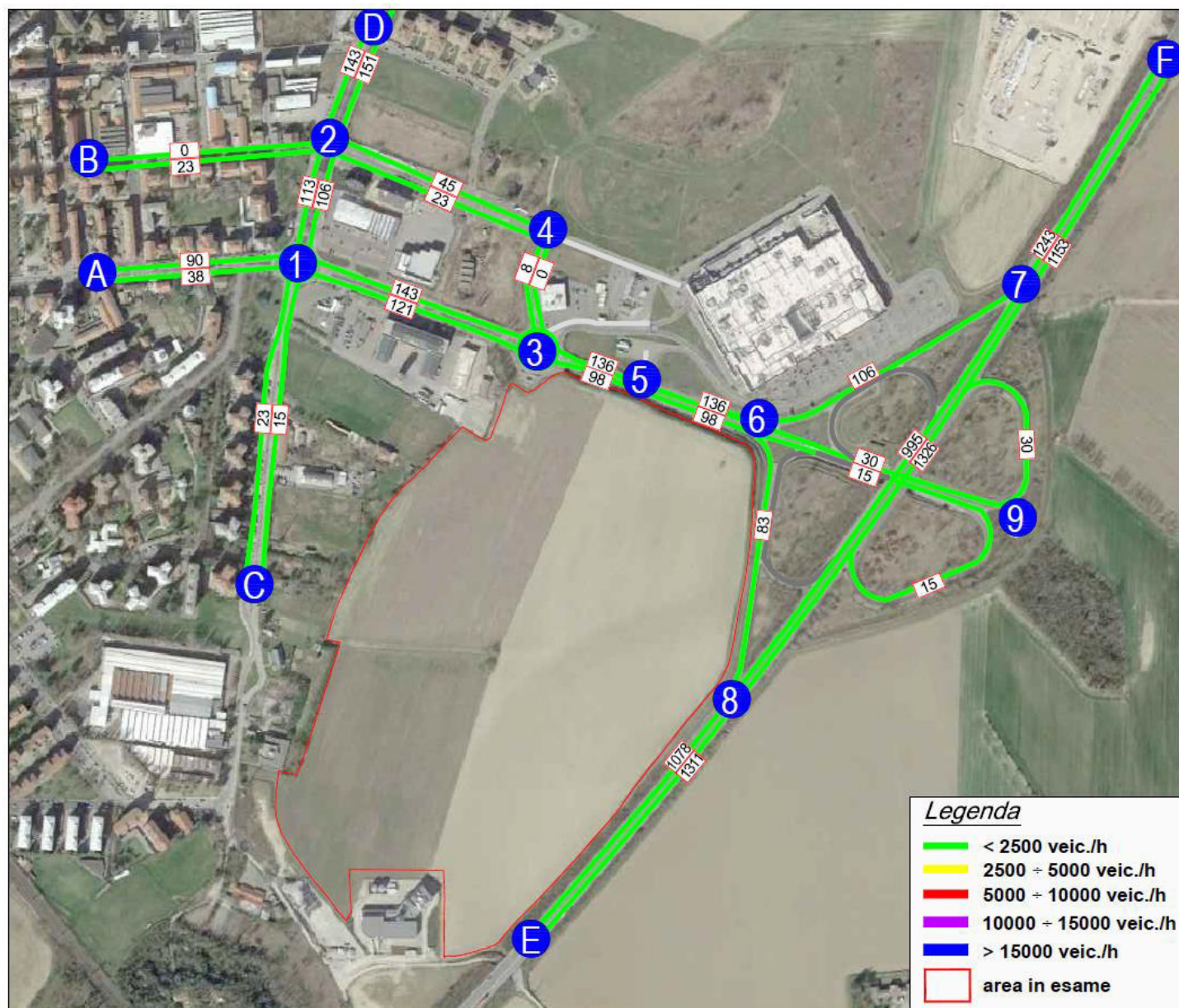
### Scenario attuale, TGM notturno (22-6) - Veicoli pesanti



