

REGIONE PIEMONTE

Provincia di Torino

Comune di Nichelino

Piano Esecutivo Convenzionato

Art. 43, L.R. 5 dicembre 1977, n. 56

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA

Realizzazione di fabbricato residenziale sito in Via XXV Aprile
angolo Via Torino nel Comune di Nichelino (TO)

LA PROPRIETA'

INTERIMMOB S.R.L.

IL PROGETTISTA

Dott. Arch. Silvio Basso

IL TECNICO COMPETENTE IN
ACUSTICA AMBIENTALE

Ferrante Dott. Ferrero

INDICE

<u>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</u>	3
<u>PREMESSA</u>	4
<u>INQUADRAMENTO GENERALE</u>	4
<u>INDIVUAZIONE CATASTALE</u>	5
<u>PRGC</u>	6
<u>BR1</u>	8
<u>BR2</u>	9
<u>PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)</u>	10
<u>INDAGINE FOTOGRAFICA</u>	11
<u>PREVISIONE PROGETTUALE</u>	15
<u>CARATTERISTICHE URBANISTICHE DEL PEC</u>	16
<u>AREE DA DISMETTERE PER STANDARD URBANISTICI</u>	19
<u>AREA DA DISMETTERE PER PUBBLICA VIABILITA'</u>	19
<u>OPERE DI URBANIZZAZIONE</u>	19
<u>RELAZIONE GEOLOGICA/IDROGEOLOGICA/GEOTECNICA</u>	20
<u>PREMESSA</u>	21
<u>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO</u>	23
<u>INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE</u>	24
<u>CARATTERIZZAZIONE DEL VOLUME GEOLOGICO SIGNIFICATIVO</u>	25
<u>LITOSTRATIGRAFIA</u>	25
<u>GEOMORFOLOGIA</u>	28
<u>CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE</u>	28
<u>INDAGINI GEOGNOSTICHE DI CAMPAGNA</u>	28
<u>INDAGINI GEOTECNICHE DI LABORATORIO</u>	31
<u>ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA</u>	32
<u>PARAMETRI DI RIFERIMENTO</u>	32
<u>VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE</u>	36
<u>ATTENDIBILITÀ DEL MODELLO GEOLOGICO</u>	38
<u>PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO</u>	39
<u>VALORI CARATTERISTICI</u>	39

VALORI DI PROGETTO	40
ANALISI IDROGEOLOGICA DELL'AREA IN ESAME	42
CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	49
ALLEGATI	50
VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ ACUSTICA	58
RIFERIMENTI NORMATIVI	59
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	64
DESCRIZIONE DELL'UBICAZIONE DELL'INTERVENTO	64
DESCRIZIONE DELLE ZONE CONFINANTI CON L'INTERVENTO	65
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	65
VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO	65
VALUTAZIONE DELLA RUMOROSITÀ PRODOTTA DAL TRAFFICO INDOTTO	71
DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	71
ZONA DI APPARTENENZA DELL'INTERVENTO	71
SITUAZIONE METEOROLOGICA DURANTE LE VALUTAZIONI	72
PREVISIONE DI COMPATIBILITÀ ACUSTICA	73
INTEGRAZIONE ACUSTICA FEBBRAIO 2017	77
INTEGRAZIONE ACUSTICA GIUGNO 2017 E RELATIVI ALLEGATI	107
QUALITÀ DELL'ARIA	158
PREMESSA	159
PARTICOLATO SOSPESO (PM10) e (PM2.5)	160
OZONO (O3)	162
OSSIDI DI AZOTO (NOx)	164
BENZENE (C6H6)	165
METALLI	166
STIME PREVISIONALI DI PM10	168
SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	170
ALLEGATI ALL.1 DETERMINA 683 DEL 28/09/17	175
ALL.2 VERBALE OTC	180

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM

PREMESSA

La società INTERIMMOB S.R.L., con sede in C.so Turati 23 - Torino, nella persona del suo amministratore Fabrizio Milidoni nato a Torino il 18/12/1997, è proprietaria dell'area sita in Via XXV Aprile angolo Via Torino - Nichelino (TO), distinta in Catasto Terreni al Foglio 5 Particella n. 178, della superficie complessiva di mq 842 catastali.

L'area in oggetto, ai sensi del vigente Piano Regolatore Generale Comunale, risulta suddivisa in due ambiti: il primo a preminente destinazione abitativa, classificabile come ambito consolidato, e il secondo, sempre a preminente destinazione abitativa, ma classificabile come zona di recupero per la quale si prevede la ristrutturazione urbanistica e l'eventuale completamento attraverso l'attuazione di strumenti urbanistici esecutivi.

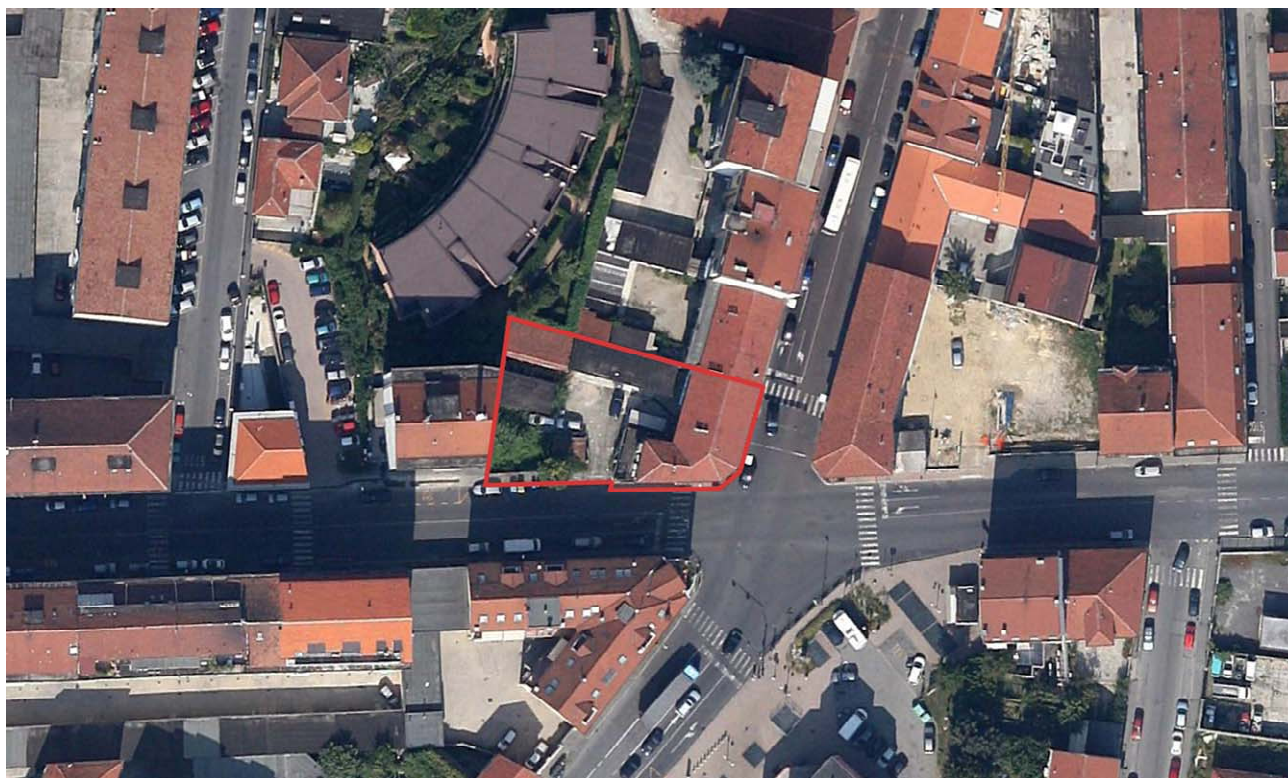
In sede di intervento si procederà all'elaborazione di un singolo progetto unitario, comprendente entrambi gli ambiti urbanistici.

INQUADRAMENTO GENERALE



L'area oggetto di intervento si trova nel territorio comunale di Nichelino, e più precisamente all'incrocio tra Via XXV Aprile n. 2 e Via Torino n. 46. Entrambe le vie sono di fondamentale importanza per la città di Nichelino; esse

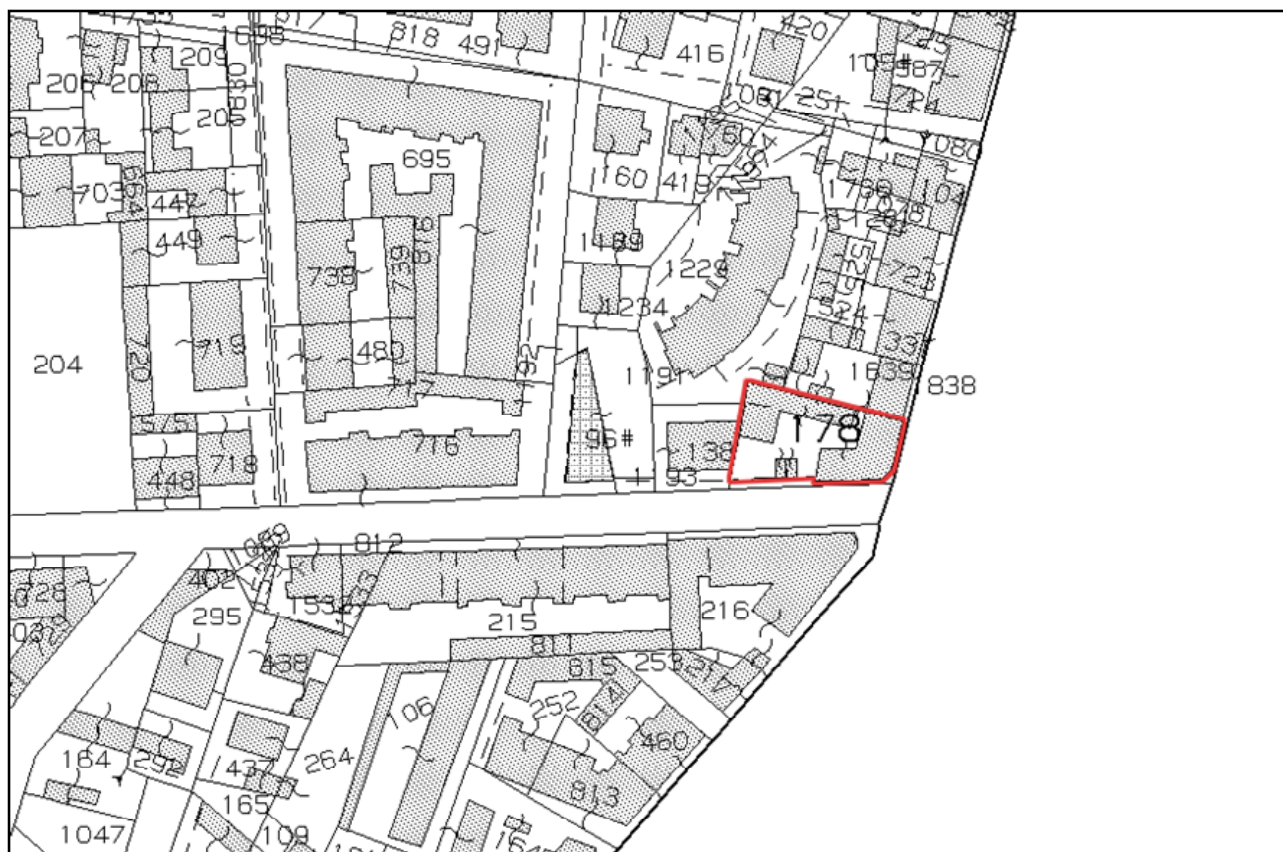
rappresentano infatti i due principali assi di attraversamento della città: Via XXV Aprile si configura come l'asse Est/Ovest mentre Via Torino come l'asse Nord/Sud. Entrambe le vie sono molto trafficate sia dal punto di vista del traffico veicolare sia dal punto di vista dei trasporti pubblici, garantendo un'ottima visibilità all'area in oggetto. Attualmente l'area è occupata da un fabbricato di 3 piani fuori terra posizionato all'incrocio tra le due vie. Il prospetto del fabbricato prosegue lungo Via Torino, preservando una continuità del fronte con i fabbricati successivi. Su Via XXV Aprile invece il fabbricato si interrompe lasciando spazio ad un ingresso carraio e ad un cortile interno dove sono ubicati una serie di bassi fabbricati adibiti a box auto, magazzino, legnaia e laboratorio. Il fabbricato principale è destinato al piano terra ad attività di tipo commerciale, mentre ai piani primo e secondo ad esclusivo uso residenziale.



INDIVIDUAZIONE CATASTALE

Come già precedentemente accennato, l'area in questione è costituita da un'unica particella catastale, individuata al Catasto Terreni al Foglio 5 Particella n. 178, della superficie complessiva di 842 mq catastali.

FOGLIO	PARTICELLA	QUALITA'	SUPERFICIE	PARTITA
5	178	Ente Urbano	842 mq	Area di enti urbani e promiscui



PRGC

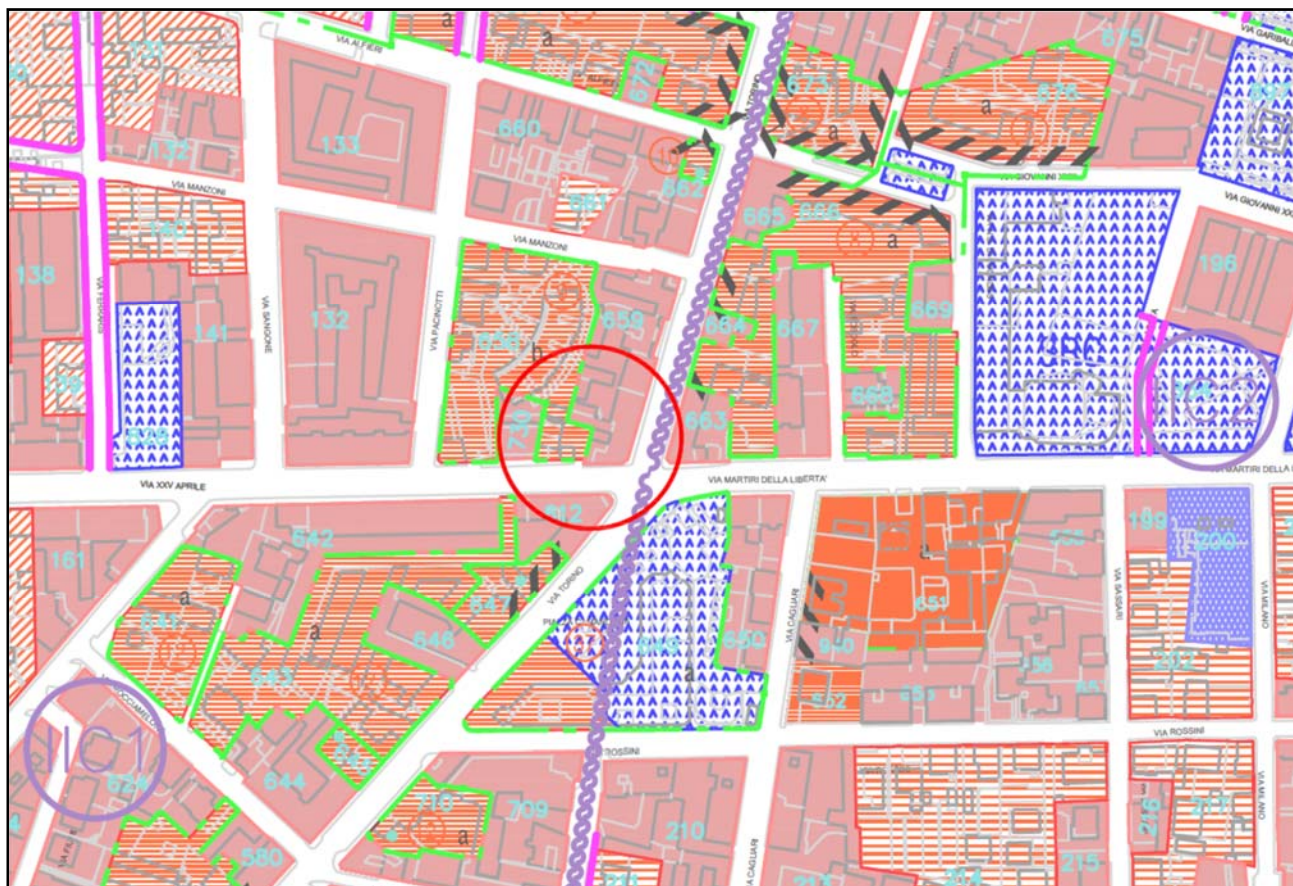
Il Comune di Nichelino è dotato di un Piano Regolatore Generale Comunale redatto ai sensi della Legge Regione Piemonte del 05.12.1977 n. 56 e s.m.i., approvato con deliberazione della G.R. n. 111-27050 del 30.07.1993, pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte n. 35 del 01.10.1993.

Ai sensi del vigente P.R.G.C., l'area in questione risulta suddivisa in due ambiti distinti:

- BR1: a preminente destinazione abitativa, classificabile come ambito consolidato;
- BR2: a preminente destinazione abitativa, classificabile come zona di recupero in base all'art. 27 Legge 05.08.1978 n. 457, per la quale si prevede la ristrutturazione urbanistica e l'eventuale completamento

attraverso l'adozione di strumenti urbanistici esecutivi.

Il P.R.G.C. considera le aree urbane classificate BR2 come “Aree a Progettazione Specifica”; pertanto l’ambito BR2 oggetto del presente intervento viene classificato come Area a Progettazione Specifica n. 9 – sottocategoria urbanistica b.



Legenda:

BR1: a preminente destinazione abitativa, classificabili come ambiti consolidati

BR2: a preminente destinazione abitativa, classificabili come zone di recupero in base all'art. 27 Legge 5.8.1978 n. 457, di trasformazione e completamento, dotati di opere di urbanizzazione primaria collegata funzionalmente con la rete comunale

Ambiti di coordinamento degli strumenti urbanistici esecutivi

Aree BR2 a progettazione specifica (tav. 3.4 - 4.16)

Articolazione di sottocategorie urbanistiche

STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM

n

Numerazione progressiva di parti urbane classificate per sottocategorie urbanistiche o loro accoppiamenti.

Da 1 a parti di territorio classificate come ambiti edificati o edificabili

Da 800 a parti di territorio classificate come S ed F

BR1

Per la sottocategoria BR1 si prescrive:

- Indice Fondiario non superiore a quello esistente alla data di adozione del Progetto Preliminare;
- interventi non convenzionati su singole unità immobiliari mediante alcuni dei tipi e cambiamenti di attività e di usi come precisato nella tabella;
- interventi non convenzionati su interi edifici mediante tipi e cambiamenti di attività come precisato in tabella;
- il rispetto dei vincoli di cui all'art. 47 sub a) e b) delle Norme Tecniche di Attuazione, in interventi come precisato in tabella.

CLASSI DI ATTIVITA' ED USI ART. 20, 21, 22, 23, 24;

INTERVENTI SU SINGOLE UNITA' IMMOBILIARI

INTERVENTI SU INTERI EDIFICI

DISTRETTO N.

PARTE DEL TERRITORIO

BR1

NON CONVENZIONATI

CONVENZIONATI

NON COVENZIONATI

Manutenzione coquina (art. 26)

Manutenzione smad (art. 27)

Restauri (art. 28a)

Risanamento (art. 28b)

Ristrutturazione edilizia (art. 29)

Ampliamento (art. 30)

Ristrutturazione urbanistica (art. 31)

Demoliz. e Nuova costr. (art. 32-33)

Manutenzione coquina (art. 26)

Manutenzione smad (art. 27)

Restauri (art. 28a)

Risanamento (art. 28b)

Ristrutturazione edilizia (art. 29)

Ampliamento (art. 30)

Ristrutturazione urbanistica (art. 31)

Demoliz. e Nuova costr. (art. 32-33)

Manutenzione coquina (art. 26)

Manutenzione smad (art. 27)

Restauri (art. 28a)

Risanamento (art. 28b)

Ristrutturazione edilizia (art. 29)

Ampliamento (art. 30)

Ristrutturazione urbanistica (art. 31)

Demoliz. e Nuova costr. (art. 32-33)

r

P1

P2

P3

tm1

tm2

t1.1.

t1.2.

t2.1.

t2.2.

t3.1.

t3.2.

t4

t5

t6.1.

t6.2.

t7

t8

t9

t10

t11

e1

e2

e3

Rispetto dei vincoli di cui all'art. 4 sub a) e b)

Con esclusione di nuovi impianti di distribuzione del carburante

Indice fondiario non superiore a quello esistente.

○ Rispetto dei vincoli di cui all'art. 47 sub a) e b)

✗ Con esclusione di nuovi impianti di distribuzione del carburante

BR2

Per la sottocategoria BR2, classificata come Area a Progettazione Specifica n. 9 - sottocategoria urbanistica b, la relativa scheda tecnica riporta i seguenti parametri:

AREA n. 9**DIMENSIONI DELLO STATO DI FATTO**

• Superficie territoriale dell'area di trasformazione:	mq	4.298
• Volumetria esistente, di cui:	mc	4.605
residenziale:	mc	3.861
box:	mc	464
bassi fabbricati:	mc	280
altri usi:	mq	0
• Abitanti equivalenti esistenti:	n°	46
• Indice volumetrico territoriale esistente:	mc/mq	1,0714

DIMENSIONI DI PROGETTO

• Superficie territoriale:	mq	4.298
• Indice volumetrico territoriale:	mc/mq	1,60
• Volume edificabile (Sup. Terr. x Indic. Terr.):	mc	6.877
• Abitanti insediabili complessivi (vol. edif. / 100):	n°	69
• Incremento CIRT (ab. complessivi - ab. esistenti) =	n°	23
• Quota di standard non monetizzabile:	mq/ab	9
• Area da dismettere per parcheggi pubblici e verde di vicinato (ab. complessivi x 9):	mq	621
• Servizi pubblici già individuati cartograficamente dal PRGC	mq	0

OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

- Recupero complessivo dell'isolato
- Edilizia isolata o a schiera
- Altezza max: 3 p.f.t.
- Attuazione mediante più U.M.I.. Diverse soluzioni devono esser verificate con le modalità previste dalle N.T.A.



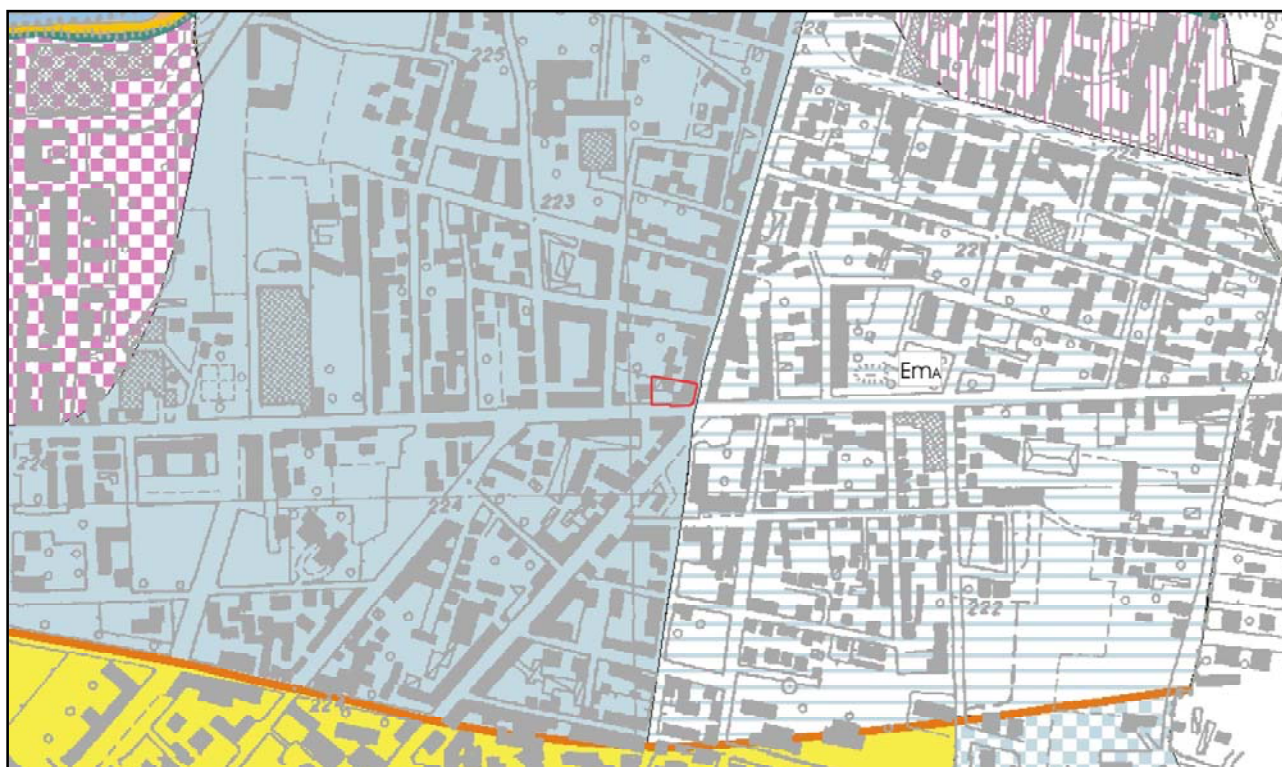
PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) attribuisce all'area oggetto di intervento una condizione di moderata pericolosità geologica, con moderate limitazioni urbanistiche:



IIC1 - Porzioni di territorio potenzialmente inondabili da acque di esondazione del T. Sangone per eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni (Fascia C del PAI).

IIC1 - Ogni nuovo intervento deve escludere la realizzazione di piani interrati e deve essere preceduto da uno studio geologico-idraulico di dettaglio che accerti, oltre a quanto previsto per le sottoclassi precedenti, le condizioni di sicurezza in relazione a fenomeni di inondabilità, collegabili ai livelli idrometrici della piena di riferimento.



INDAGINE FOTOGRAFICA

Prima della stesura del progetto di massima, è stato realizzato un sopralluogo all'interno dell'area oggetto di intervento. Di seguito vengono riportate le fotografie più significative per la comprensione del contesto e dello stato di fatto.



STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM



STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM



Foto 5



Foto 6



Foto 7

STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM



Foto 8

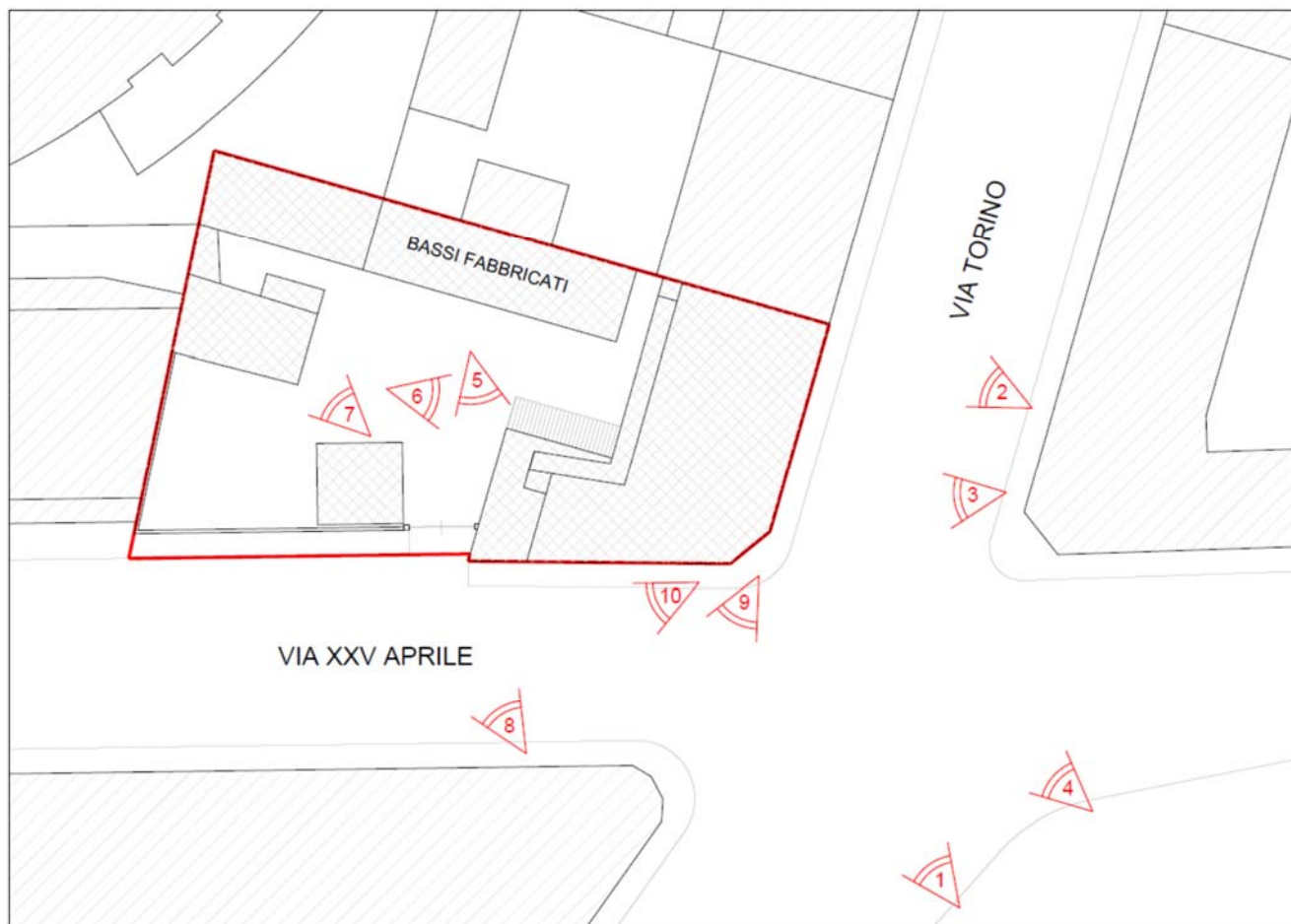


Foto 9



Foto 10

STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM



Planimetria con punti di ripresa.

PREVISIONE PROGETTUALE

L'elaborazione del progetto unitario prevede la completa demolizione del fabbricato residenziale/commerciale, posizionato all'incrocio tra Via XXV Aprile e Via Torino, e dei bassi fabbricati situati nel cortile interno, adibiti a loro volta a box auto, magazzino, legnaia e laboratorio.

La volumetria ottenuta dalla demolizione, sommata alla volumetria ricavata nell'ambito BR2-9b, sarà ridistribuita all'interno dell'area oggetto di PEC, andando a realizzare un unico fabbricato in grado di garantire continuità con gli edifici adiacenti, sia su Via XXV Aprile sia su Via Torino.

Al piano terra il fabbricato si svilupperà con un piano pilotis lungo Via XXV Aprile, mentre sarà destinato ad una o più attività commerciali lungo Via Torino. Il piano pilotis verrà utilizzato come spazio per il ricovero delle autovetture e sarà caratterizzato da una quinta di facciata per mitigare l'impatto del traffico all'interno dell'area di sosta e per dare

continuità al prospetto lungo Via XXV Aprile. La scelta di creare uno spazio pilotis per il ricovero delle automobili è stata presa in primo luogo perché non era possibile realizzare un piano interrato, a causa della moderata pericolosità geologica dell'area, e in secondo luogo per ottimizzare l'occupazione della restante porzione del lotto.

Salendo ai piani superiori il fabbricato sarà adibito ad esclusivo uso residenziale, andando a realizzare un totale di 8 appartamenti, più 2 situati nel sottotetto. Gli appartamenti avranno diverse metrature per garantire la massima flessibilità possibile al momento della compravendita e per aumentare il bacino di utenza potenzialmente interessata all'acquisto.

Al secondo e al terzo piano il volume del fabbricato si svuota, andando a creare delle ampie terrazze ad uso esclusivo dei singoli appartamenti. Queste ampie terrazze, svuotando il volume dell'edificio, movimentano il prospetto e creano un interessante gioco di volumi, caratterizzando maggiormente il fabbricato in progetto dal punto di vista formale. Le terrazze saranno inoltre segnate da elementi verdi in grado di diminuire l'impatto dell'edificio dal punto di vista della sostenibilità.

L'accesso carraio e i 2 accessi pedonali che conducono ai rispettivi vani scala, avverranno tutti lungo Via XXV Aprile. Il collegamento verticale, come già accennato, sarà garantito da 2 blocchi scala comprensivi di vano ascensore.

All'interno del lotto, il cortile è caratterizzato da un ampio spazio di manovra per le autovetture ricoverate sotto il piano pilotis e da un'area verde a servizio di tutti gli appartamenti.

Dal punto di vista compositivo, il fabbricato verrà posizionato in adiacenza con gli edifici confinanti su entrambe le vie, ma con una sostanziale differenza: mentre lungo Via Torino il fabbricato in progetto rispetterà le altezze dell'edificio confinante, adattandosi ai principali allineamenti quali la linea di colmo, la linea di gronda, i fili dei balconi e di conseguenza dei piani di calpestio, lungo Via XXV Aprile l'altezza del fabbricato varierà gradualmente fino a posizionarsi in adiacenza con l'edificio confinante, il quale si sviluppa con un'altezza decisamente maggiore rispetto al fabbricato in progetto.

Dal punto di vista formale e materico, il fabbricato si differenzia in modo sostanziale a seconda dell'affaccio su Via XXV Aprile o su Via Torino, articolandosi rispettivamente su Via XXV Aprile con logge e sfondati mentre su Via Torino con balconi più classici. I prospetti si differenziano, oltre che dal punto di vista formale, anche dal punto di vista dei materiali: entrambi gli affacci saranno trattati con l'intonaco, ma con tonalità differenti di colore.

CARATTERISTICHE URBANISTICHE DEL PEC

L'area oggetto del presente PEC, catastalmente individuata al Foglio 5 particella n. 178 di 842 mq catastali, è

STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM

urbanisticamente distinta nella sottocategoria **BR1**, per una superficie di 565,59 mq e nella sottocategoria **BR2**, classificata come Area a Progettazione Specifica n. 9 - sottocategoria urbanistica **b**, per una superficie di 452,40 mq.

Sottocategoria BR1

Per l'area BR1 è previsto un intervento di demolizione e contestuale ricostruzione fino al raggiungimento delle quantità preesistenti (volumi e/o superfici lorde di solaio). L'indice Fondiario che ne deriva non dovrà essere superiore a quello esistente.

- Superficie = **565,59 mq**
- Volumetria derivante dalla demolizione:
 - piano terra comm. = $(142,45 \times 3,30) + (57,59 \times 3,20) + (12,81 \times 2,85) + (20,40 \times 3,65) = 765,34$ mc
 - piano primo res. = $(3,31 \times 3,00) + (162,86 \times 3,20) = 531,08$ mc
 - piano secondo res. = $(3,31 \times 3,00) + (162,86 \times 3,20) = 531,08$ mc
 - Volume Residenziale = 1062,16 mc
 - VOLUME TOTALE (V. Res. + V. Comm) = 1.827,50 mc
- Indice Fondiario esistente = $1.827,50 / 565,59 = \mathbf{3,23 \text{ mc/mq}}$
- Volumetria derivante dalla ricostruzione:
 - piano terra comm. = $114,25 \times 3,00 = 342,75$ mc
 - piano primo res. = $179,06 \times 3,00 = 537,18$ mc
 - piano secondo res. = $125,25 \times 3,00 = 375,75$ mc
 - Volume Residenziale = 912,93mc
 - VOLUME TOTALE (V. Res. + V. Comm) = 1.255,68 mc
- Indice Fondiario di progetto = $1.255,68 / 418,56 = \mathbf{3,00 \text{ mc/mq}}$
- $IF_{pr} < IF_e = 3,00 < 3,23$

Sottocategoria BR2

Per l'area BR2, classificata come Area a Progettazione Specifica n. 9 - sottocategoria urbanistica **b**, l'Indice Territoriale di cubatura è pari a 1,6 mc/mq con un Indice Fondiario max di 5 mc/mq.

- Superficie = **452,40 mq**
- Volumetria consentita = $452,40 \times 1,6 = \mathbf{723,84 \text{ mc}}$
- Volumetria in progetto:

piano primo = $179,63 \times 3,00 = 538,89$ mc

piano secondo = $162,61 \times 3,00 = 487,83$ mc

piano terzo = $87,36 \times 3,00 = 262,08$ mc

TOTALE = **1.288,80 mc**

- Indice Fondiario di progetto = $1.288,80 / 452,40 = 2,85$ mc/mq
- $IF_{pr} < IF_{max} = 2,85 < 5,00$

Progetto Unitario

- Volumetria totale consentita = 1.062,16 mc (volumetria residenziale derivante dall'intervento di demolizione nell'area BR1) + 765,34 (volumetria commerciale derivante dall'intervento di demolizione nell'area BR1) + 723,84 mc (volumetria consentita nell'area BR2) = 2.551,34 mc
- Volumetria totale in progetto = 912,93 mc (volumetria residenziale derivante dall'intervento di ricostruzione nell'area BR1) + 342,75 mc (volumetria commerciale derivante dall'intervento di ricostruzione nell'area BR1) + 1.288,80 mc (volumetria in progetto nell'area BR2) = 2.544,48 mc
- $V_{pr} < V_{max} = 2.544,48 \text{ mc} < 2.551,34 \text{ mc}$

In base all'art. 47 - Vincoli per l'utilizzazione della superficie fondiaria: parcheggi e spazi verdi - delle Norme Tecniche di Attuazione, all'interno della superficie fondiaria devono essere riservate:

- a) Superfici destinate alla formazione di parcheggi ai sensi e nella misura di cui all'art. 41 sexies della legge 1150/1942, così come modificato dall'art. 2, secondo comma della legge 122/1989, nella misura di 1,2 mq ogni 10 mc di costruzione.
 - b) Superfici destinate alla formazione di spazi verdi nella misura di 2 mq per ogni 100 mc di volume costruibile senza limite minimo, qualora gli interventi edilizi siano ricadenti nelle classi 2C e 3B della carta di sintesi (si confrontino le tavole di progetto Tavv. 3.1/7 e 4.16 e gli allegati elaborati geologici).
- Superficie a parcheggi richiesta (1,2 mq ogni 10 mc) = $(2.544,48 / 10) \times 1,2 = 305,33$ mq
 - Superficie a parcheggi in progetto = **401,34 mq**
 - $S_{pr} > S_{min} = 401,34 \text{ mq} > 305,33 \text{ mq}$
 - Superficie a verde richiesta (2 mq ogni 100 mc) = $(2.544,48 / 100) \times 2 = 50,89$ mq
 - Superficie a verde in progetto = **51,27 mq**
 - $S_{pr} > S_{min} = 51,27 \text{ mq} > 50,89 \text{ mq}$

AREE DA DISMETTERE PER STANDARD URBANISTICI

Per il reperimento degli standard urbanistici da cedere al Comune per pubblici servizi, le Norme Tecniche di Attuazione prevedono una quantità di aree pari a 25 mq/abitante; di tale quantità solo una quota di 9 mq/abitante deve essere fisicamente reperita nell'ambito di trasformazione urbanistica, mentre la restante quota di 16 mq/abitante potrà essere monetizzabile sulla base dei valori stabiliti con apposita delibera comunale.