## Scenario attuale - TGM - Veicoli leggeri

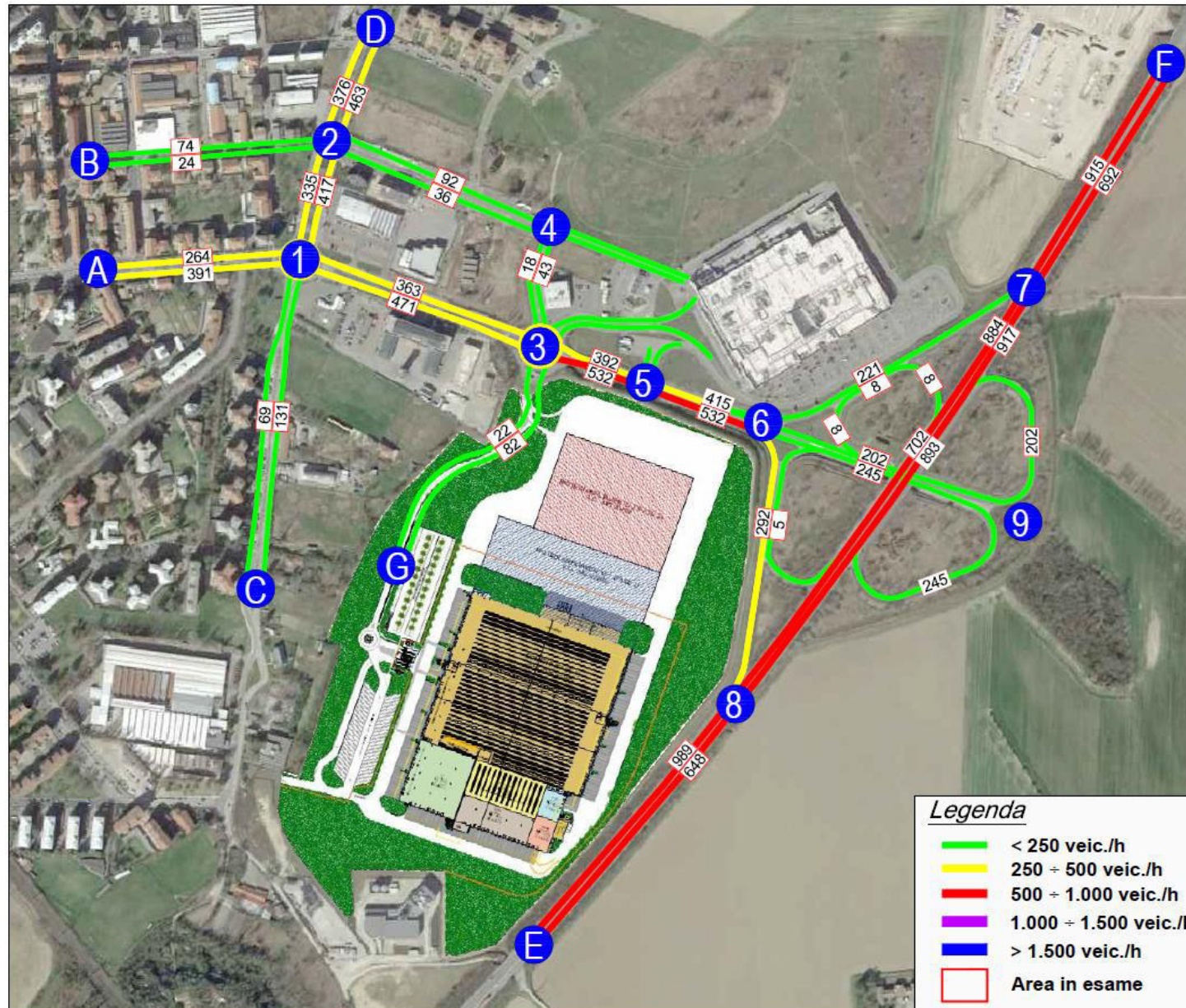


## Scenario attuale - TGM - Veicoli pesanti

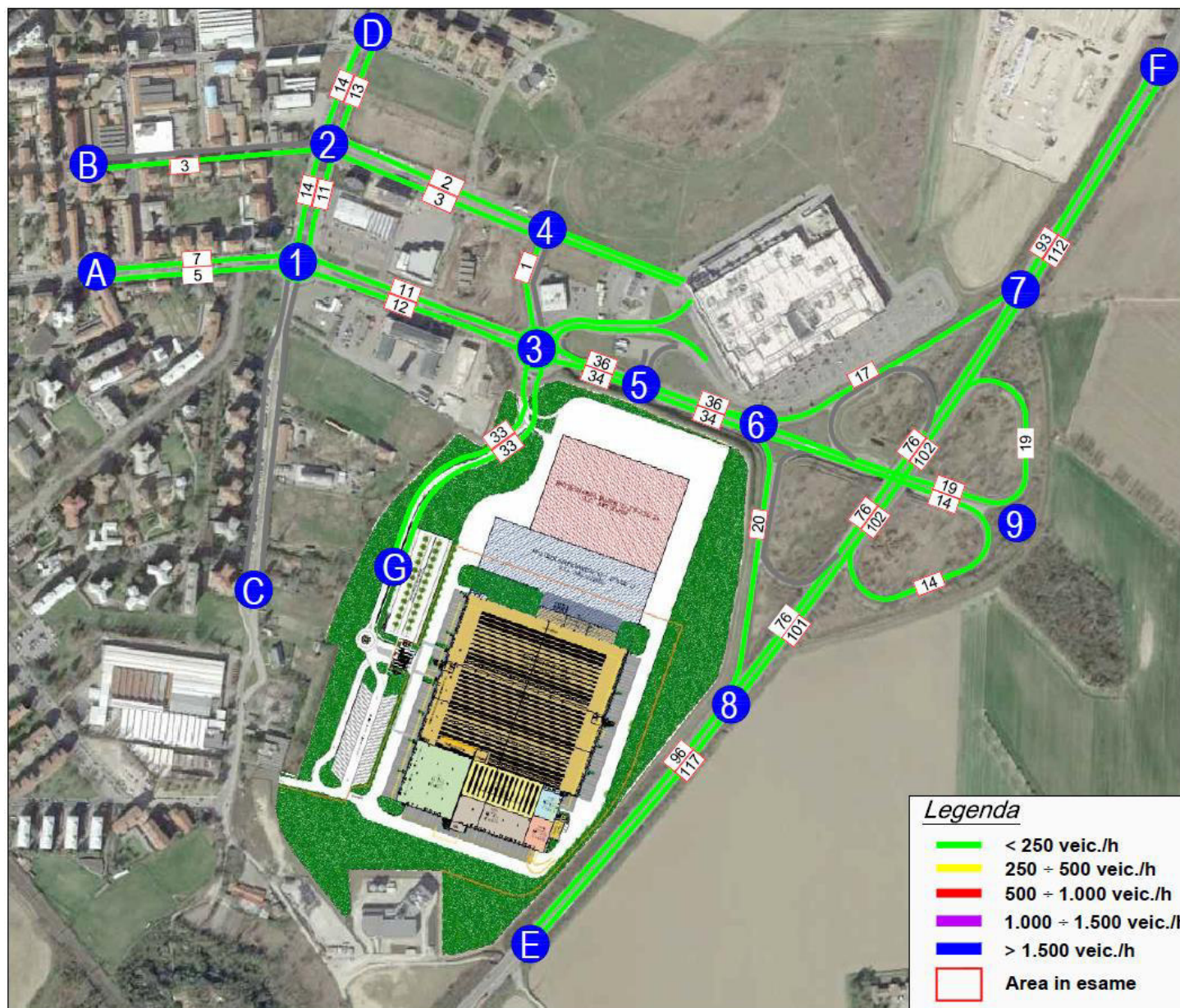


**DIAGRAMMI**  
**SITUAZIONE POST INTERVENTO**