- Volumetria in progetto nell'area BR1 = **912,93 mc**
- Volumetria in progetto nell'area BR2 = **1.288,80 mc**
- Volumetria tot in progetto $912,93 + 1288,80 = \mathbf{2201,73\ mc}$
- N. abitanti insediabili = $2201,73 / 100 = \mathbf{22,02\ abitanti}$
- Totale aree per servizi pubblici/residenza = $22,02\ abitanti * 25\ mq/abitanti = \mathbf{550,5\ mq}$
- Totale aree per servizi pubblici/commercio = $114,25 * 0,80 = \mathbf{91,4\ mq}$
- Totale aree per servizi pubblici = $550,5 + 91,4 = \mathbf{641,9\ mq}$
- Area in cessione per pubblici servizi = **117 mq**
- Area in monetizzazione = $641,9\ mq - 117\ mq = \mathbf{524,9\ mq}$
- Area in cessione monetizzabile commerciale = **114,25 mq**

AREA DA DISMETTERE PER PUBBLICA VIABILITA'

Oltre alle aree da cedere per pubblici servizi, il PEC prevede una quota di aree da dismettere per pubblica viabilità. L'area in questione, che misura un totale di **68 mq**, sarà ceduta gratuitamente al Comune di Nichelino, in quanto considerata come viabilità di Piano.

OPERE DI URBANIZZAZIONE

Il PEC prevede la realizzazione diretta di tutte le opere infrastrutturali necessarie, quali:

- ripristino sedime viario su Via Torino, esclusivamente nel tratto danneggiato dalle lavorazioni, e su Via XXV Aprile, esteso a tutta la larghezza della carreggiata;
- rifacimento marciapiedi lungo tutto il perimetro del fabbricato, sia su Via XXV Aprile sia su Via Torino;
- collegamento rete fognaria esistente con inserimento di pozzetto ispezionabile;
- realizzazione di n. 4 caditoie lungo entrambe le vie;
- spostamento di n. 1 impianto semaforico situato all'incrocio tra Via XXV Aprile e Via Torino;
- spostamento di n. 1 sistema illuminante situato su Via Torino e sostituzione di n. 1 sistema illuminante situato su Via XXV Aprile.

Le spese per la realizzazione delle opere di urbanizzazione previste saranno scomputate dagli oneri di urbanizzazione dovuti per la costruzione del fabbricato.

RELAZIONE GEOLOGICA/IDROGEOLOGICA/GEOTECNICA

STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM

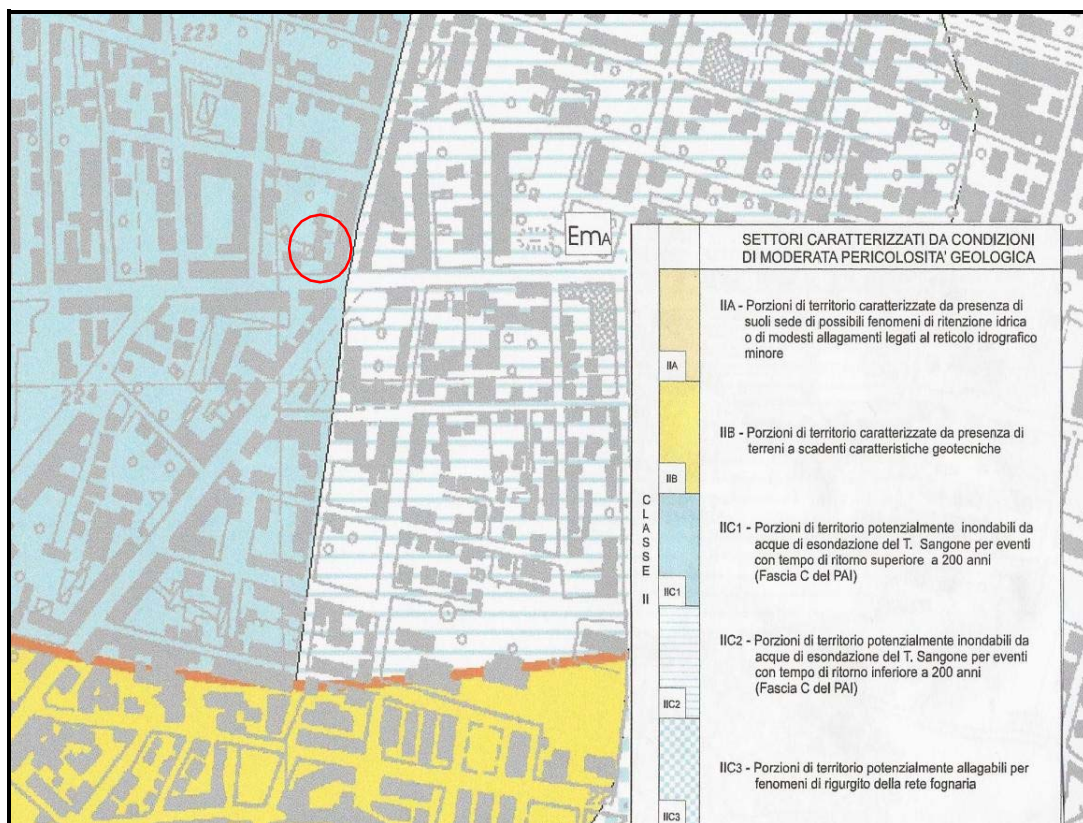
PREMESSA

Il presente studio è finalizzato a definire le caratteristiche dell'assetto geologico, idrogeologico e geotecnico di un settore della piana di Nichelino (TO) interessato dal progetto di realizzazione, tramite PEC, di una nuova costruzione di 3 piani f.t. + sottotetto.

L'area oggetto dell'intervento si colloca nel Comune di NICHELINO (TO), in Via XXV Aprile n. 2 e Via Torino n. 46, ed è distinta al Catasto Terreni al Foglio n. 5 alla particella n. 178, in Area "BR1" e "BR2" del P.R.G.C.

Il sito oggetto dello studio appartiene alla **Classe IIC1** di edificabilità della Carta d'idoneità all'Utilizzazione Urbanistica del P.R.G.C. vigente poiché costituito da "porzioni di territorio potenzialmente inondabili da acque di esondazione del T. Sangone per eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni (Fascia C del PAI)".

ESTRATTO DELLA CARTA DI SINTESI DEL P.R.G.C.



Al fine di definire la natura geotecnica dei terreni in sito, questo studio si avvale sia dei dati provenienti dallo scavo di un pozzetto esplorativo, spinto a - 4.0 m da p.c., eseguito il 1 Aprile 2016, sia della stratigrafia del sondaggio n. 2, ubicato a meno di 100 metri a SE, munito di quattro prove penetrometriche dinamiche (SPT), e di una prova penetrometrica pesante (DPS) eseguita circa 100 m ad Est (n. 1).

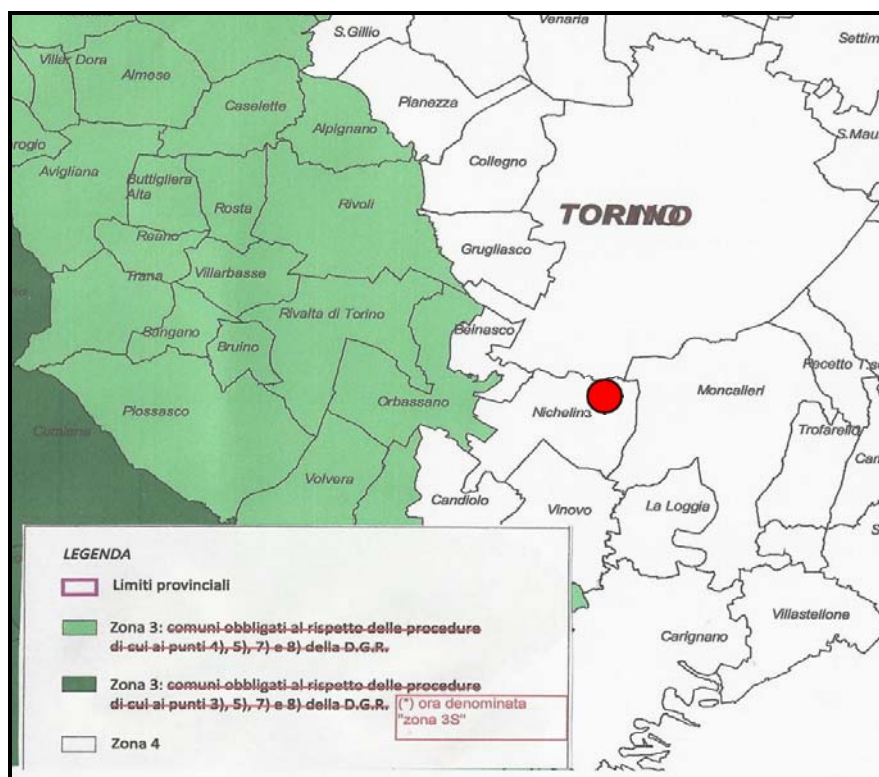
Nel corso dello scavo del pozzetto esplorativo sono stati prelevati due campioni di terreno da sottoporre ad analisi geotecniche di laboratorio.

Riepilogando, nel corso di questo studio vengono pertanto analizzati i seguenti aspetti:

- *definizione del quadro di assetto geologico, morfologico ed idrogeologico, dell'area d'interesse e del suo intorno significativo;*
- *definizione della natura geotecnica dei terreni in sito;*
- *definizione delle azioni sismiche di progetto, ai sensi del NTC 14/01/2008.*

Il Comune di **NICHELINO** (TO), precedentemente **Non Classificato** in zona sismica (classificazione del 1984), con L.R. n. 10 del 11/07/11 dal 1 gennaio 2012 è inserito in **Zona sismica 4**.

CARTA SISMICA DELLA REGIONE PIEMONTE



STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area in studio si colloca a Nichelino (TO), in Via XXV Aprile angolo Via Torino.

LOCALIZZAZIONE INTERVENTO



UBICAZIONE INTERVENTO



STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM

COORDINATE GEOGRAFICHE AREA D'INTERVENTO	LATITUDINE	LONGITUDINE
	N 45°.003127	E 7°.656368

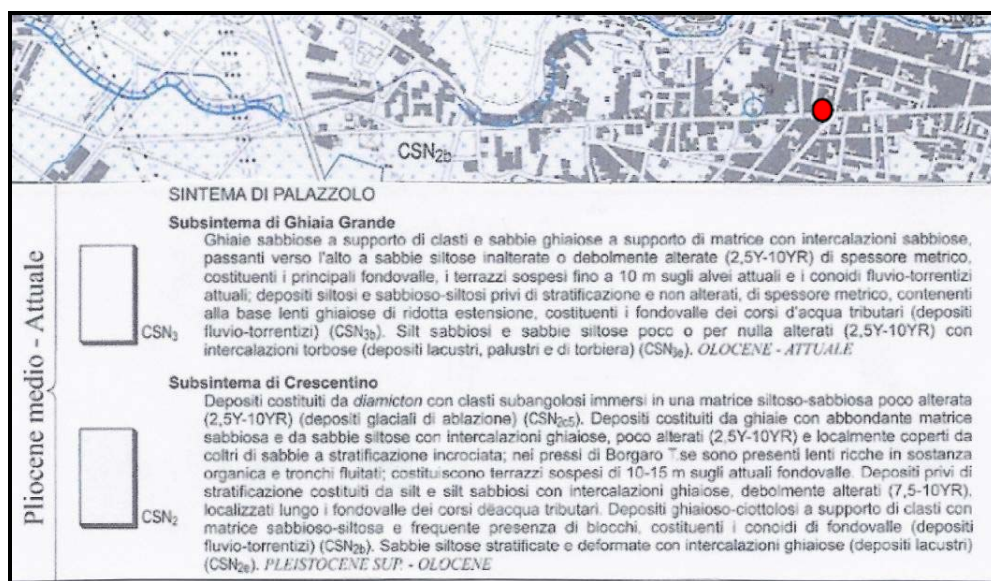
INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

La pianura piemontese può, geograficamente, essere divisa in due settori distinti: il primo è costituito dalla pianura di Alessandria che partendo dall'Appennino ligure si spinge a Nord fino alla confluenza con il fiume Po, il secondo dalla zona arcuata che dal cuneese si protende verso Nord sino a Torino e, quindi, ad Est fino al novarese, stretta da un lato dall'arco alpino e dall'altro dal sistema collinare Torino - Valenza. Entrambi questi settori si sono formati ad opera dei grandi fiumi che, allo sbocco in pianura, hanno formato ampie conoidi alluvionali spinte fin quasi alla confluenza con il F. Po.

L'area in studio, costituita da "*depositi fluviali*", appartiene alla grande conoide rissiana della Dora Riparia che si origina dall'anfiteatro morenico di Rivoli: tale conoide è la conseguenza del ripetuto alternarsi dei cicli glaciali ed interglaciali e, quindi, dell'alternanza delle grandi fasi di erosione e di sedimentazione.

In ambito regionale questi terreni si appoggiano a Sud, Ovest e a Nord alle estreme pendici dell'arco alpino (costituito localmente da rocce appartenenti sia al "Massiccio Ultrabasico di Lanzo", sia alla "Serie Sesia - Lanzo"), mentre ad Est si raccordano con i più recenti depositi alluvionali dell'Olocene dove scorre il fiume Po.

STRALCIO F° 155 - TORINO OVEST - CARTA GEOLOGICA D'ITALIA



STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM

CARATTERIZZAZIONE DEL VOLUME GEOLOGICO SIGNIFICATIVO

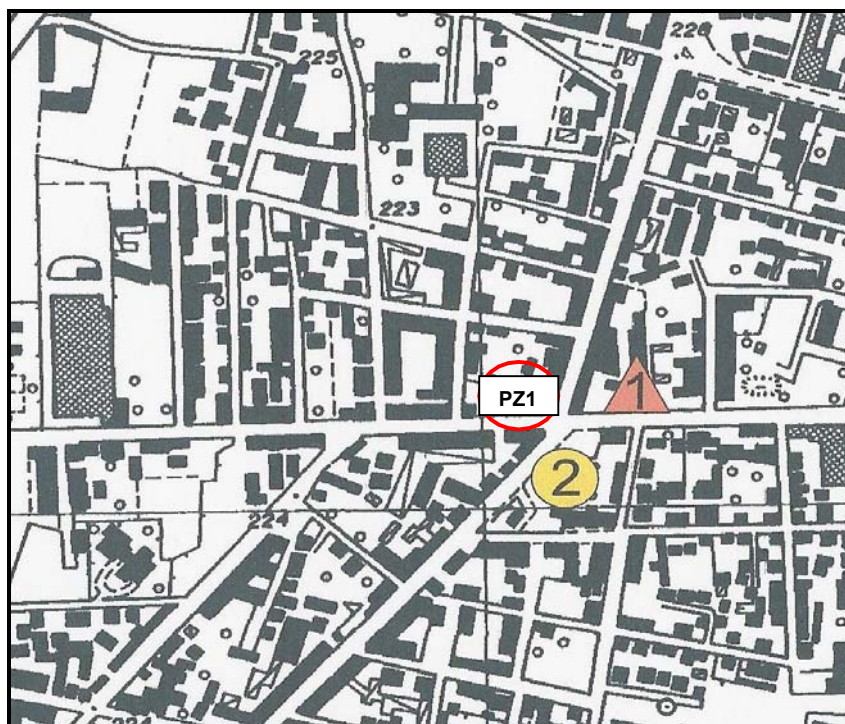
LITOSTRATIGRAFIA

La litologia è rappresentata da depositi olocenici (Quaternario) ascrivibili al SINTEMA DI PALAZZOLO (Subsistema di Crescentino) i cui litotipi sono rappresentati da ghiaie e ghiaie sabbiose, ricoperte da sabbie \pm siltose.

La situazione litostratigrafica dell'area è rappresentata sia dallo scavo del pozzetto esplorativo (PZ1), eseguito nell'area in esame e spinto a - 4.0 m da p.c., sia dalla stratigrafia del vicino sondaggio n. 2 , ubicato poche decine di metri più a SE, spinto a - 10.00 m da p.c.

L'ubicazione del pozzetto esplorativo PZ1, del sondaggio n. 2 e della Prova penetrometrica DPS n. 1 con le relative stratigrafie sono illustrati qui di seguito.

UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE ATTUALI (PZ1) E PREGRESSE (S2) E (1)



La situazione litostratigrafica dell'area si può così riassumere:

PZ1 (224.10 m slm)

Profondità dal p.c. (m)	Descrizione litologica
0.00 – 0.70	Terreno di riporto limoso/sabbioso con abbondanti resti lateritici
0.70 – 3.00	Limo debolmente sabbioso fine di colore bruno
3.00 – 4.00	Ghiaia eterometrica addensata, debolmente limosa, con sabbia e rari ciottoli, di colore grigio

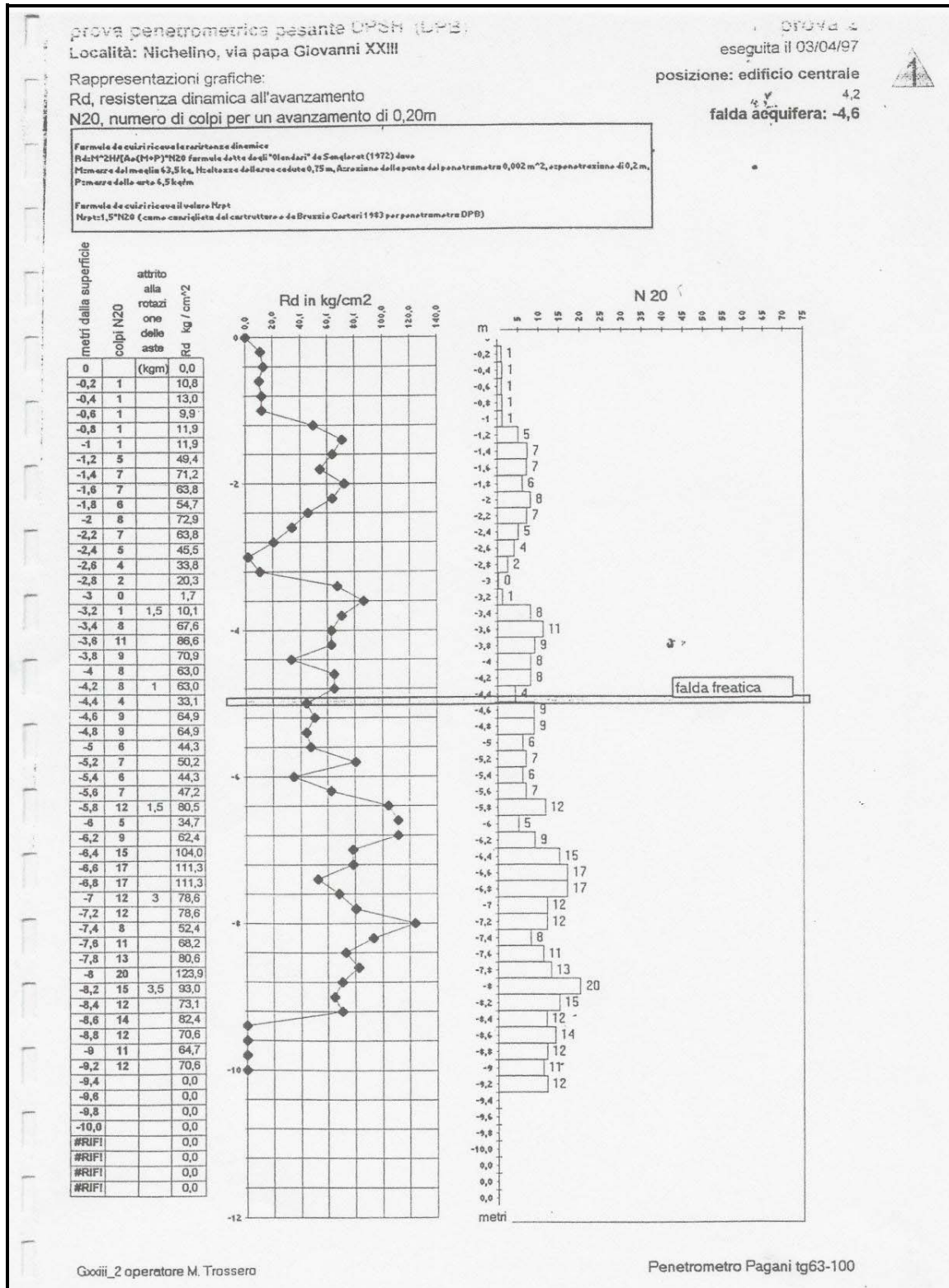
Nel corso dello scavo del pozzetto esplorativo PZ1 non si è rinvenuta alcuna traccia di acqua di falda.

SONDAGGIO N. 2

[illegible]

STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM

PROVA PENETROMETRICA DPS N. 1



Nel corso del sondaggio S2 e della prova penetrometrica n. 1 era stato misurato il livello di falda presente: nel S2 a - 5.20 m da p.c., nella penetrometrica n. 1 a - 4.60 m da p.c.

GEOMORFOLOGIA

Nel corso del sopralluogo del 1 Aprile 2016, si sono esaminate le condizioni geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area in studio e delle zone circostanti.

L'area in esame ed il suo intorno significativo sono inseriti in un ambito pianeggiante, pressoché interamente antropizzato ed urbanizzato.

Sulla base di tali premesse risulta molto improbabile definire con adeguata precisione i caratteri dell'assetto geomorfologico originario.

La natura alluvionale di questo settore di pianura porta, comunque, a ritenere plausibile l'originaria presenza di forme di accumulo e di erosione fluviale quali i terrazzi, probabilmente associabili a forme di drenaggio relitto, non più legate alla dinamica attuale (paleoalvei) ed a corpi di spandimento, quasi sicuramente di depositi fini, associabili a fasi di bassa energia o di ritiro al termine dei periodici episodi di alluvionamento.

Tale assetto evolutivo ha dato origine ad una certa stratificazione degli orizzonti di sedimentazione fluviale, giustificando quindi l'alternanza dei livelli a granulometria talora alquanto variabile, osservabili nelle colonne stratigrafiche dei sondaggi condotti in zona.

CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

INDAGINI GEOGNOSTICHE DI CAMPAGNA

Al fine di definire la natura geotecnica dei terreni in sito, questo studio si avvale:

- dei dati acquisiti con la stratigrafia del pozzetto esplorativo aperto il 1 Aprile 2016 e spinto a - 4.00 m da p.c. attuale;
- dei dati provenienti dal sondaggio S2, a carotaggio continuo e spinto a - 10.0 m da p.c., eseguito circa 100 m più a SE dalla Soc. ABRATE SpA di Carmagnola nel periodo 25 - 26 Gennaio 1993. Nel sondaggio erano state inoltre eseguite quattro prove penetrometriche dinamiche (SPT) ed erano anche stati prelevati due campioni di terreno da sottoporre ad analisi geotecniche di laboratorio;
- dei dati provenienti dalla prova penetrometrica dinamica DPS n. 1, eseguita dal collega dott. Trossero in data

3 Marzo 1997 circa 100 m più ad Est.

PROVE S.P.T. (Standard Penetration Test)

Nel corso del sondaggio n. 2 erano state eseguite n. 4 prove S.P.T. al fine di determinare la resistenza del terreno ed il suo grado di addensamento, desumendo lo stesso dal valore di resistenza dinamica alla penetrazione di un tubo a punta chiusa, infisso a percussione tramite un maglio del peso di 63.5 Kg, con altezza di caduta di 76.2 cm (penetrometro mod. "Meardi - A.G.I.").

Il parametro N_{spt} (numero di colpi/30 cm) è il più efficace metodo a disposizione per ricavare, indirettamente, le caratteristiche meccaniche di un terreno quali la capacità portante e la compressibilità, in assenza di campioni indisturbati da sottoporre ad analisi geotecniche di laboratorio.

Il numero dei colpi necessari all'avanzamento del penetrometro durante l'esecuzione delle prove è indicato nella stratigrafia del sondaggio.

I valori di N_{spt} possono essere associati, mediante opportune correlazioni, a parametri essenziali del terreno, quali $Dr\%$ (densità relativa), φ' (angolo di resistenza al taglio) ed E' (modulo di deformazione). E' così possibile giungere ad una valutazione quantitativa, oltre che qualitativa, del comportamento dei terreni.

N.B. - La coesione (c') nei calcoli che seguono viene sempre assunta pari a 0.00 KPa ai fini della sicurezza nella determinazione della capacità portante dei terreni.

DENSITA' RELATIVA ($Dr\%$)

In base alle correlazioni di Bazaraa (1967), i valori di densità relativa ($Dr\%$), dei terreni di fondazione, possono essere determinati con le formule riportate di seguito.

$$Dr\% = \sqrt{\frac{N_{spt}}{20 \cdot (1 + 4,1 \cdot \sigma'_{v0})}} \qquad Dr\% = \sqrt{\frac{N_{spt}}{20 \cdot (3,24 + 1,024 \cdot \sigma'_{v0})}}$$

Per i calcoli è stato considerato il peso di volume cautelativo $\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$, facendo riferimento ai risultati delle prove di laboratorio eseguite sui campioni prelevati nel pozzetto esplorativo PZ1.

I valori ottenuti sono riportati in tabella 1.

TAB. 1

SONDAGGIO	PROF. FALDA (m da p.c.)	PROFONDITA' D'INDAGINE (m da p.c.)	N _{SPT}	σ'_{v0} (KN/m ²)	Dr (%)	STATO DI ADDENSAMENTO
N. 2	5.20	4.50	30	85	60	ADDENSATO
		6.00	36	107	64	ADDENSATO
		7.50	33	122	61	ADDENSATO
		9.00	17	137	43	MEDIAMENTE ADDENSATO

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI TERRENI

Nel caso dei terreni granulari la resistenza degli stessi viene espressa dall'angolo d'attrito interno, più propriamente definito *angolo di resistenza al taglio*, indicato in funzione degli sforzi efficaci (φ').

Il valore di φ' può essere desunto attraverso il parametro N_{spt}, utilizzando il metodo proposto dal Road Bridge Specification, che prevede l'utilizzo della formula:

$$\varphi' = \sqrt{(15 \cdot N_{spt})} + 15$$

In tabella 2 si espongono i risultati ottenuti.

TAB. 2

SONDAGGIO	PROF. FALDA (m da p.c.)	PROFONDITA' D'INDAGINE (m da p.c.)	N _{SPT}	σ'_{v0} (KN/m ²)	φ' (°)
N. 2	5.20	4.50	30	85	36
		6.00	36	107	38
		7.50	33	122	37
		9.00	17	137	31

CARATTERISTICHE DI DEFORMAZIONE DEI TERRENI

La deformazione del terreno è indicata dal modulo di deformazione E' , calcolato nell'ambito delle profondità interessate: il valore di E' può essere desunto sia dalla densità relativa D_r %, sia dai valori di N_{spt} .

Servendosi dei valori di N_{spt} , secondo la correlazione più cautelativa di D'Apollonia (1970), che associa direttamente il valore di N_{spt} al suddetto modulo di deformazione, nel caso di sabbie normalmente caricate e ghiaie, si ha:

$$E' = 216 + 10,6 \cdot N_{spt}$$

I risultati sono esposti in tabella 3.

TAB. 3

SONDAGGIO	PROF. FALDA (m da p.c.)	PROFONDITA' D'INDAGINE (m da p.c.)	N_{SPT}	σ'_{v0} (KN/m ²)	E' (KN/m ²)
N. 2	5.20	4.50	30	85	53.400
		6.00	36	107	59.760
		7.50	33	122	56.580
		9.00	17	137	39.620

INDAGINI GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Le indagini geotecniche di laboratorio sono state condotte su due campioni rimaneggiati prelevati nel PZ1:

- CR1 a - 1.0/- 1.4 m da p.c.
- CR2 a - 3.6/- 4.0 m da p.c.

Per i risultati delle analisi geotecniche di laboratorio si rimanda ai certificati delle singole prove eseguite che sono allegati al termine della relazione.

Si riassumono, qui, brevemente i risultati:

SONDAGGIO N.	CAMP. N.	PROFONDITA' m	PESO DI VOLUME γ (KN/m ³)	PASSANTE ASTM 200	CLASSIFICAZIONE
PZ1	CR1	1.0 - 1.4	19.04	72.34	LIMO CON SABBIA DEBOLMENTE ARGILLOSO
	CR2	3.6 - 4.0	20.32	5.91	GHIAIA SABBIOSA DEBOLMENTE LIMOSA

ANALISI GRANULOMETRICHE

Le analisi sono state condotte mediante vagliatura per via umida. I materiali analizzati dei due campioni presentano una percentuale di frazione fine, passante al vaglio n. 200 mesh, compresa tra 5.91% e 72.34%, con valori più elevati di passante in corrispondenza dei livelli limo-argillosi.

LIMITI DI ATTERBERG

Nel campione CR1 del PZ1, data la natura decisamente limo-argillosa della frazione fine passante al vaglio n. 40, è stato possibile determinare i limiti di Atterberg per cui il campione, secondo la Carta di plasticità di Casagrande, si può considerare come *“limo inorganico di media compressibilità”*.

I valori ottenuti sono i seguenti:

LIMITE LIQUIDO LL (%)	LIMITE PLASTICO LP (%)	INDICE DI PLASTICITA' IP (%)
30.05	22.51	7.54

ANALISI DELLA PERICOLOSITA' SISMICAPARAMETRI DI RIFERIMENTO

Il quadro sismico locale è definito sulla base delle indicazioni contenute nel D.M. 14/01/2008 e nella D.G.R. n. 11 - 13058 del 19/01/2010 di aggiornamento ed adeguamento dell'Ordinanza n. 3274 del 2003.

Il Comune di **NICHELINO (TO)**, precedentemente **Non Classificato** in zona sismica (classificazione del 1984), con L.R.

n. 10 del 11/07/11 dal 1 gennaio 2012 è inserito in **Zona sismica 4.**

Caratteristiche dell'opera strutturale:

VITA NOMINALE V_N	CLASSI D'USO	PERIODO DI RIFERIMENTO $V_R = V_N \times C_U$ (con $C_U = 1.0$)
≥ 50 anni	Classe II	$V_R = 50$ anni

Il tempo di ritorno di riferimento è ricavato in funzione dei valori di V_R e di C_U per cui, considerando gli Stati Limite Ultimi (SLV e SLC), si ottiene:

SLV: valore di T_R corrispondente = $9,50 \times V_R = 475$ anni

SLC: valore di T_R corrispondente = $19,50 \times V_R = 975$ anni

Categorie di suolo di fondazione

ORIZZ.	CATEGORIA DI SUOLO	Vs30	Parametri Geotecnici
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m</i>	> 800 m/s	
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità</i>	da 360m/s a 800 m/s	$N_{SPT} > 50$ (terreni a grana grossa) $C_u > 250$ kPa (terreni a grana fine)
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità</i>	da 180 m/s a 360 m/s	$15 < N_{SPT} < 50$ (terreni a grana grossa) $70 < C_u < 250$ kPa (terreni a grana fine)

D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità</i>	< 180 m/s	$N_{SPT} < 15$ (terreni a grana grossa) $C_u < 70$ kPa (terreni a grana fine)
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento</i>		
S1	<i>Depositi di terreni caratterizzati da valori di V_{s30} inferiori a 100 m/s, che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fine di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche</i>	< 100 m/s	$10 < C_u < 20$ kPa (terreni a grana fine)
S2	<i>Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti</i>		

I terreni in situ possono, quindi, essere definiti come: *“depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_s 30 (velocità delle onde di taglio nei primi 30 metri da p.c.) variabili da 180 m/s a 360 m/s”*.

Il coefficiente di amplificazione stratigrafica S_s , dalla Tabella 3.2.V delle NTC, corrisponde per la categoria di suolo C a: $S_s = 1,50$.

La categoria topografica di riferimento per l'area in esame (Tab. 3.2.IV) è la T1 relativa a “superficie pianeggiante”.

L'amplificazione topografica, per la categoria topografica T1, come indicato nella Tabella 3.2.VI delle NTC, risulta: $S_T = 1,0$.

Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle NTC, dalle accelerazioni a_g e dalle relative forme spettrali definite, su

sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione dei tre parametri:

- a_g = accelerazione orizzontale massima del terreno;
- F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_c^* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

L'azione sismica viene definita attraverso i suddetti parametri (a_g , F_0 e T_c^*), ricavati dal *reticolo di riferimento* fornito dalla **Tab. 1 dell'Allegato B** delle **NTC**, in funzione della Longitudine e della Latitudine del sito in esame (**NICHELINO**).

Il valore dei parametri spettrali predetti, specifici per il sito in esame, si ricava tramite la media pesata con i quattro nodi della griglia del reticolo di riferimento (costituito da 10.751 punti per tutto il territorio nazionale).

I quattro punti di riferimento, di coordinate note, sono i seguenti:

I	ID 13792	LONG = 7.6187	LAT = 45.041
II	ID 13793	LONG = 7.6893	LAT = 45.045
III	ID 14014	LONG = 7.6236	LAT = 44.991
IV	ID 14015	LONG = 7.6941	LAT = 44.995

Le coordinate del sito oggetto d'indagine sono:

LONGITUDINE	LATITUDINE
E 7°.656368	N 45°.003127

La media pesata dei valori di a_g , F_0 e T_c^* per i due T_R corrisponde a:

	$T_R = 475$ anni	$T_R = 975$ anni
a_g	0.059	0.070
F_0	2.755	2.800

T^*_c	0.273	0.287
---------	-------	-------

L'accelerazione orizzontale massima attesa al sito (a_{max}) è uguale a:

$$a_{max} = S_s \times S_T \times a_g$$

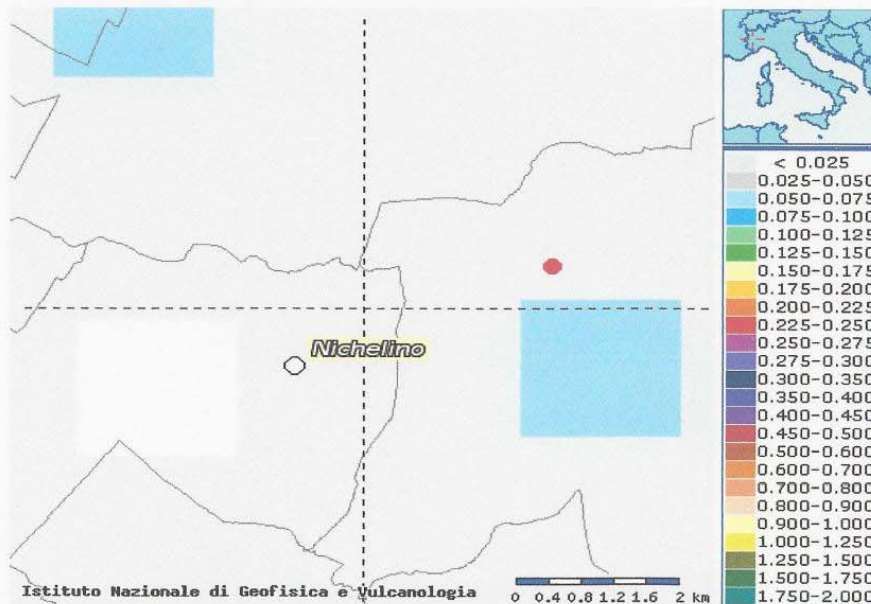
	T_R	a_{max}
SLV	475 anni	0.089g
SLC	975 anni	0.105g

VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE

Come specificato dalle NTC 14/01/2008 al par. 7.11.3.4.2, la verifica a liquefazione può essere omessa quando gli eventi sismici attesi in una certa zona hanno una magnitudo M inferiore a 5.