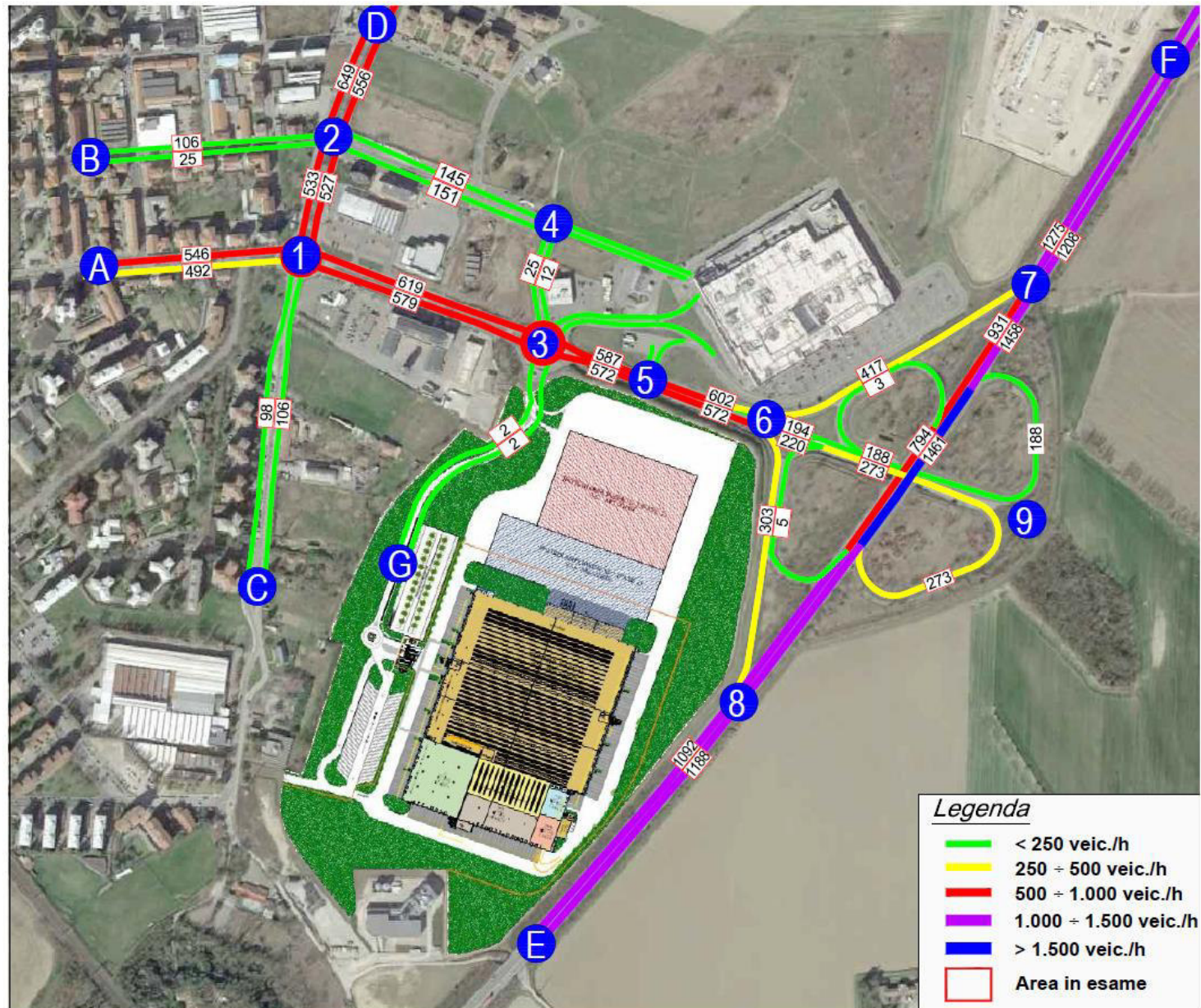
### Scenario progetto - Ora di punta diurna 13.30-14.30 - Veicoli leggeri



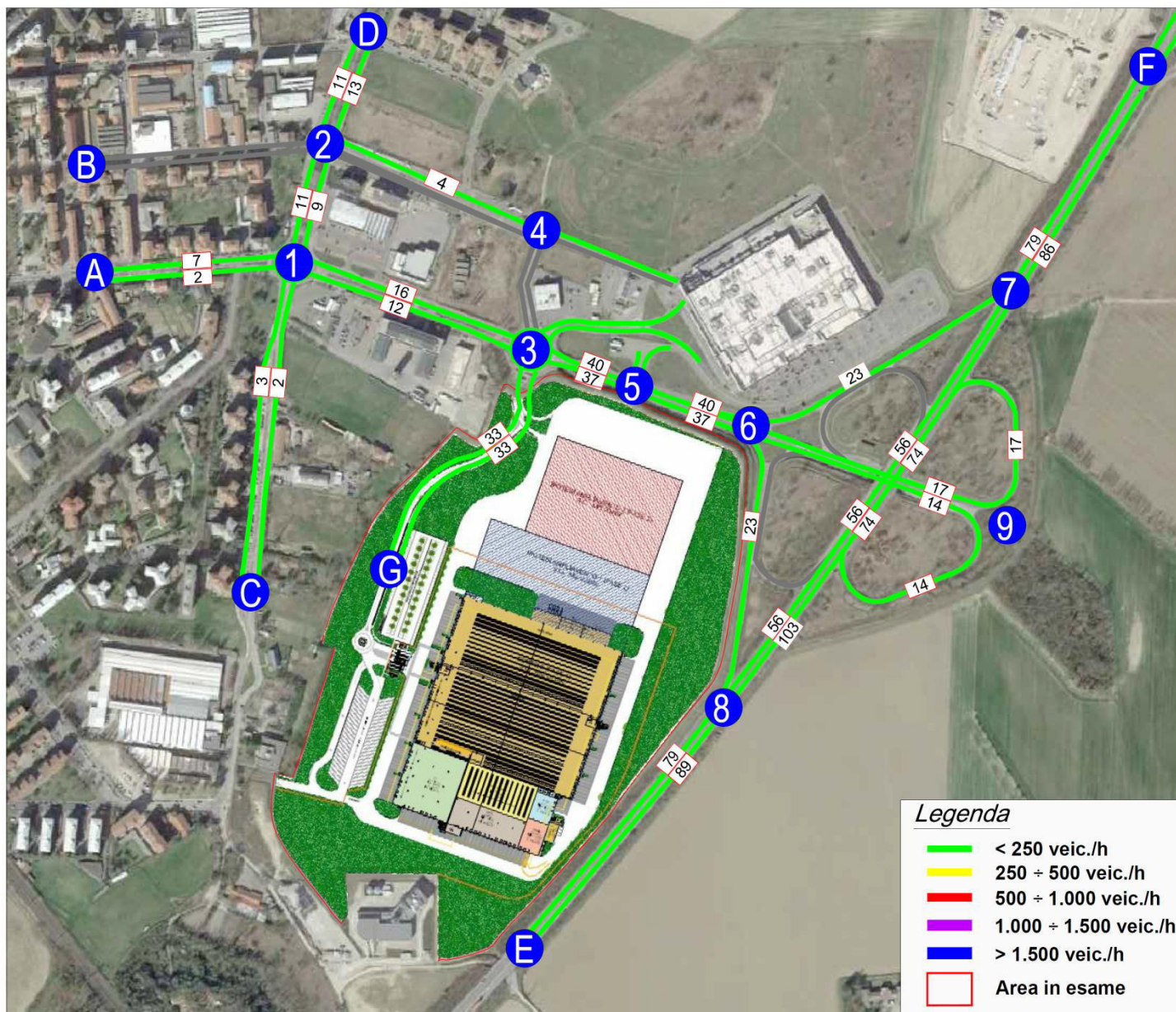
### Scenario progetto - Ora di punta diurna 13.30-14.30 - Veicoli pesanti



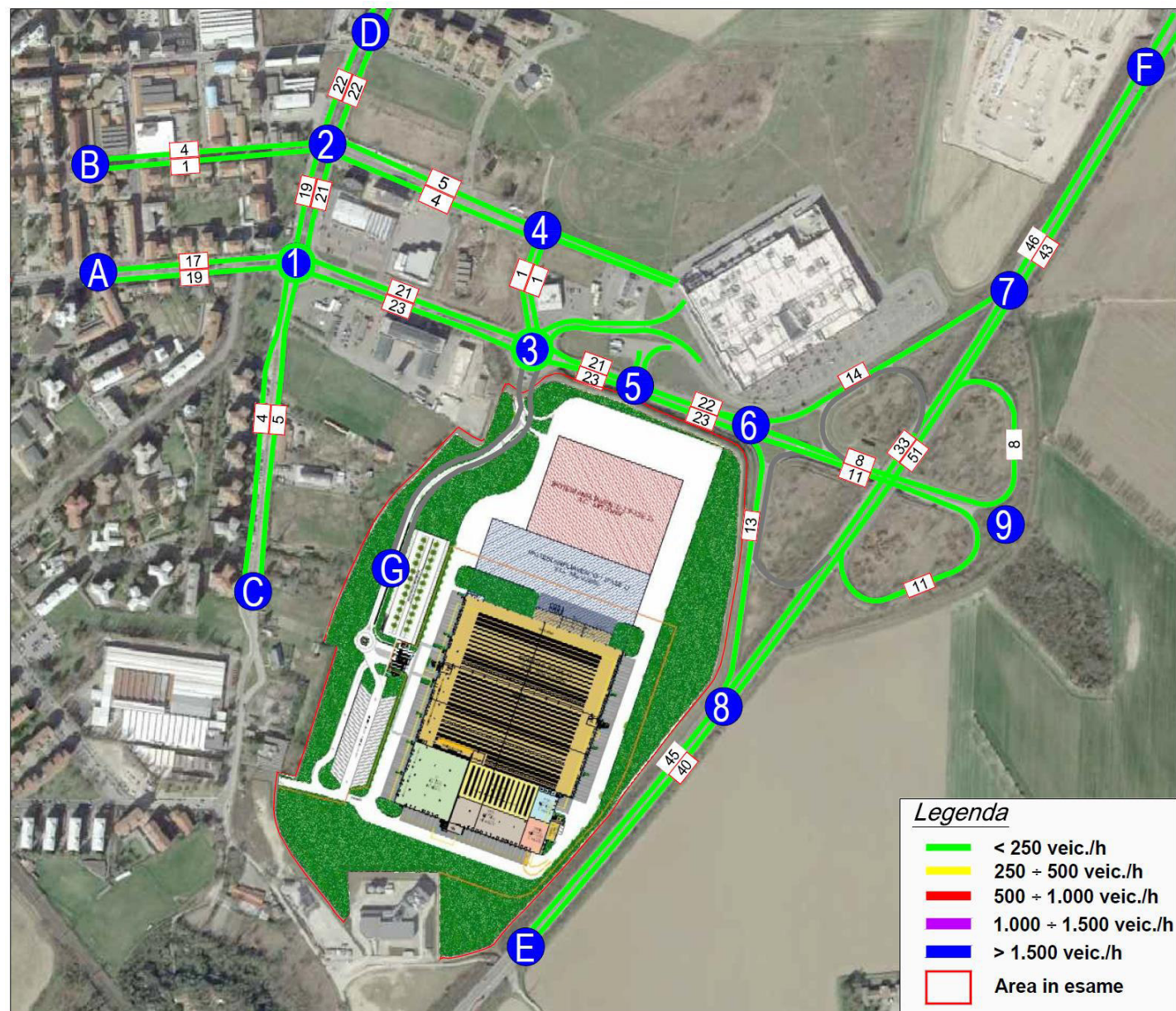
### Scenario progetto - Ora di punta diurna 17.30-18.30 - Veicoli leggeri