Nel caso di **NICHELINO**, il valore medio della magnitudo **M è pari a 4.880**, come risulta dalla Mappa interattiva di pericolosità sismica dell'INGV illustrata qui di seguito:

Mappe interattive di pericolosità sismica



Strumenti

- Ritorna alla mappa iniziale
- Ridisegna mappa
- Zoom In
- Zoom Out
- Ricentra sul punto
- Grafico sul punto griglia
- Grafico di disaggregazione

Navigazione

Scala:
(Valori consentiti: 50.000 - 7.909.000)
Scala: 50000

Coordinate del centro della mappa
Latitudine: 45.003
Longitudine: 7.656
Cambia scala/centro

Ricerca Comune

Il nome
contiene:

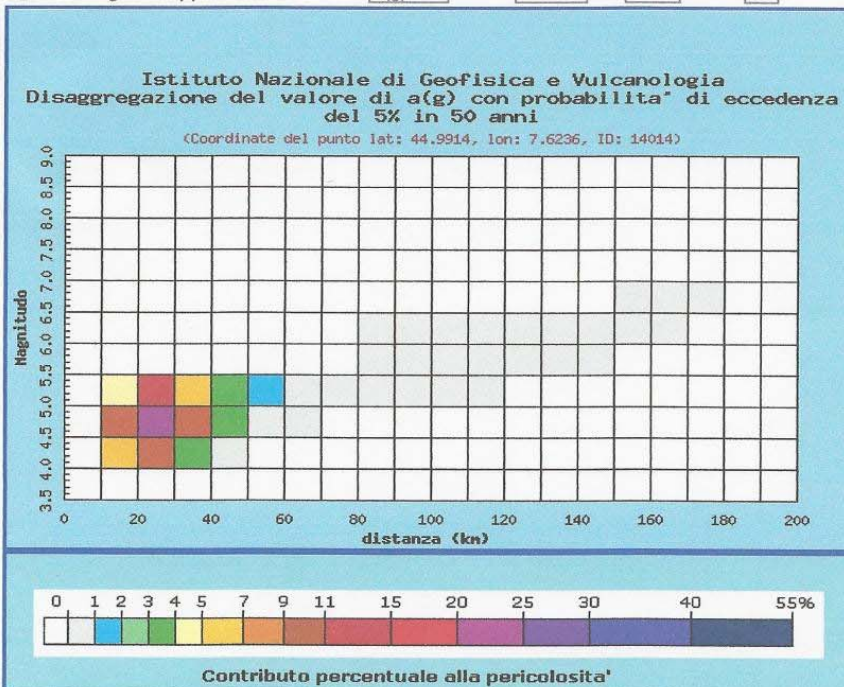
Ricerca

Comune evidenziato

Nichelino
Cancella la Ricerca

Selezione mappa

- ☒ Visualizza punti della griglia riferiti a:
- ☐ Ridisegna mappa
- Parametro dello scuotimento:
- Probabilità in 50 anni:
- Percentile:
- Periodo spettrale (sec):



Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 5% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 44.9914, lon: 7.6236, ID: 14014)											
Distanza in km	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	6.570	10.500	4.550	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	10.700	20.300	11.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	3.540	9.370	6.870	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.403	3.370	3.720	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.655	1.770	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.028	0.578	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.170	0.514	0.620	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.150	0.754	0.997	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.035	0.469	0.725	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.003	0.327	0.600	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.127	0.323	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.031	0.125	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.880	32.100	1.720

ATTENDIBILITA' DEL MODELLO GEOLOGICO

In relazione con la qualità e la quantità delle informazioni reperite e con la complessità geologico - strutturale dell'area in studio, si può qualificare il modello geologico di riferimento attraverso una scala di attendibilità a cinque valori (da 1 = scarso a 5 = ottimo).

Nel caso in esame, il valore di attendibilità del modello geologico si può considerare pari a **4**, cioè **molto buono**, poiché l'area è stata oggetto di indagine geognostica diretta (n. 1 pozzetto esplorativo, spinto a - 4.0 m da p.c.). Inoltre, in un intorno significativo (meno di 100 m di distanza), è stato individuato un altro sondaggio (n. 2) realizzato nel Gennaio 1993 ed una prova penetrometrica dinamica pesante DPS (n. 1) per verificare la omogeneità delle informazioni sia in senso verticale che in quello orizzontale: la stratigrafia del sondaggio, le relative prove S.P.T. e le prove DPS eseguite a suo tempo sono perfettamente compatibili con la stratigrafia del pozzetto esplorativo eseguito il 1 Aprile 2016.

La compatibilità dell'opera in progetto con il contesto naturale ospitante è certamente elevata poiché gli elementi di pericolosità naturale presenti nell'area di progetto sono essenzialmente riconducibili a criticità di tipo **sismico** (il Comune di **NICHELINO** è stato **Classificato in Zona sismica 4** con D.G.R. n. 11 - 13058 del 19/01/2010) e, soprattutto, di tipo idraulico poiché l'area è potenzialmente inondabile da acque di esondazione del T. Sangone (con $Tr = 200$ anni) essendo inserita nella Fascia C del PAI.

Nella successiva "Analisi idrogeologica dell'area in esame", si esamina la situazione dell'area in studio dal punto di vista idraulico per verificare se il piano di calpestio della costruzione in progetto è posto ad una quota compatibile con il livello idrico della piena calcolata dal PAI nella perimetrazione della fascia "C".

La falda acquifera oscilla tra - 4.60 m e - 5.20 m da p.c. e risulta, quindi, ininfluyente per il piano di fondazione della costruzione previsto dal progetto che si colloca circa a quota - 1.00 m da p.c., con un franco di oltre tre metri.

PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

VALORI CARATTERISTICI

Come esplicitato nelle N.T.C. 14/01/2008, per valore caratteristico di un parametro geotecnico deve intendersi una stima ragionata e cautelativa del valore del parametro nello stato limite considerato.

Per questa analisi il valore caratteristico viene ricavato per ciascun parametro geotecnico, funzionale all'analisi allo SLU.

Per valore caratteristico si intende il 5° percentile della distribuzione di un dato campione di misure, del parametro geotecnico di riferimento, ossia quel valore che ha una probabilità di essere superato pari al 95%.

Va da sé che tale approccio contiene implicitamente un fattore di sicurezza.

I parametri geotecnici di riferimento sono quelli derivanti dalle correlazioni dirette con i valori di N_{SPT} ed esposti al

punto "Campagna di indagini geognostiche e geotecniche", tuttavia per semplicità di lettura essi sono riepilogati in tabella 8.1.

Tab. 8.1 - Parametri geotecnici correlati direttamente con i valori minori di N_{SPT} , per ciascuna profondità di prova, nel sondaggio S2

PROFONDITA' (m da p.c.)	ANGOLO DI RESISTENZA AL TAGLIO φ'	MODULO DI DEFORMAZIONE E' (KN/m ²)
4.5	36°	53.400
6.0	38°	59.760
7.5	37°	56.580
9.0	31°	39.620

I valori caratteristici, stima cautelativa del valore che influenza l'insorgere dello SLU, data l'anisotropia evidente che caratterizza i due orizzonti di sottosuolo presenti nell'area (limi argillosi e ghiaie sabbiose) non si possono ricavare tramite le solite correlazioni utilizzate nelle NTC 2008.

Per cui, i valori caratteristici (X_k) dei parametri geotecnici di Tab. 8.1 per le profondità d'interesse progettuale delle fondazioni (da - 0.5 a - 1.0 m da p.c.) sono i seguenti:

Tab. 8.2 - Valori caratteristici (X_k) dei parametri geotecnici di Tab. 8.1, per profondità comprese fra 0.5 m e 1.0 m da p.c.

Angolo di resistenza al taglio φ_k'	Modulo di deformazione E_k' (KN/m ²)	Peso di volume naturale γ (KN/m ³)	Coesione c' (KPa)
28°	36.000	19.00	0.00

VALORI DI PROGETTO

Sono di seguito riportate le tabelle riepilogative per il calcolo dei valori di progetto (X_d), con riferimento ai due approcci fissati dalle NTC 2008.

I coefficienti parziali (γ_M), necessari per la correlazione $X_k \rightarrow X_d$, sono ricavati dalle tabelle del cap. 6 delle NTC 14/01/2008.

Tab. 8.3 - APPROCCIO 1 - Combinazione 1 (A1 + M1 + R1)

	VAL. CARATT. X_k	COEFF. PARZIALE γ_M	VAL. DI PROG. X_d
φ'	28°	1,0	28°
γ	19.00 kN/m ³	1,0	19.0 kN/m ³
E'	36.000 kN/m ²	---	36.000 kN/m ²

Tab. 8.4 - APPROCCIO 1 - Combinazione 2 (A2 + M2 + R2)

	VAL. CARATT. X_k	COEFF. PARZIALE γ_M	VAL. DI PROG. X_d
φ'	28°	1,25	22°
γ	19.0 kN/m ³	1,0	19.0 kN/m ³
E'	36.000 kN/m ²	---	36.000 kN/m ²

Tab. 8.5 - APPROCCIO 2 (A1 + M1 + R3)

	VAL. CARATT. X_k	COEFF. PARZIALE γ_M	VAL. DI PROG. X_d
φ'	28°	1,0	28°
γ	19.0 kN/m ³	1,0	19.0 kN/m ³
E'	36.000 kN/m ²	---	36.000 kN/m ²

Anche se la determinazione dei tre parametri geotecnici fondamentali (φ' , c' e γ) consente al progettista delle opere strutturali di definire con sicurezza sia la capacità portante, sia i cedimenti del terreno, in funzione dei carichi applicati e della tipologia delle fondazioni, si è ugualmente ipotizzato una soluzione fondazionale e successivamente si è determinato la capacità portante.

Si precisa che il calcolo che segue è puramente indicativo e non sostituisce assolutamente i calcoli definitivi che lo strutturista deve effettuare sulla base delle fondazioni che effettivamente verranno adottate.

Ipotizzando una fondazione continua avente larghezza $B = 1.0$ m, con ammorsamento pari a 0.8 m, ed una profondità di imposta pari a $D =$ circa - 0.8 m da p.c., si ottengono i seguenti valori di capacità portante (Q_{amm}) secondo i vari metodi proposti:

TERZAGHI	MEYERHOF	BRINCH - HANSEN	EUROCODICE 7
$Q_{amm} = 1,54 \text{ Kg/cm}^2$	$Q_{amm} = 1,26 \text{ Kg/cm}^2$	$Q_{amm} = 1,47 \text{ Kg/cm}^2$	$Q_{amm} = 1,39 \text{ Kg/cm}^2$
$Q_{amm} = 154 \text{ KPa}$	$Q_{amm} = 126 \text{ KPa}$	$Q_{amm} = 147 \text{ KPa}$	$Q_{amm} = 139 \text{ KPa}$

Come si può osservare, i valori di Q_{amm} calcolati sono dell'ordine minimo di 126 KPa ($1,26 \text{ Kg/cm}^2$) e quindi ampiamente accettabili per il tipo di strutture previste dal progetto.

ANALISI IDROGEOLOGICA DELL'AREA IN ESAME

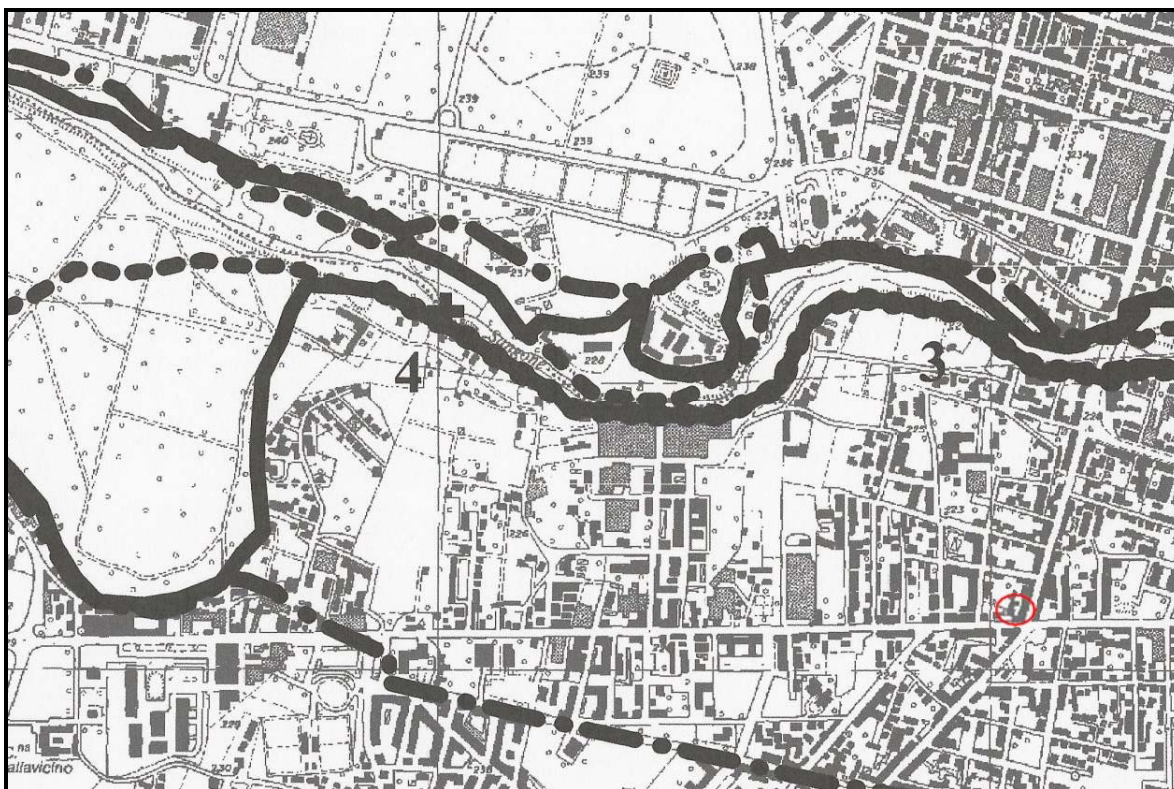
Lo studio idrogeologico del settore di territorio comunale interessato dal progetto di PEC ha fatto diretto riferimento a:

1. PAI - Foglio n. 155 Sez. II - Torino Ovest (Dora Riparia - 02 Sangone);
2. Studio Idraulico per il P.R.G.C. (Ing. Cosimo Vinci);
3. Studio idrogeologico per il P.R.G.C. (Geol. Edoardo Rabajoli).






1) Il PAI, nel Foglio n. 155 Sez. II - Torino Ovest, delimita in destra del T. Sangone un'ampio settore di territorio in **Fascia C (area d'inondazione per piena catastrofica con $Tr > 200$ anni)**.

Le portate del T. Sangone nel tratto in esame prima della confluenza nel F. Po, come stabilito dall'Autorità di Bacino del Fiume Po nel PAI, hanno i seguenti valori:

$Tr = 20$ anni	$Q = 580 \text{ mc/s}$
$Tr = 50$ anni	$Q = 680 \text{ mc/s}$
$Tr = 100$ anni	$Q = 750 \text{ mc/s}$
$Tr = 200$ anni	$Q = 820 \text{ mc/s}$
$Tr = 500$ anni	$Q = 900 \text{ mc/s}$



LEGENDA

	limite (*) tra la Fascia A e la Fascia B
	limite (*) tra la Fascia B e la Fascia C
	limite (*) esterno della Fascia C
	indicazione del limite esterno della Fascia C degli affluenti del fiume Po rappresentato nelle tavole in scala 1:25.000
	limite (*) di progetto tra la Fascia B e la Fascia C

2) Lo studio idraulico per il P.R.G.C. (Ing. Vinci) ha definito i livelli idrometrici del T. Sangone corrispondenti ad una portata $Q = 820 \text{ mc/s}$ ($Tr = 200$ anni) in condizioni di moto permanente (si ipotizza che continui, per un certo intervallo di tempo, una portata costante nelle varie sezioni ed uguale al valore massimo misurato).

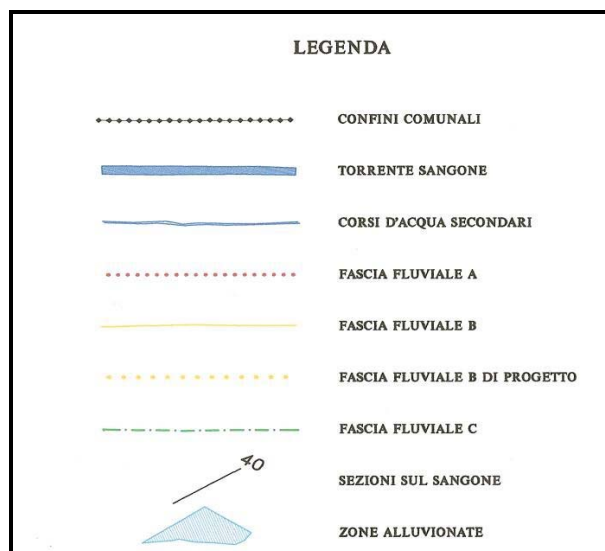
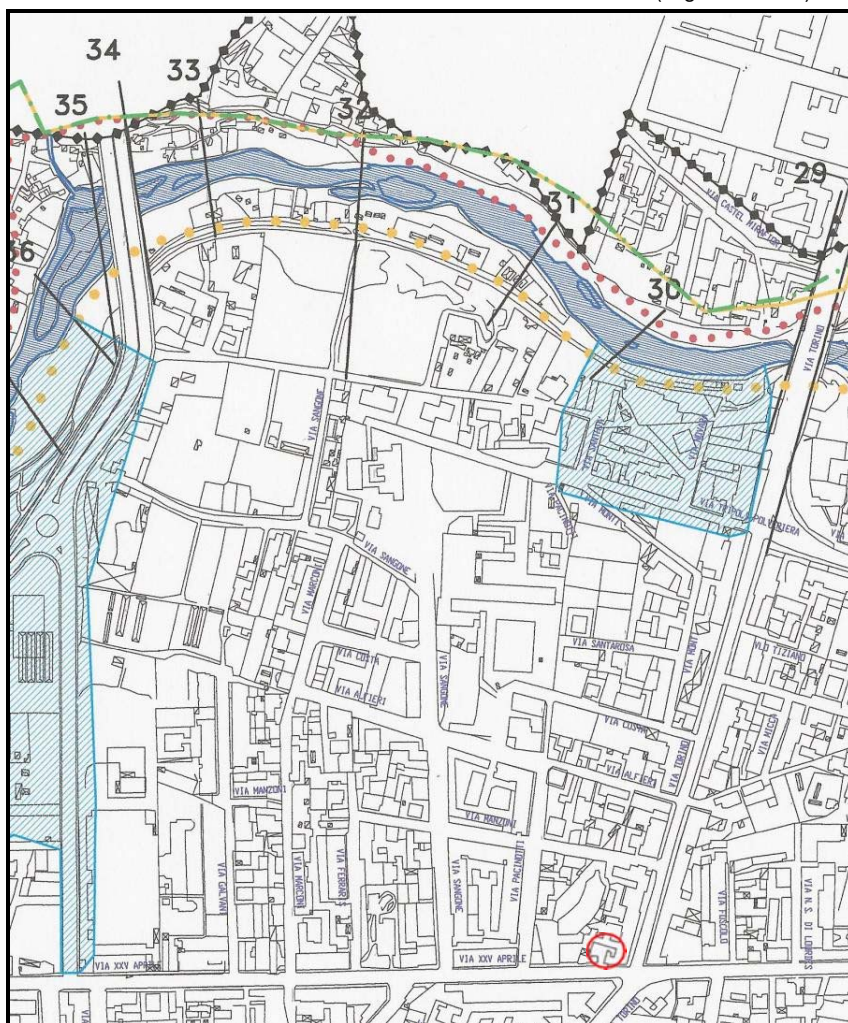
Le sezioni sul T. Sangone che interessano l'area in esame sono le n. 30-31-32 e, per la determinazione del profilo di moto permanente, è stato utilizzato il codice HECRAS "River Analysis System".

L'altezza idrometrica calcolata nelle tre sezioni è la seguente:

SEZIONE N.	ALTEZZA IDROMETRICA (m)
29	224.01
30	224.50
31	224.62

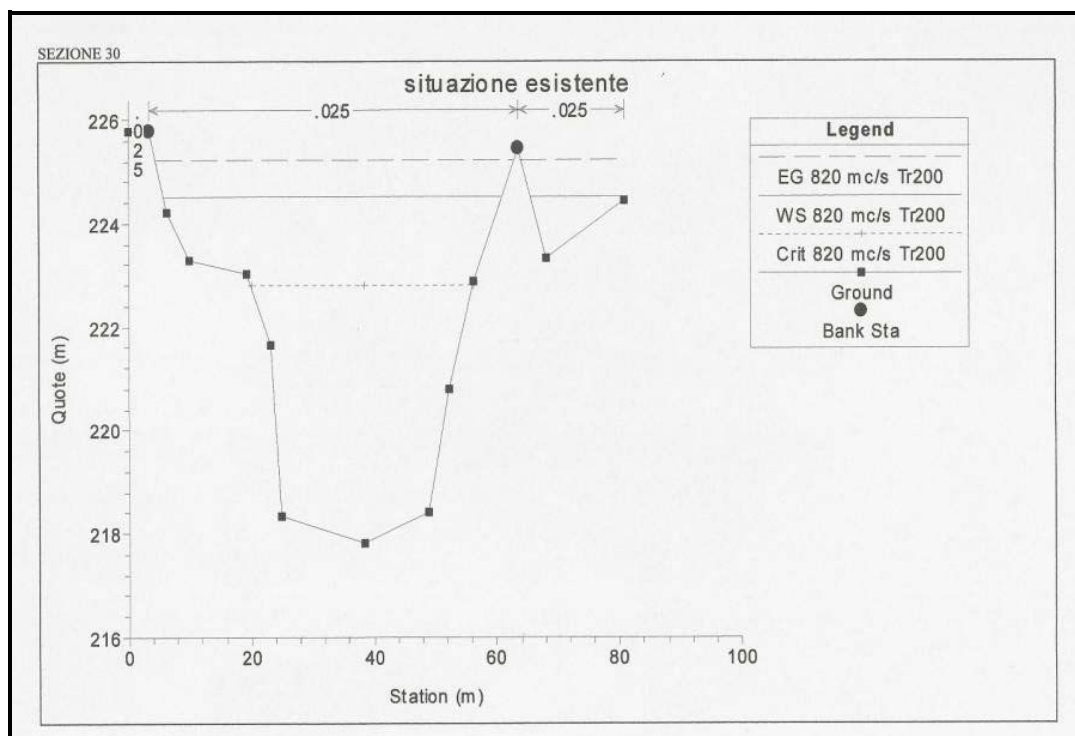
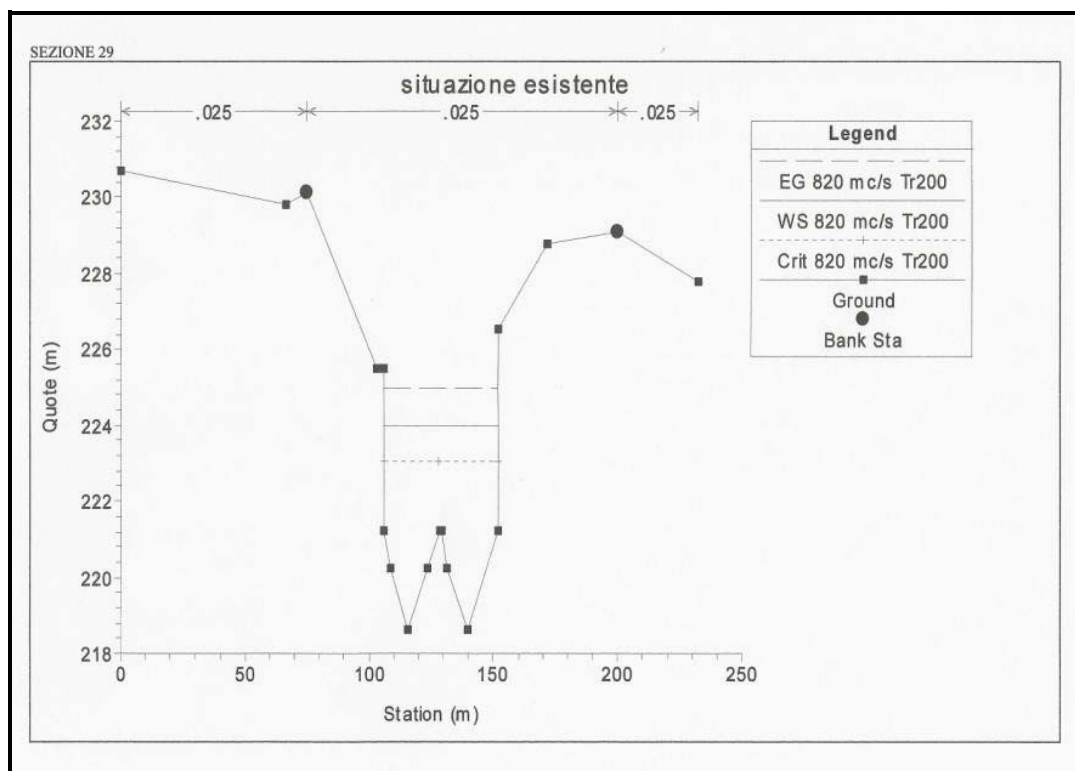
Come si può osservare nello stralcio della **Carta dell'evento alluvionale Ottobre 2000**, allegata qui di seguito, l'area in studio **non è stata interessata** dagli allagamenti poiché è posta in posizione morfologica debolmente sopraelevata rispetto al territorio circostante.

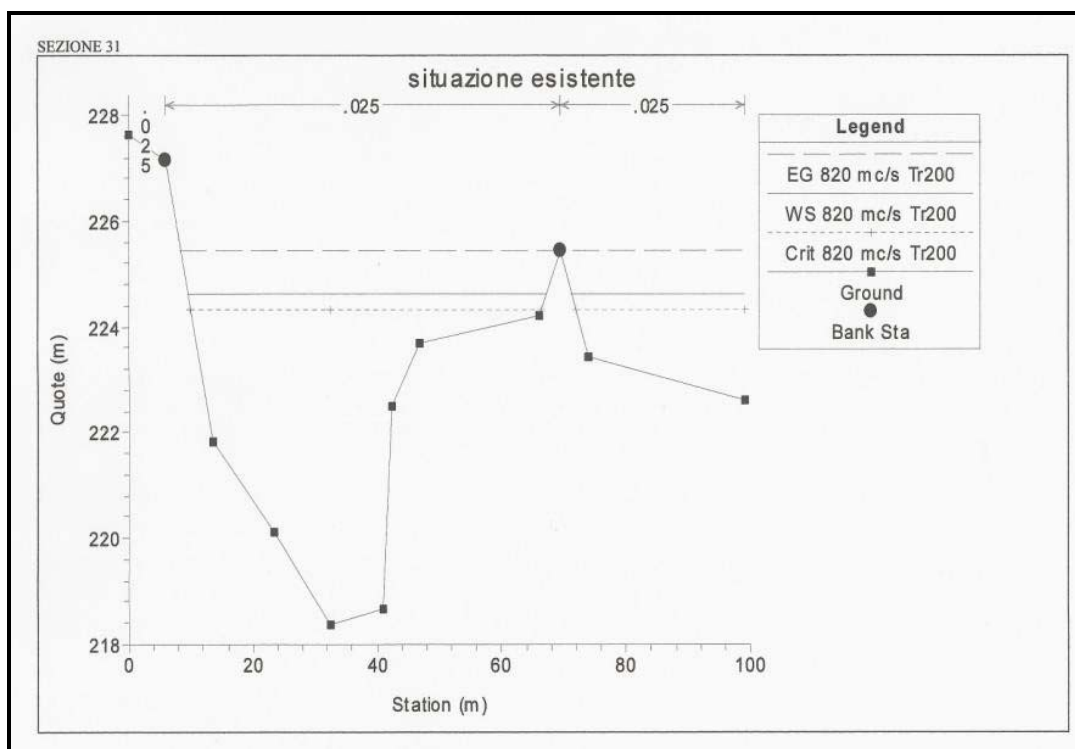
CARTA DELL'EVENTO ALLUVIONALE OTTOBRE 2000 (Ing. C. VINCI)



STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM

SEZIONI IDRAULICHE SUL T. SANGONE (CODICE HECRAS)





3) Lo studio idrogeologico per il P.R.G.C., redatto dal Geol. Edoardo Rabajoli, ha evidenziato nell'elaborato G.3 (Planimetria a curve di livello del settore nord/orientale del territorio comunale) che l'area in studio si colloca ad una quota superiore a 224.0 m slm.



STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM

Inoltre, anche la Carta Tecnica della Provincia di Torino, in scala 1:5.000, evidenzia come l'area in studio si collochi ad una quota superiore a 224.0 m slm.



La quota dell'area in studio (224.10 m slm) è perfettamente compatibile con l'altezza idrometrica calcolata della sezione di riferimento n. 29 sul T. Sangone (224.01 m slm), collocata in corrispondenza dell'area in esame.

Considerato che il piano di calpestio delle costruzioni in progetto interessate da PEC si colloca, comunque, ad una quota più elevata del piano di campagna esistente, si può affermare che i suddetti locali sono posti ad una quota compatibile con il livello idrico della piena calcolata dal PAI nella perimetrazione della fascia "C".

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Gli elementi desunti attraverso questo studio ed acquisiti sia dal sopralluogo in sito, sia dall'applicazione dei comuni metodi di calcolo, consentono di esporre le seguenti considerazioni:

- allo stato attuale non vengono segnalate evidenze morfologiche di fenomeni dissestivi in atto;
- la sequenza stratigrafica, osservata tramite l'indagine geognostica, mette in evidenza la presenza di abbondanti terreni fini limoso-sabbiosi che ricoprono le sequenze deposizionali più grossolane di natura alluvionale;
- le stratigrafie evidenziano, la presenza di terreni incoerenti ghiaioso-sabbiosi, debolmente limosi, al di sotto di circa tre metri di materiali limo-sabbiosi, debolmente argillosi, a caratteristiche geotecniche e geomeccaniche mediocri;
- la determinazione dei tre parametri geotecnici fondamentali ($\varphi' = 28^\circ$, $c' = 0.0 \text{ KPa}$ e $\gamma = 19.0 \text{ KN/m}^3$) consente al progettista delle opere strutturali di definire con sicurezza sia la capacità portante, sia i cedimenti del terreno, in funzione dei carichi applicati e della tipologia delle fondazioni adottate;
- la falda acquifera oscilla tra - 4.60 m e - 5.20 m da p.c. e risulta, quindi, influente per il piano di fondazione previsto dal progetto che si colloca circa a quota - 1.00 m da p.c., con un franco di oltre tre metri;
- agli elementi ora esposti si aggiungono le considerazioni inerenti la caratterizzazione sismica del sito d'interesse, i cui dati sono raccolti al punto "Analisi della pericolosità sismica" e dai quali non si rilevano condizioni critiche di potenziale deformazione permanente dei suoli associate a fenomeni di liquefazione;
- La quota dell'area in studio (224.10 m slm) è perfettamente compatibile con l'altezza idrometrica calcolata della sezione di riferimento n. 29 sul T. Sangone (224.01 m slm), collocata in corrispondenza dell'area in esame;
- Il sito oggetto dello studio appartiene alla **Classe IIC1** di edificabilità della Carta d'idoneità all'Utilizzazione Urbanistica del P.R.G.C. vigente poiché costituito da *"porzioni di territorio potenzialmente inondabili da acque di esondazione del T. Sangone per eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni (Fascia C del PAI)"*.

Si conferma, quindi, la piena fattibilità dell'intervento come esposto in questo studio, rammentando che qualora nelle successive fasi di scavo dovessero essere osservate tipologie di terreno, differenti da quelle attualmente note con l'indagine geognostica eseguita, dovrà esserne data comunicazione allo scrivente, affinché possa valutare l'idoneità delle scelte qui adottate.

Nulla osta, quindi, dal punto di vista geologico, idrogeologico e geotecnico, alla realizzazione del progetto di PEC in Via XXV Aprile angolo Via Torino a Nichelino (TO), come indicato nel presente studio geologico, idrogeologico e geotecnico.

ALLEGATI

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA INDAGINE GEOGNOSTICA



FOTO 1 - Panoramica del pozzetto esplorativo PZ1, spinto a - 4.00 m da p.c. esistente a quota 224.10 m slm. Il passaggio litostratigrafico tra il materiale fine (limo) e quello grossolano (ghiaia) è sottolineato dalla variazione di colore (da nocciola a rossiccio). Durante lo scavo non si è rinvenuta traccia di acqua poiché la falda si colloca a profondità superiori.



FOTO 2 - Dettaglio della foto n. 1 che evidenzia meglio il netto passaggio litostratigrafico (tratteggio rosso) limo-ghiaia a quota - 3.00 m da p.c. Il colore rossiccio del materiale grossolano è legato a fenomeni di ossidazione dello scheletro siliceo per la probabile presenza di acqua in tempi passati.

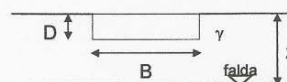
Calcolo della Capacità Portante di una fondazione superficiale

Committente: **NICHELINO (TO) - PEC VIA XXV APRILE**
1 - Caratteristiche e tipologia fondale:

Base=	1,00	[m]
Lungh=	35,00	[m]
Profond=	0,80	[m]
ecc _B =	0,00	[m]
ecc _L =	0,00	[m]
α =	0,00	[°]

H=	0,00	[kg]
V=	0,00	[kg]

H parallelo a L o B	B
------------------------	----------


2 - Caratteristiche geotecniche del terreno di fondazione:

γ =	1900,00	[kg / m ³]
ϕ =	28	[°]
δ =	19	[°]
c=	0,00	[kg / cm ²]
Kp=	2,770	
ca=	0,00	[kg / cm ²]
β =	0,00	[°]

Falda Z = **0** [m]

Presenza della falda: **NO**

Fattore di sicurezza = **3**
3 - Metodo di calcolo proposto da Terzaghi (1943):

Fond. Tipo: **Nastriforme**

Nq=	17,808
Nc=	31,612
N _γ =	20,001

Q=	1.612.418,85	[kg]
Qult=	4,61	[kg / cm ²]
Qamm=	1,54	[kg / cm ²]

capacità portante

4 - Metodo di calcolo proposto da Meyerhof (1963):

Nq=	14,720
Nc=	25,803
N _γ =	11,190

Q=	1.319.312,61	[kg]
Qult=	3,77	[kg / cm ²]
Qamm=	1,26	[kg / cm ²]

capacità portante

5 - Metodo di calcolo proposto da Brinch - Hansen :

Nq=	14,720
Nc=	25,803
N _γ =	16,717

Q=	1.538.523,17	[kg]
Qult=	4,40	[kg / cm ²]
Qamm=	1,47	[kg / cm ²]

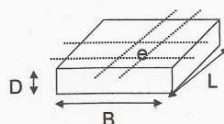
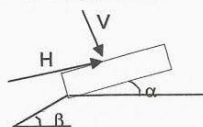
capacità portante

6 - Metodo di calcolo secondo l' Eurocodice 7 (Metodo ECT):

Nq=	14,720
Nc=	25,803
N _γ =	14,590

Q=	1.464.586,96	[kg]
Qult=	4,18	[kg / cm ²]
Qamm=	1,39	[kg / cm ²]

capacità portante



PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Dott. Guido PENNAZZATO
GEOLOGO

LABORATORIO TERRE

N° 88 ORDINE DEI GEOLOGI DEL PIEMONTE

COMMITTENTE : SOC. INTERIMMOB SRL

Studio: 10135 TORINO
Via M. Bartoli, 8 - Tel. 011 61.86.51

ANALISI GRANULOMETRICA COMPLETA

LOCALITA' : NICHELINO (TO) ZONA PRELIEVO: VIA TORINO ANGOLO VIA XXV APRILE
DATA ANALISI : 04/04/2016 OPERATORE : dott. geologo Guido PENNAZZATO
SONDAGGIO : PZ1 CAMP. : CR1 PROF. m : 1.0 - 1.4
PESO CAMP. (g) : 500,0

ANALISI MEDIANTE VAGLIATURA

VAGLI A.S.T.M.	Apertura maglie (mm)	Peso trattenuto (g)	Trattenuto parziale %	Trattenuto totale %	PASSANTE %
→ 3"	76,200		0,00	0,00	100,00
2"	50,800		0,00	0,00	100,00
1" 1/2	38,100		0,00	0,00	100,00
1"	25,400		0,00	0,00	100,00
3/4"	19,100		0,00	0,00	100,00
1/2"	12,700		0,00	0,00	100,00
3/8"	9,520		0,00	0,00	100,00
Mesh 4	4,760		0,00	0,00	100,00
→ Mesh 10	2,000	0,90	0,18	0,18	99,82
Mesh 40	0,420	8,52	1,70	1,88	98,12
Mesh 80	0,177	28,48	5,70	7,58	92,42
→ Mesh 200	0,074	100,38	20,08	27,66	72,34
(FONDO)		361,72	72,34	100,00	0,00

ANALISI MEDIANTE SEDIMENTAZIONE

Dispersivo: *esametafosfato di Na* 50/1000
Correzione dispersivo 1,001
Correzione menisco -1,001
Correzione totale 0,000
Peso specifico del liquido 1,001
Campione secco parziale (g) : 50,0
Peso specifico dei granuli (g/cmc) : 2,71
Volume sospensione (cc) : 1000,00
Costante K 3169,591
Temperatura media (°C) 22,0
Viscosità (mpoises) 9,43

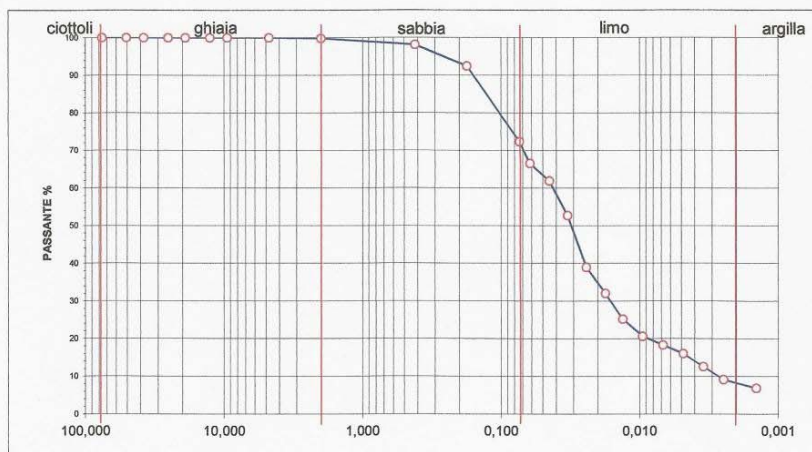
Ora	Tempo	TOTALE secondi	Temperat.	Lettura areometro	Lettura corretta	μ	Diametro granuli	Passanti parziali %	Passanti totali %
	dt	t"	T°C	R	Zr	(C.G.S.)	D (mm)	N	
09,10	30"	30	22,00	1,0300	9,70	9,248	0,0620	91,92	66,50
	1'	60	22,00	1,0280	10,20	9,248	0,0450	85,58	61,91
	2'	120	22,00	1,0240	11,10	9,248	0,0332	72,90	52,74
	4'	240	22,00	1,0180	11,90	9,248	0,0243	53,88	38,98
	8'	480	22,00	1,0150	12,60	9,248	0,0177	44,37	32,10
	15'	900	22,00	1,0120	13,30	9,248	0,0133	34,87	25,22
	30'	1800	22,00	1,0100	13,80	9,248	0,0096	28,53	20,64
	60'	3600	22,00	1,0090	14,00	9,248	0,0068	25,36	18,34
	2 h	7200	22,00	1,0080	14,30	9,248	0,0049	22,19	16,05
	4 h	14400	22,00	1,0065	14,60	9,248	0,0035	17,43	12,61
	8 h	28800	22,00	1,0050	15,00	9,248	0,0025	12,68	9,17
09,10	24 h	86400	22,00	1,0040	15,20	9,248	0,0014	9,51	6,88