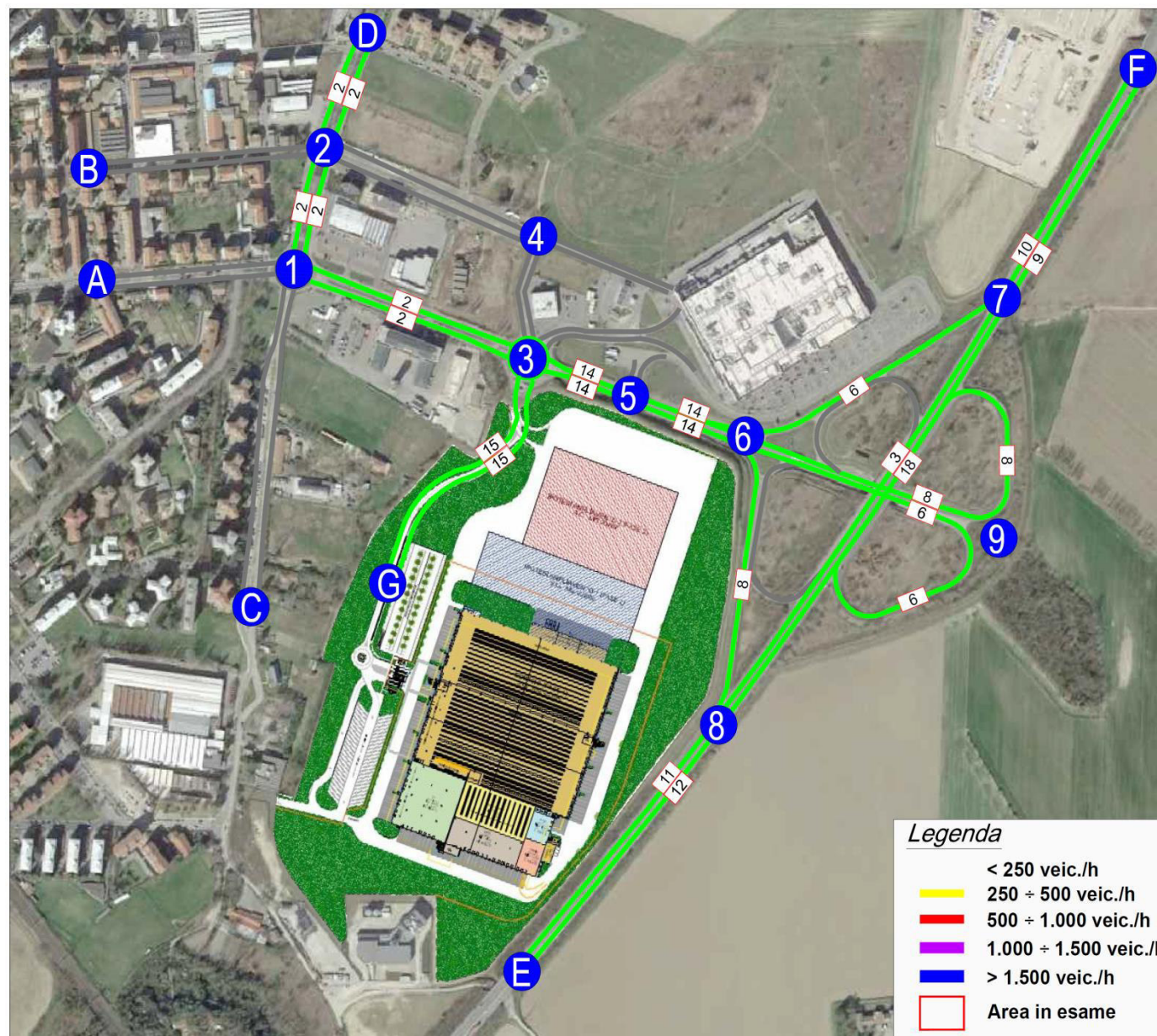
### Scenario progetto - Ora di punta diurna 17.30-18.30 - Veicoli pesanti



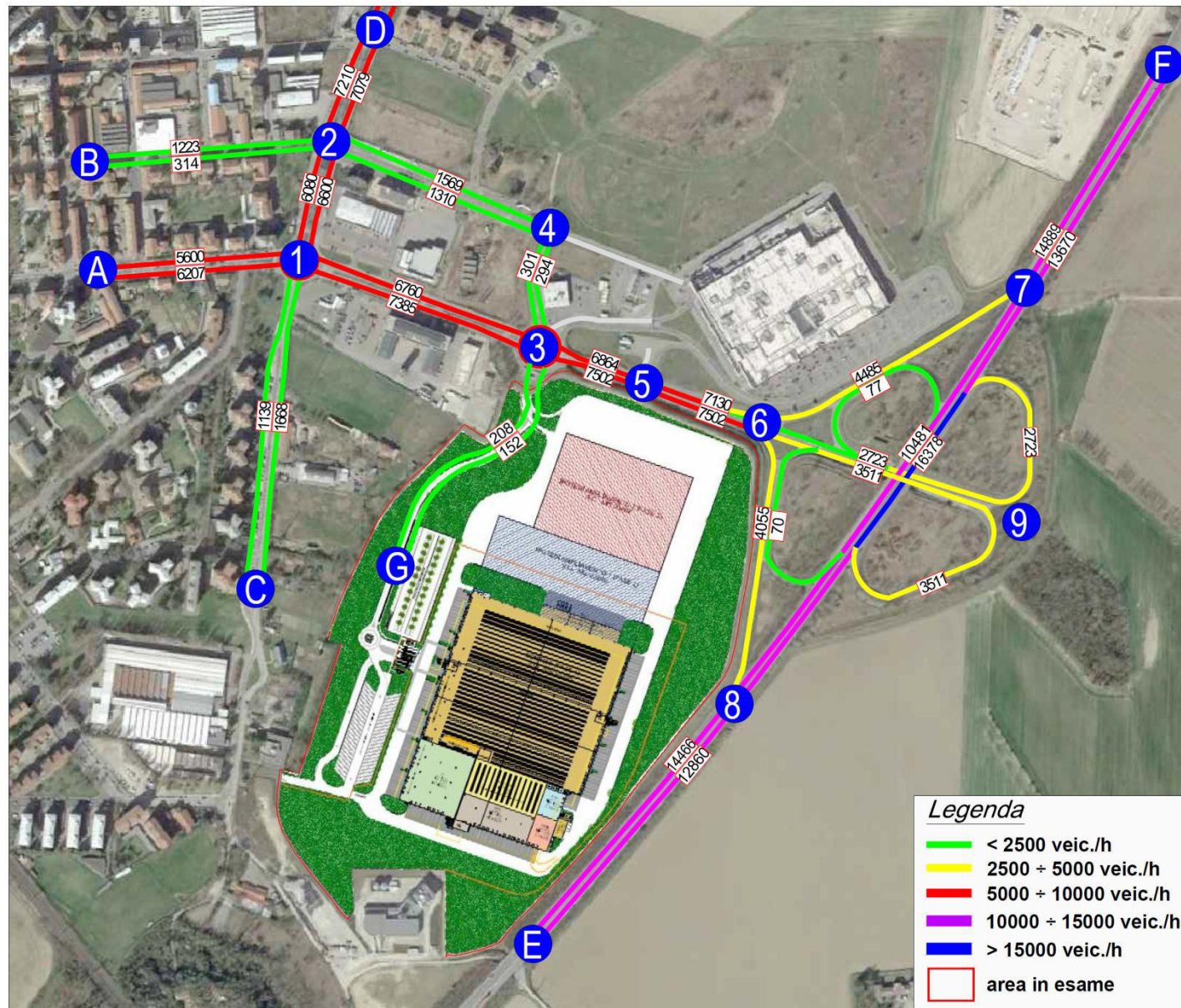
### Scenario progetto - Ora notturna 2.00-3.00 - Veicoli leggeri