SONDAGGIO: PZ1

CAMP.: CR1

PROF. m: 1.0 - 1.4

CURVA CUMULATIVA



RIEPILOGO

D (mm)	%
76,200	100,000
50,800	100,000
38,100	100,000
25,400	100,000
19,100	100,000
12,700	100,000
9,520	100,000
4,760	100,000
2,000	99,820
0,420	98,116
0,177	92,420
0,074	72,344
0,062	66,497
0,045	61,911
0,033	52,739
0,024	38,981
0,018	32,102
0,013	25,223
0,010	20,637
0,007	18,344
0,005	16,051
0,003	12,612
0,002	9,172
0,001	6,879

VAGLIATURA

SEDIMENTAZIONE

CLASSIFICAZIONE

CIOTTOLI	GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
%	%	%	%	%
0,00	0,18	27,48	63,54	8,80

PESO DI VOLUME (kN/mc) 19.04

UMIDITA' (U%) 8.63

LIMO CON SABBIA DEBOLMENTE ARGILLOSO



Dott. Guido PENNAZZATO

GEOLOGO

LABORATORIO TERRE

N° 88 ORDINE DEI GEOLOGI DEL PIEMONTE

COMMITTENTE:

SOC. INTERIMMOB SRLStudio e Laboratorio: 10135 TORINO
Via M. Bartoli, 8 - Tel. e Fax (011) 618651**LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG**

LOCALITA': NICHELINO (TO)

ZONA PRELIEVO: VIA TORINO ANG. VIA XXV APRILE

DATA ANALISI: 04/04/2016

OPERATORE: dott. geologo Guido PENNAZZATO

SONDAGGIO: PZ1

CAMPIONE: CR1

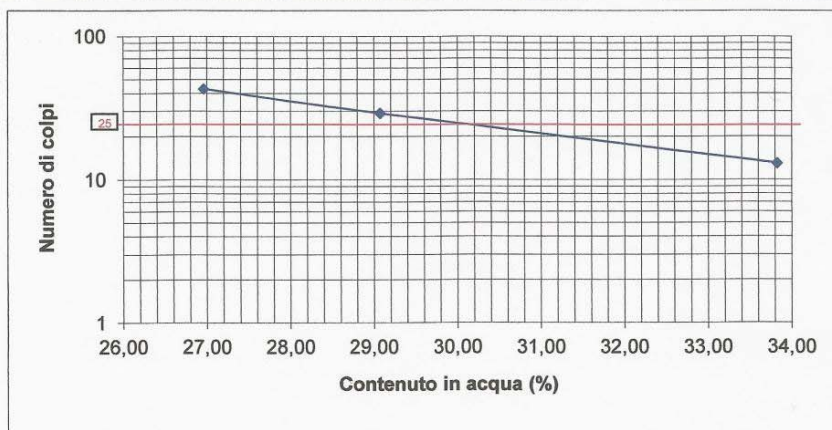
PROFONDITA' m: 1.0 - 1.4

LIMITE LIQUIDO

Numero prove	PROVA 1	PROVA 2	PROVA 3
Recipiente	A	B	D
Numero di colpi	43	29	13
Peso lordo campione umido	32,26	30,50	30,99
Peso lordo campione secco	30,13	28,18	28,46
Tara contenitore	22,23	20,20	20,98
Peso dell'acqua	2,13	2,32	2,53
Peso netto campione secco	7,90	7,98	7,48
Contenuto in acqua %	26,96	29,07	33,82

LIMITE PLASTICO

PROVA A	PROVA B
E	L
26,38	24,51
25,51	23,62
21,66	19,65
0,87	0,89
3,85	3,97
22,60	22,42



LL (%)= 30,05

LP (%)= 22,51

IP (%)= 7,54

Dott. Guido PENNAZZATO
GEOLOGO

LABORATORIO TERRE

N° 88 ORDINE DEI GEOLOGI DEL PIEMONTE

COMMITTENTE:

SOC. INTERIMMOB SRL

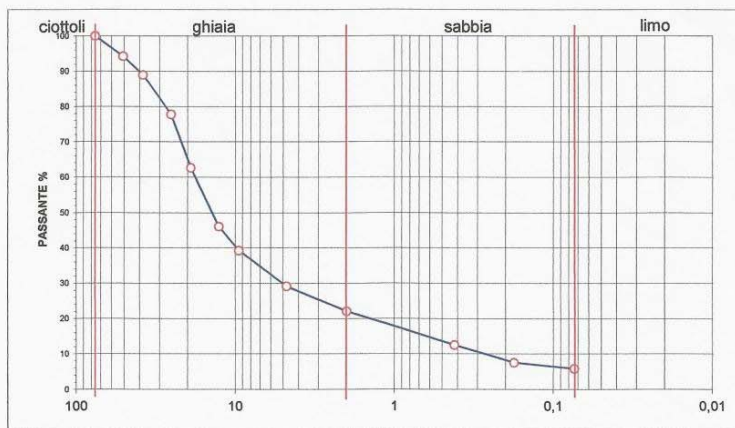
Studio: 10135 TORINO
Via Barbera, 66/D - Tel. 011/34.43.41

ANALISI GRANULOMETRICA PER VAGLIATURA

LOCALITA' : NICHELINO (TO) ZONA PRELIEVO : VIA TORINO ANGOLO VIA XXV APRILE
DATA ANALISI : 04/04/2016 OPERATORE : dott. geologo Guido PENNAZZATO
SONDAGGIO : PZ1 CAMP. : CR2 PROF. m : 3.6 - 4.0
PESO CAMP. (g) : 2000,0



VAGLI A.S.T.M.	Apertura maglie (mm)	Peso trattenuto (g)	Trattenuto parziale %	Trattenuto totale %	PASSANTE %
3"	76,200		0,00	0,00	100,00
2"	50,800	114,07	5,70	5,70	94,30
1" 1/2	38,100	106,09	5,30	11,01	88,99
1"	25,400	223,02	11,15	22,16	77,84
3/4"	19,100	303,54	15,18	37,34	62,66
1/2"	12,700	330,14	16,51	53,84	46,16
3/8"	9,520	137,46	6,87	60,72	39,28
Mesh 4	4,760	200,80	10,04	70,76	29,24
Mesh 10	2,000	143,42	7,17	77,93	22,07
Mesh 40	0,420	191,24	9,56	87,49	12,51
Mesh 80	0,177	98,58	4,93	92,42	7,58
Mesh 200 (FONDO)	0,074	33,36	1,67	94,09	5,91
		118,28	5,91	100,00	0,00



CLASSIFICAZIONE

Peso di volume = 20,32 KN/mc
Contenuto d'acqua = %

CIOTTOLI	GHIAIA	SABBIA	LIMO
%	%	%	%
0,00	77,93	16,16	5,91

GHIAIA SABBIOSA DEBOLMENTE LIMOSA

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' ACUSTICA

STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM

RAPPORTO DI VALUTAZIONE

RIFERIMENTI NORMATIVI

- D.P.C.M. 14 novembre 1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 Legge quadro sull'inquinamento acustico
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- D.M. 16 marzo 1998 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
- D.P.R. 459 del 18 nov. 1998 Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995 n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario
- L.R. Regione Piemonte
20 ottobre 2000 n. 52 Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico
- D.P.R. 142 del 20 marzo 2004 Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare
- D.G.R. n. 46 - 14762 Criteri per la redazione della documentazione di clima acustico

La Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995 che sostituisce ed integra il preesistente DPCM 1 Marzo 1991 *"Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"* stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.

Negli anni successivi al 1995, lo Stato Italiano ha emanato una serie di decreti attuativi delle disposizioni contenute nella legge n. 447. Si citano di seguito quelli maggiormente attinenti al presente studio.

Il D.P.C.M. 14 Novembre 1997: *"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"*, con il quale vengono quantificati i livelli di pressione sonora corrispondenti ai valori limite di emissione, immissione, attenzione e qualità, riferendoli alle diverse classi di destinazione d'uso del territorio, di cui si riportano di seguito le definizioni fornite dal Legislatore.

Classe I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

Classe II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.

Classe III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

Classe IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

Classe V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

Classe VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Nella tabella seguente si riportano i livelli assoluti di immissione competenti a ciascuna classe:

Tabella 1: Valori limite di emissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 2: Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

ove per limiti di emissione si intendono i valori massimi che una singola sorgente può emettere nella zona, e per limiti di immissione i limiti che non devono essere superati dall'insieme di tutti i rumori percepibili in zona.

Valori di Qualità del Livello Sonoro Equivalente (tab. C , D.P.C.M. 14 novembre 1997)

CLASSE	Leq diurno	Leq notturno
Classe I	47.0	37.0
Classe II	52.0	42.0
Classe III	57.0	47.0
Classe IV	62.0	52.0
Classe V	67.0	57.0
Classe VI	70.0	70.0

Oltre ai sopra indicati livelli assoluti è prescritto anche il rispetto dei valori limite differenziali di immissione, definiti in 5 dB per il periodo diurno ed i 3 dB per il periodo notturno all'interno degli ambienti abitativi. Tale criterio non si applica per le aree classificate nella classe VI.

Il Decreto del Presidente della Repubblica 18 novembre 1998, n. 459 *“Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”*.

Tale decreto, all'art. 3 stabilisce che le fasce territoriali di pertinenza dell'infrastruttura ferroviaria abbiano larghezza pari a 250 m a partire dalla mezzzeria dei binari esterni e per ciascun lato. Ciascuna fascia è a sua volta suddivisa in due parti: la prima, più vicina all'infrastruttura, della larghezza di 100 m, è denominata *Fascia A*; la seconda, più distante dall'infrastruttura, della larghezza di 150 m è denominata *Fascia B*.

L'art. 5 stabilisce poi, per *“Infrastrutture esistenti... (omissis)... con velocità di progetto non superiore a 200 km/h”*, i seguenti valori limite assoluti di immissione del rumore prodotto dall'infrastruttura:

Categoria ricettori	Leq diurno [dB(A)]	Leq notturno [dB(A)]
Scuole, ospedali, case di cura e case di riposo	50	40
Altri all'interno della fascia A	70	60
Altri all'interno della fascia B	65	55

Con il Decreto del Presidente della Repubblica del 30 marzo 2004, numero 142 infine, si definiscono le *“disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare”*.

Questo disposto normativo definisce, come cita l'articolo 2, le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali. Vengono definite, come nel caso del rumore ferroviario, delle *“fasce di pertinenza acustica”* e definisce dei limiti di immissione sia per le infrastrutture stradali esistenti, sia per quelle di nuova realizzazione.

Nel presente lavoro si inserisce la tabella 2, relativa ai limiti di immissione previsti per le strade esistenti.

Tabella 2 - (Strade esistenti e assimilabili) - (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo norme Cnr 1980 e direttive Put)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV Cnr 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al Dpcm in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

* per le scuole vale il solo limite diurno.

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento oggetto della presente valutazione previsionale avrà come destinazione d'uso la medesima che attualmente insiste all'incrocio tra le Via XXV Aprile e Torino, piano terra esercizi commerciali, piani superiori residenziali.

DESCRIZIONE DELL'UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

Il fabbricato è posto in zona centrale rispetto al concentrico del Comune di Nichelino, un'area storica, consolidata, presenza antropica a carattere residenziale e commerciale, assenza di interessenze a carattere produttivo, presenza di apprezzabile traffico veicolare, sia di attraversamento, che di avvicinamento ai fabbricati commerciali residenziali e pubblici esistenti.

L'accesso al fabbricato avviene sia da Via XXV Aprile che da Via Torino.

Di seguito, una visione aerea dell'intervento.



STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM

DESCRIZIONE DELLE ZONE CONFINANTI CON L'INTERVENTO

Le zone confinanti con l'intervento sono costituite da territorio consolidato residenziale-commerciale a carattere pianeggiante del Comune di Nichelino, strade, fabbricati a valenza residenziale, commerciale; le evidenze, di seguito indicate:

Sud	Via XXV Aprile, residenziale commerciale
Ovest	bassofabbricati, residenziale commerciale
Nord	bassofabbricati, residenziale commerciale
Est	Via Torino, residenziale commerciale

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento prevede la sostituzione dell'edificio esistente con uno analogo, di seguito, si evidenzia:

PIANO TERRA:	Aree di Sosta coperte e Commercio
PIANO PRIMO:	Residenziale
PIANO SECONDO:	Residenziale
PIANO TERZO:	Residenziale
PIANO SOTTOTETTO:	Residenziale

Non si prevedono, al momento, attrezzature che possano generare rumorosità diverse dalle attuali o potenzialmente implementanti i livelli riscontrabili in zona.

VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO

Tutti i rilevamenti sono stati eseguiti secondo la metodologia prevista dal Decreto Ministeriale 16 marzo 1998:

"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", si è provveduto a valutare il clima acustico presente in area:

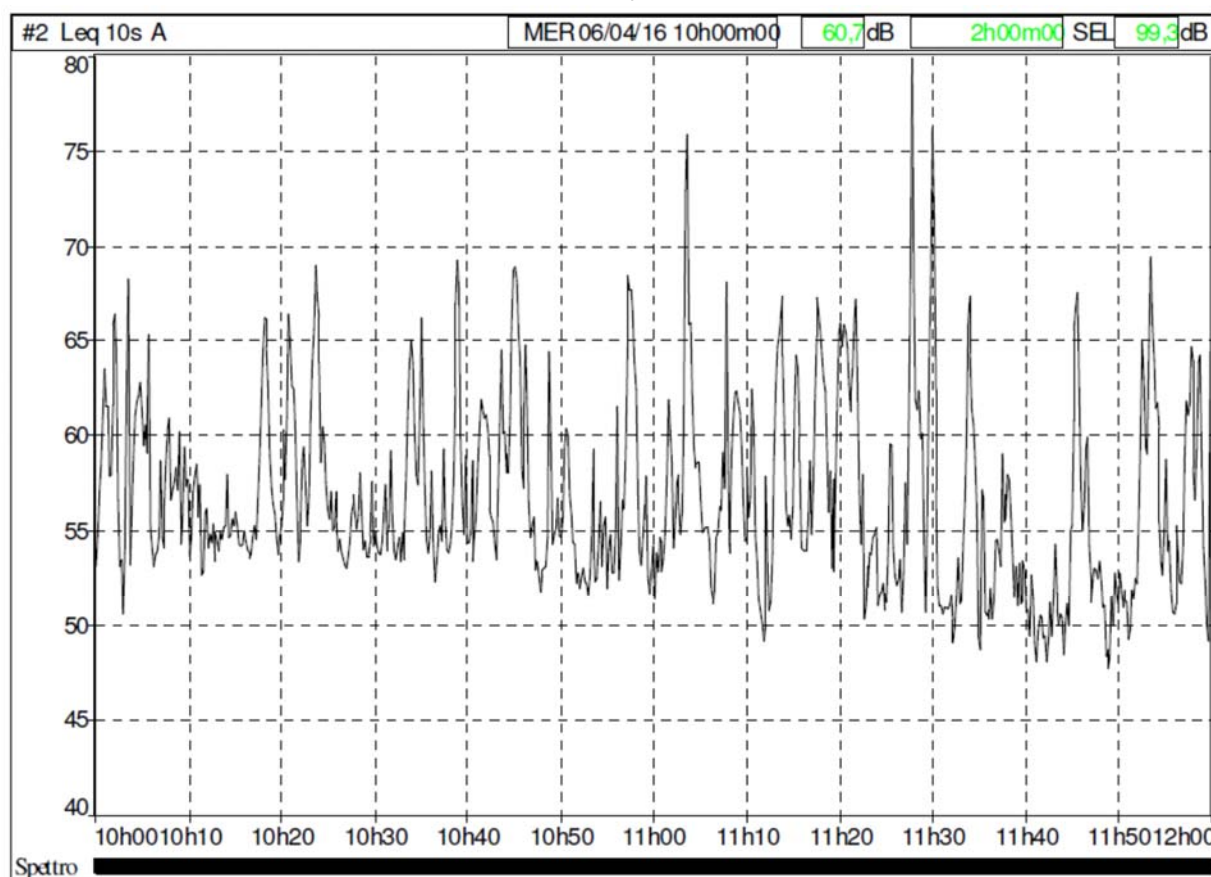
- Rumorosità legata al traffico di collegamento e attraversamento, con rumorosità caratterizzate da emissioni acustiche sia di autoveicoli per il trasporto di persone, sia per il trasporto merci;
- Rumorosità indotta dalle attività di area.