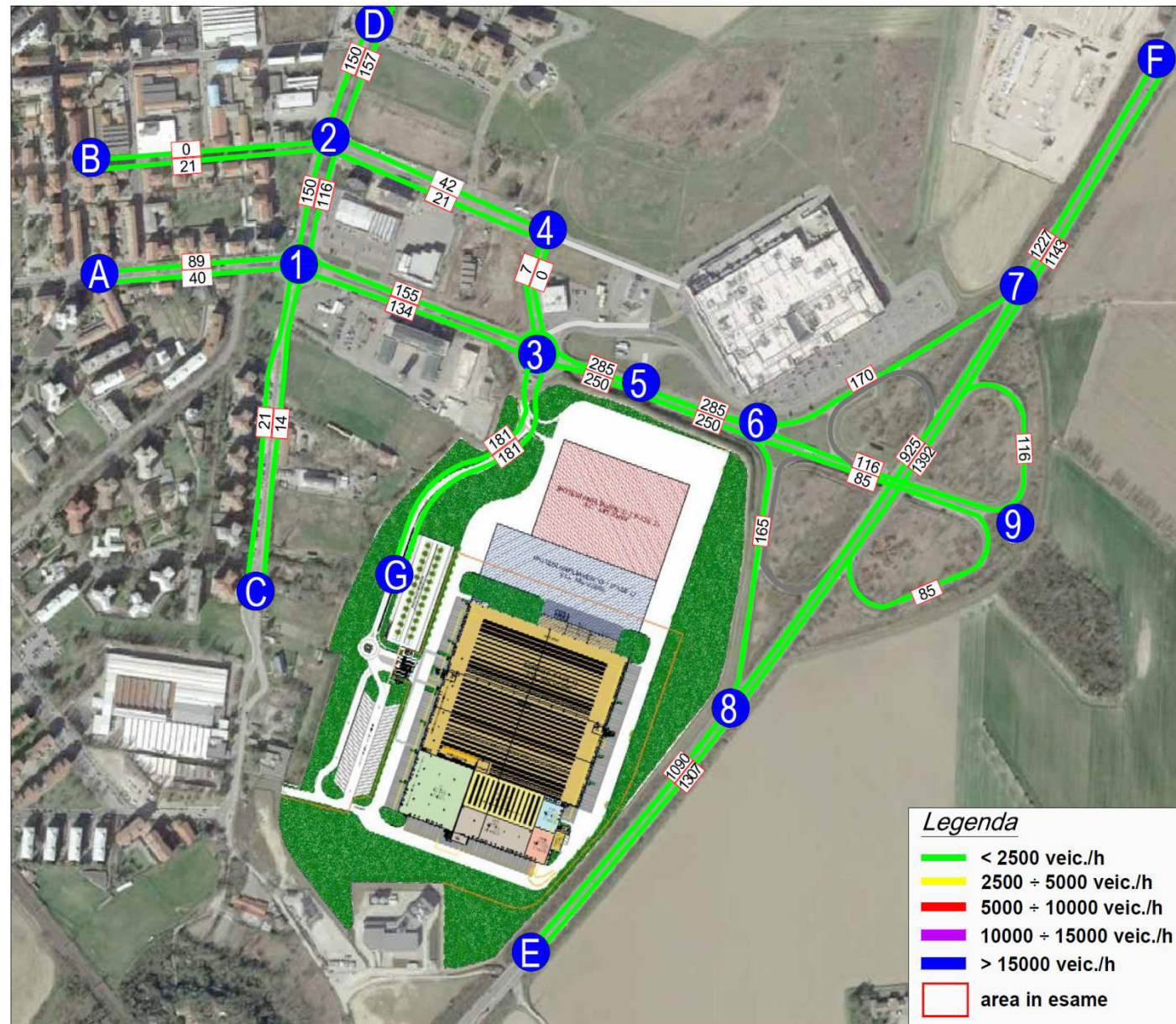
### Scenario progetto - Ora notturna 2.00-3.00 - Veicoli pesanti



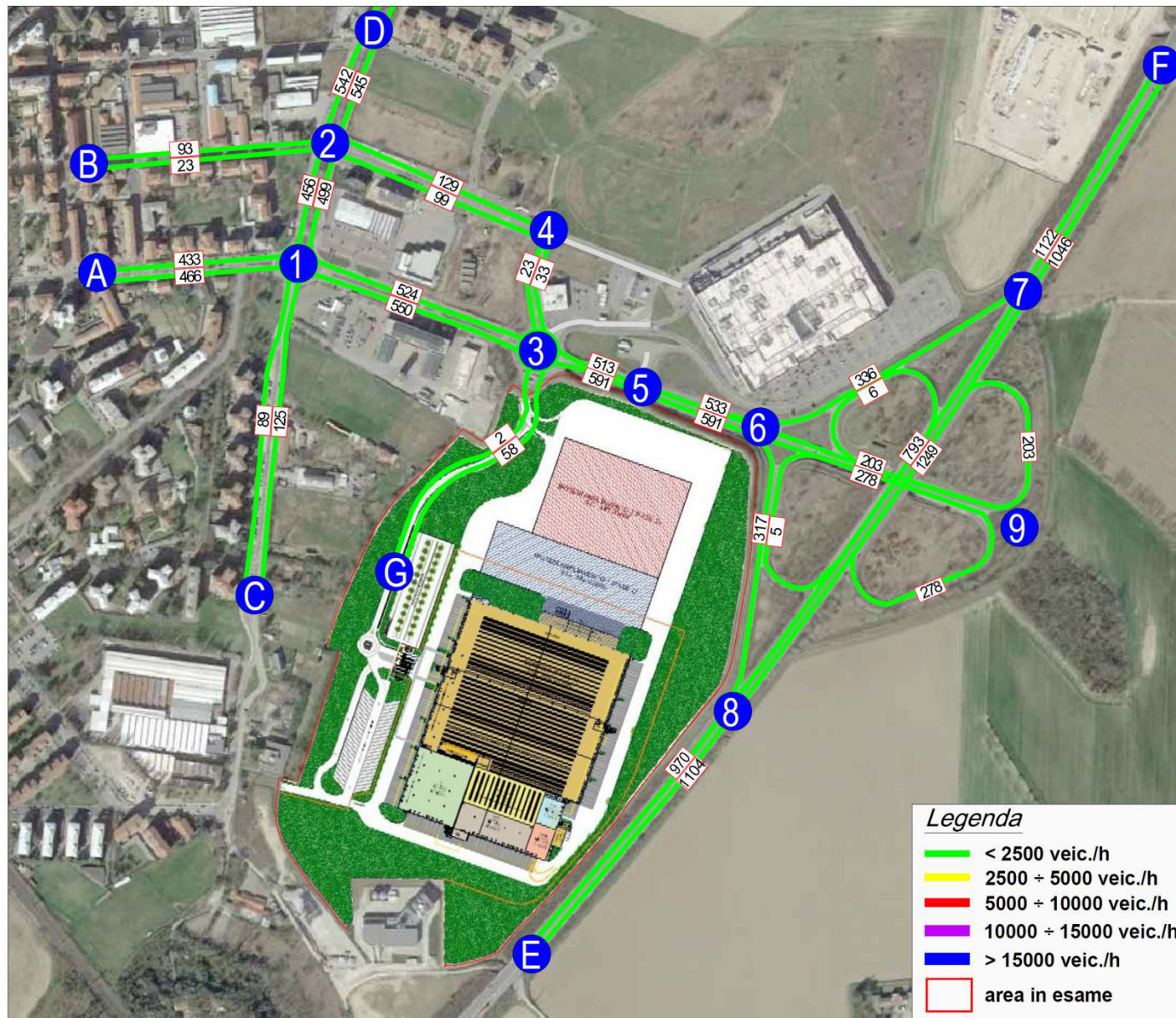
## Scenario progetto - TGM diurno (6-22) - Veicoli leggeri



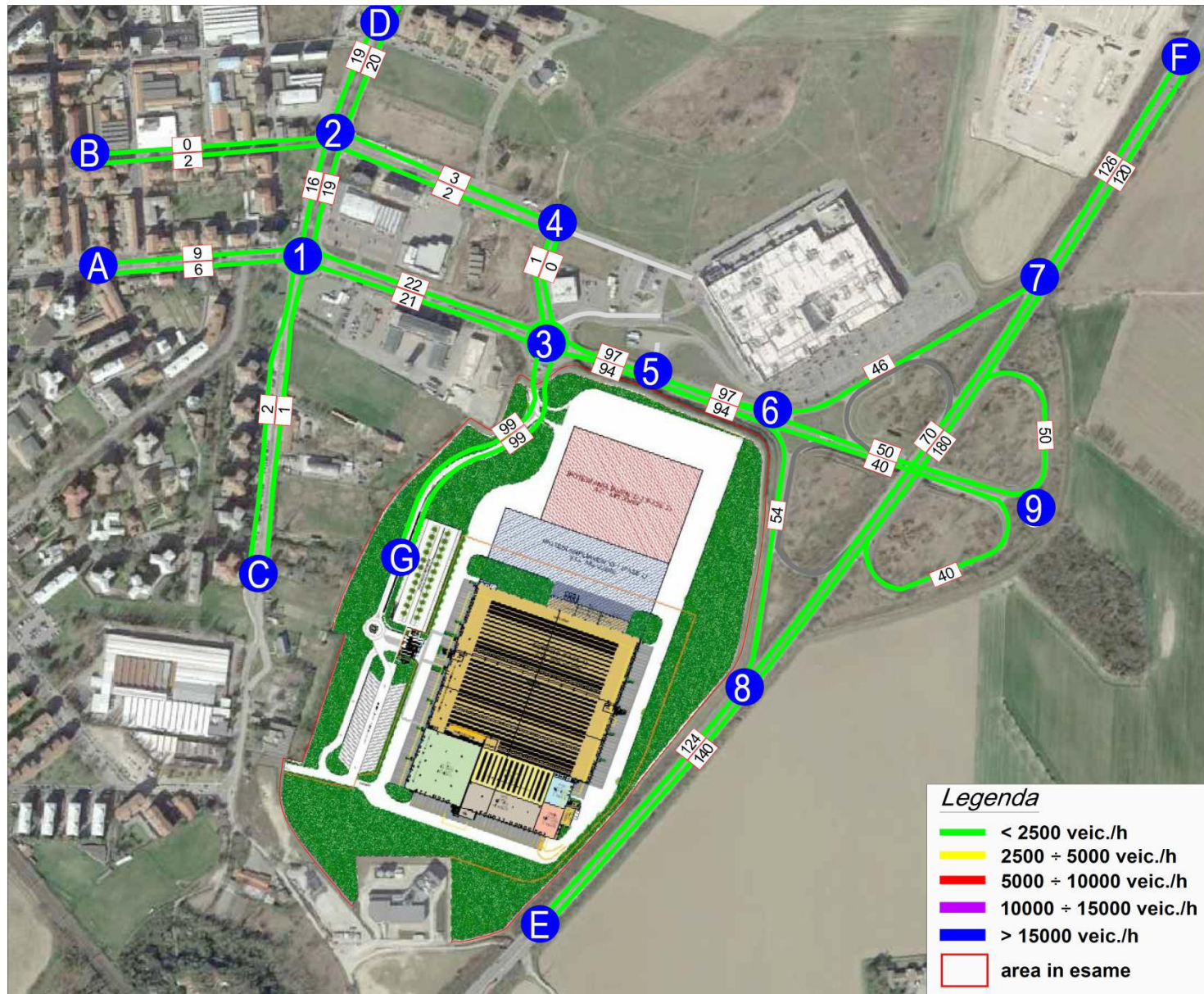
## Scenario progetto - TGM diurno (6-22) - Veicoli pesanti



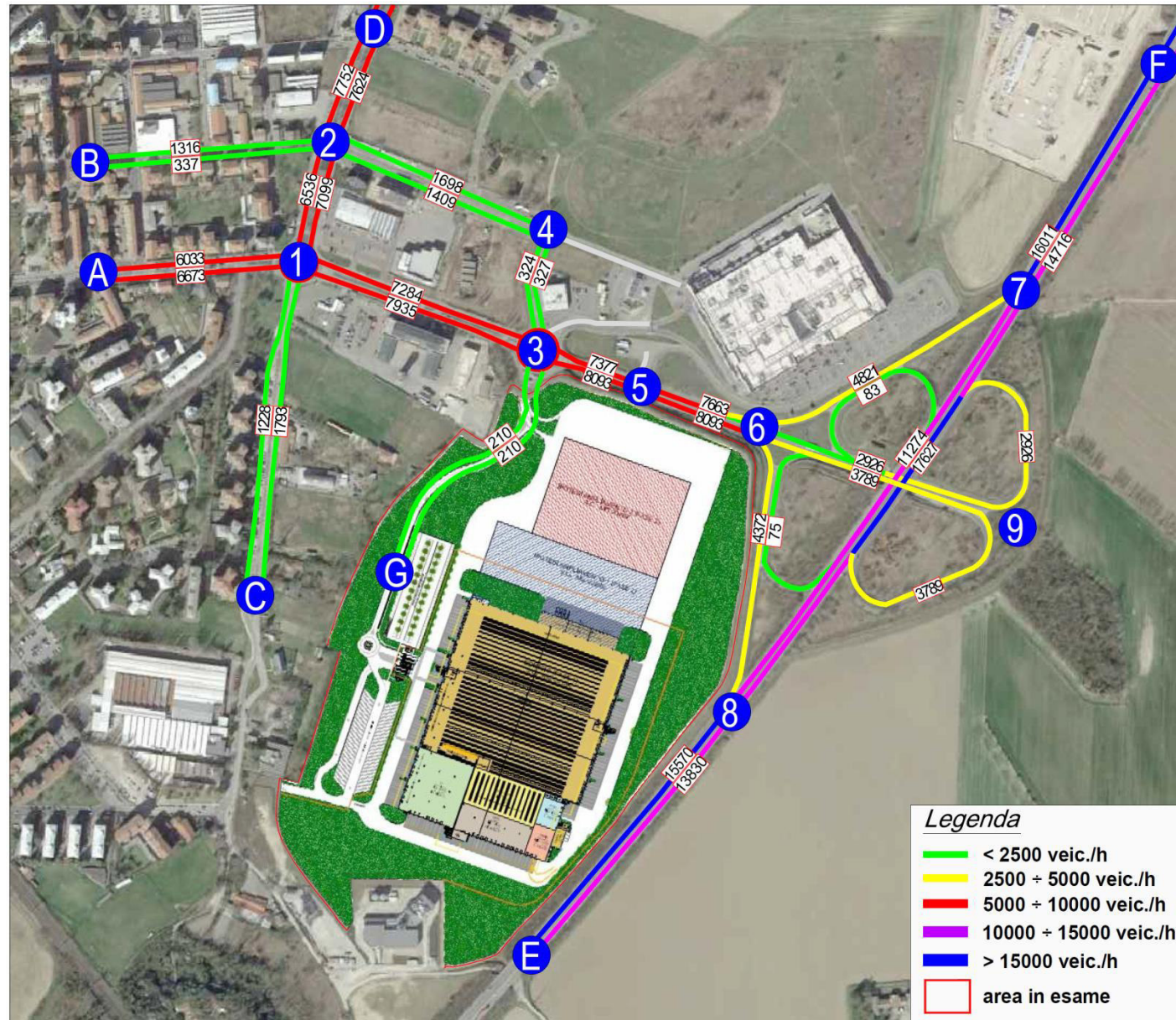
## Scenario progetto - TGM notturno (22-6) - Veicoli leggeri



## Scenario progetto - TGM notturno (22-6) - Veicoli pesanti



## Scenario progetto - TGM - Veicoli leggeri



## Scenario progetto - TGM - Veicoli pesanti