Si sono misurati i seguenti valori acustici di area:

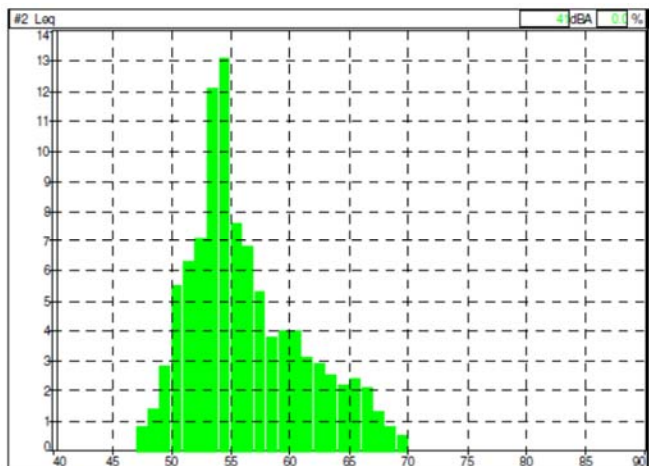
File Via Torino - Via XXV Aprile.CMG
 Commenti
 Inizio 10:00:00 mercoledì 6 aprile 2016
 Fine 16:00:00 mercoledì 6 aprile 2016
 Base tempi 1s
 Nr. totale di periodi 30752

Canale	Tipo	Wgt	Min.	Max.	Min.	Max.		
#2	Leq	A	40	90				
#2	Fast	A	40	90				
#2	Multispettri 1/3 Ott Fast			Lin	0	100	20Hz	20kHz
#2	Fast Max	A	40	100				
#2	Fast Min	A	40	90				

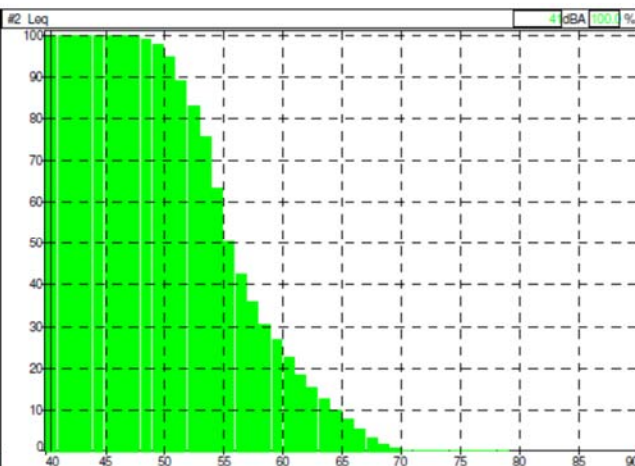
Time History mattino



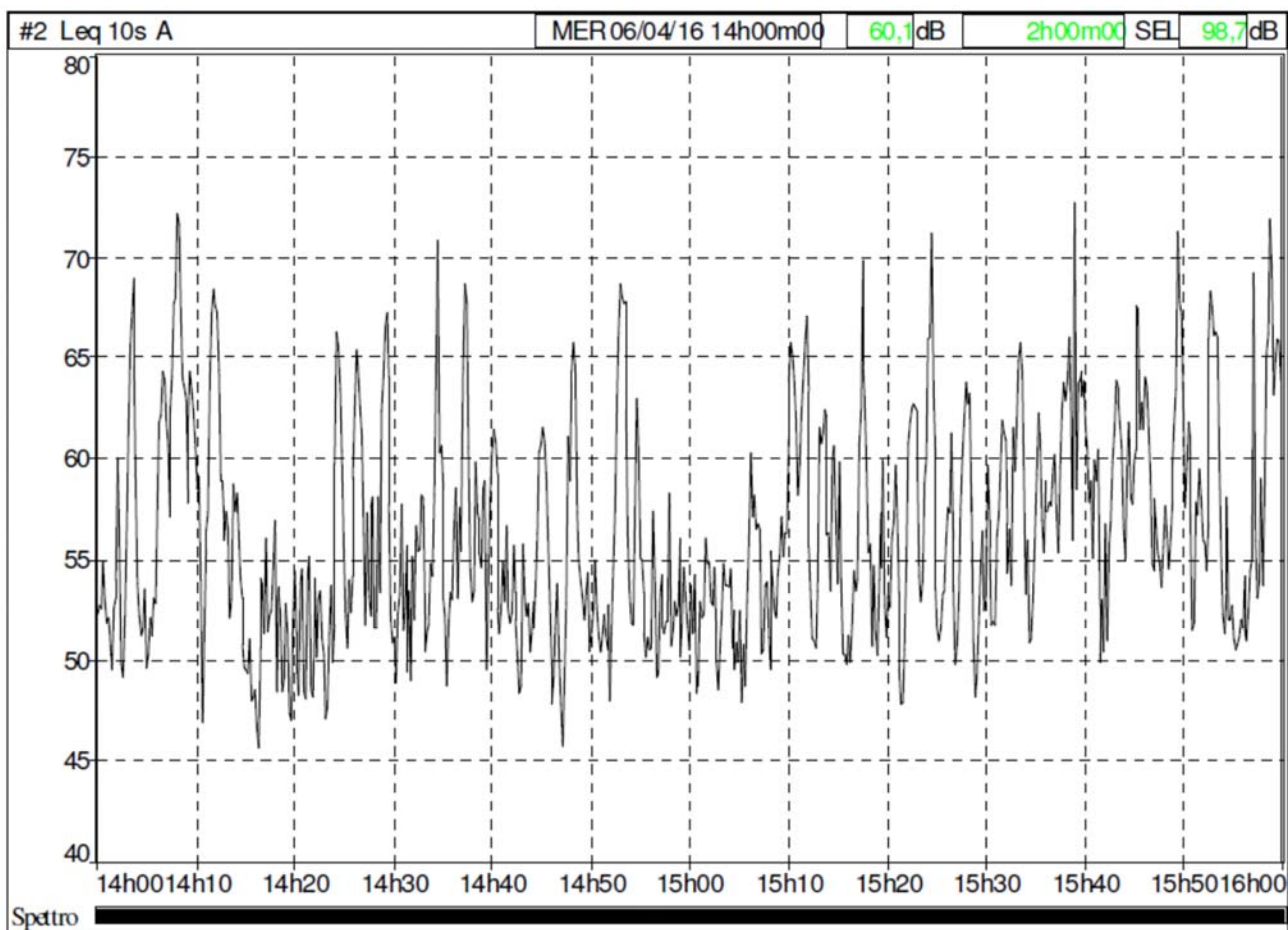
Ampiezza



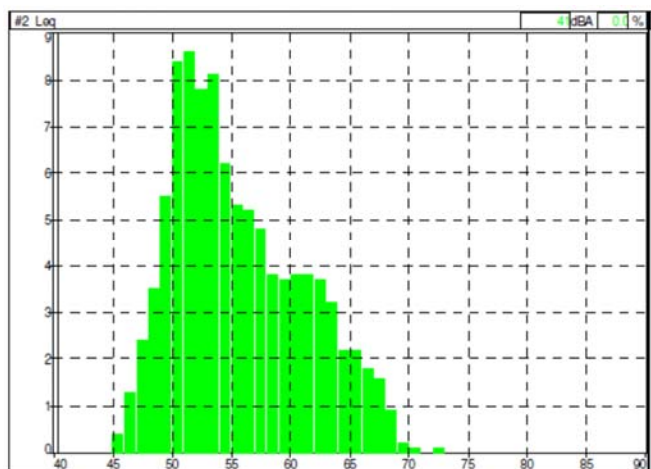
Cumulativa



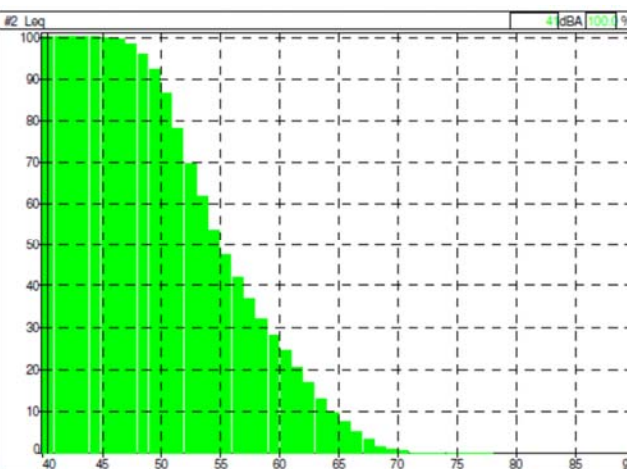
Time History pomeriggio



Ampiezza



Cumulativa



Decreto 16 marzo 1998

Inizio 06/04/16 10.00.00

Fine 06/04/16 16.00.00

Tempo di riferimento Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)

Componenti impulsive

Fattore correttivo KI 0,0 dBA

Componenti tonali

Fattore correttivo KT 0,0 dBA

Componenti bassa frequenza

Fattore correttivo KB 0,0 dBA

Presenza di rumore a tempo parziale

Fattore correttivo KP 0,0 dBA

ITALIANA PROGETTI STUDIO ASSOCIATO

File Via Torino - Via XXV Aprile.CMG
Periodo 20m
Inizio 06/04/16 10.00.00
Fine 06/04/16 12.00.00
Ubicazione #2
Pesatura A
Tipo dati Leq
Unit dB

Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
06/04/16 10.00.00	59,0	49,9	77,8	53,2	55,5	62,2
06/04/16 10.20.00	60,0	51,8	74,1	53,4	55,7	64,0
06/04/16 10.40.00	59,9	50,7	69,7	52,1	55,1	64,1
06/04/16 11.00.00	61,6	48,4	82,1	51,6	56,1	64,3
06/04/16 11.20.00	63,3	47,5	87,7	50,1	54,0	65,3
06/04/16 11.40.00	58,6	46,9	75,7	48,9	52,3	63,1
Globali	60,4	46,9	87,7	50,8	55,0	63,9

File Via Torino - Via XXV Aprile.CMG
Periodo 20m
Inizio 06/04/16 14.00.00
Fine 06/04/16 16.00.00
Ubicazione #2
Pesatura A
Tipo dati Leq
Unit dB

Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
06/04/16 14.00.00	61,0	45,0	79,8	48,4	54,2	65,6
06/04/16 14.20.00	59,2	46,1	76,0	48,7	53,6	63,8
06/04/16 14.40.00	58,2	45,0	72,4	48,9	52,6	61,9
06/04/16 15.00.00	58,4	45,3	77,4	49,2	53,5	62,5
06/04/16 15.20.00	60,7	46,2	79,0	50,4	57,1	63,6
06/04/16 15.40.00	62,0	48,6	79,9	51,2	57,5	65,6
Globali	60,1	45,0	79,9	49,4	54,5	63,9

Durante i rilievi in area si è riscontrato un contributo alla rumorosità di area legato al traffico veicolare (L90) ed una moderata presenza di componenti acustiche legate ad attività umane o impiantistiche.

Si è scelto un periodo rappresentativo per la determinazione del clima acustico di area, fascia diurna mattutina e pomeridiana.

Si è espresso:

Leq Livello di pressione sonora a metri 3,0 dal suolo

Ln Livelli sonori superati rispettivamente dal 10, 50, 90% dei valori campionati

I valori sono espressi in dB, curva di ponderazione A.

I livelli statistici L10, L50, L90, ossia i livelli di pressione sonora ponderati "A" superati rispettivamente nel 10%, 50% e 90% del tempo di acquisizione. Tali valori, pur non avendo un importante valore giuridico, rappresentano un utile strumento per comprendere la tipologia di rumore rilevato.

I valori sono stati rilevati e verificati in loco utilizzando un analizzatore fonometrico statistico integratore.

E' stato utilizzato un analizzatore fonometrico statistico integratore 01DB STELL modello SOLO, MATRICOLA 11501, classe 1 con precisione di 0.1 dB conformemente agli standard IEC n. 651/79, 804/85, EN 60651/1994 e 60804/1994.

Microfono da 0.5 pollici a condensatore 01DB STELL.

La calibrazione dello strumento è stata eseguita prima e dopo la serie di rilevamenti con calibratore di livello sonore

01DB STELL, modello cal 21.

La taratura dello strumento è stata eseguita nell'anno 2015, febbraio.

E' stato utilizzato il livello di risposta "FAST ed IMPULS".

VALUTAZIONE DELLA RUMOROSITA' PRODOTTA DAL TRAFFICO INDOTTO

Trattandosi di sostituzione edilizia di edificio a carattere commerciale e residenziale, non si prevede un incremento del traffico veicolare.

DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Il fabbricato verrà realizzato secondo le disposizioni che possono essere rilevate dal progetto edilizio o evinte dagli elaborati grafici di progetto, comunque in accordo con le indicazioni del DPCM 05 dicembre 1997.

ZONA DI APPARTENENZA DELL'INTERVENTO

La Regione Piemonte ha approvato il 20 ottobre 2000 una propria legge in riferimento alla modalità della zonizzazione acustica che dovrà essere effettuata da tutti i Comuni.

Con delibera del 6 agosto 2001 sono state emanate le linee guida per l'applicazione della classificazione acustica del territorio.

I limiti sono regolamentati dal D.P.C.M. 14 novembre 1997.

Il Comune di Nichelino ha predisposto, come pubblicato sul BUR , la proposta di Piano di Zonizzazione Acustica del territorio comunale.

L'area occupata dal fabbricato è collocata nella *Classe III*.

Tale Classe è definita nel seguente modo:

Classe III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

Valori limite di emissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
III aree di tipo misto	55	45

Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
III aree di tipo misto	60	50

Valori di Qualità del Livello Sonoro Equivalente (tab. C, D.P.C.M. 14 novembre 1997)

CLASSE	Leq diurno	Leq notturno
Classe III	57.0	47.0

Sotto il punto di vista del D.P.R. 30 marzo 2004, numero 142:

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
	Db	100	50	40	65	55

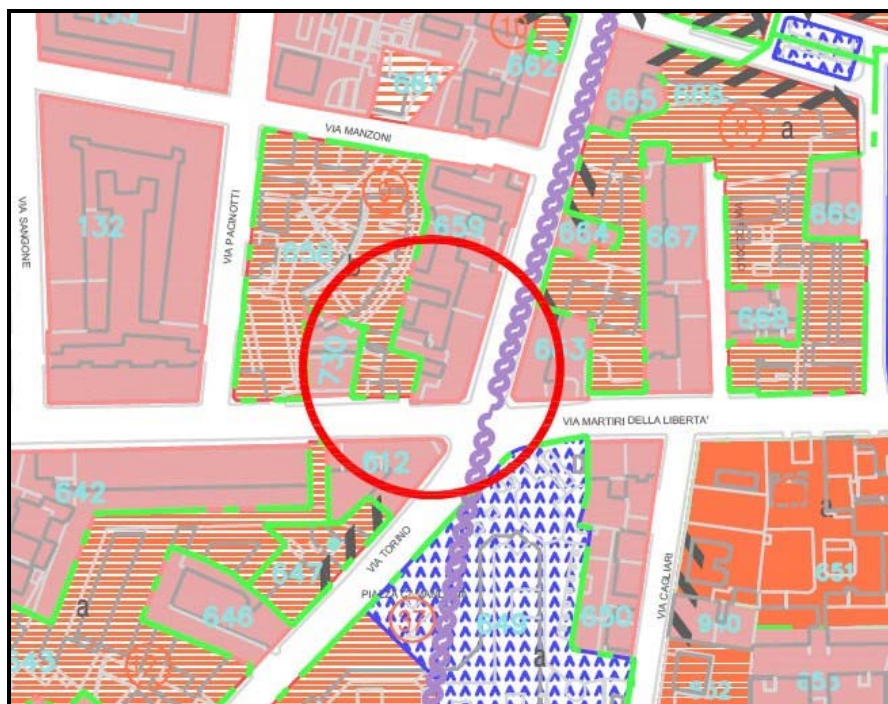
SITUAZIONE METEOROLOGICA DURANTE LE VALUTAZIONI

Le valutazioni sono state effettuate in giornate prive di vento e pioggia, con temperature comprese tra i 12° ed i 22° centigradi.

PREVISIONE DI COMPATIBILITA' ACUSTICA

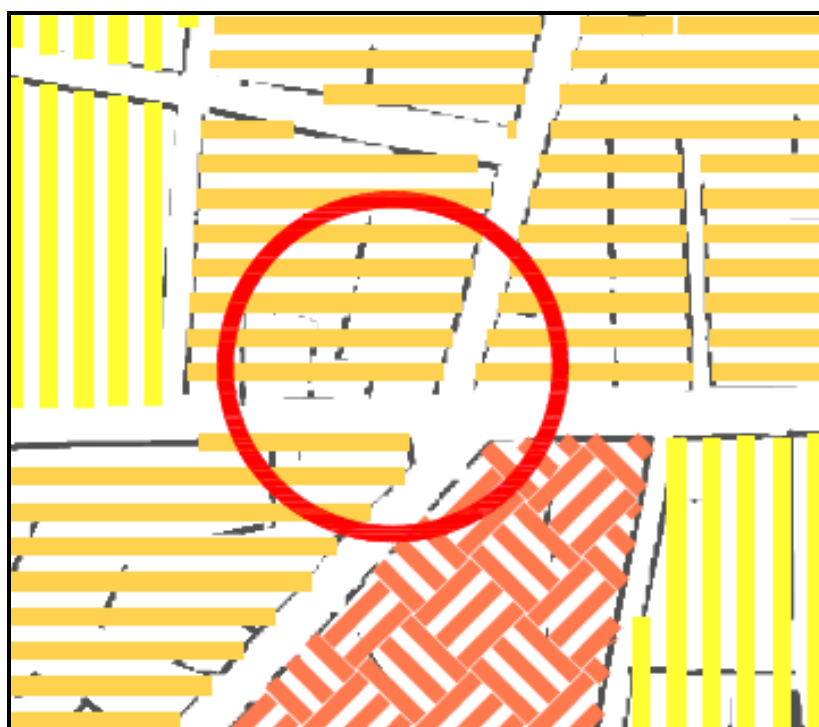
Nel complesso l'intervento valutato, realizzazione di un nuovo fabbricato a destinazione residenziale e commerciale in sostituzione a fabbricato esistente medesima destinazione in Nichelino, Via XXV Aprile angolo Via Torino alle condizioni che al momento attuale si prospettano, rientra con quanto disposto dalla normativa Nazionale e Regionale.

ESTRATTO DA PRGC



L'intervento (CERCHIATO ROSSO)

ESTRATTO DA ZONIZZAZIONE ACUSTICA COMUNALE

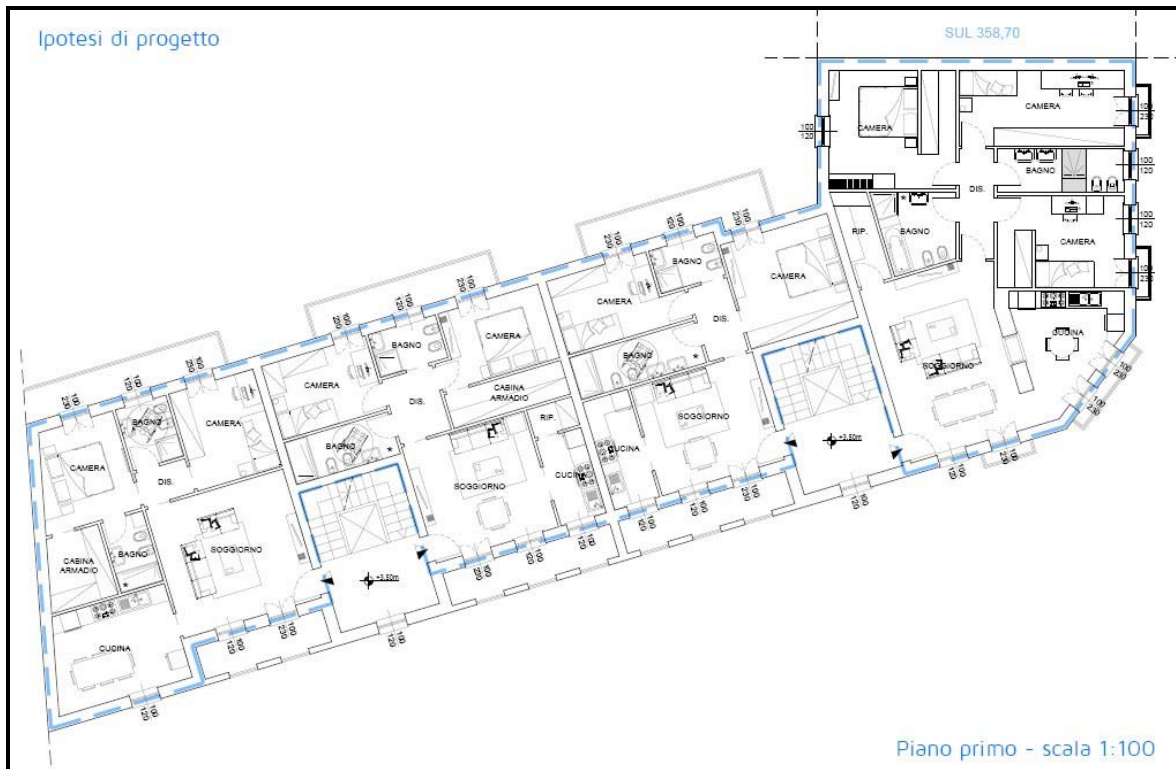
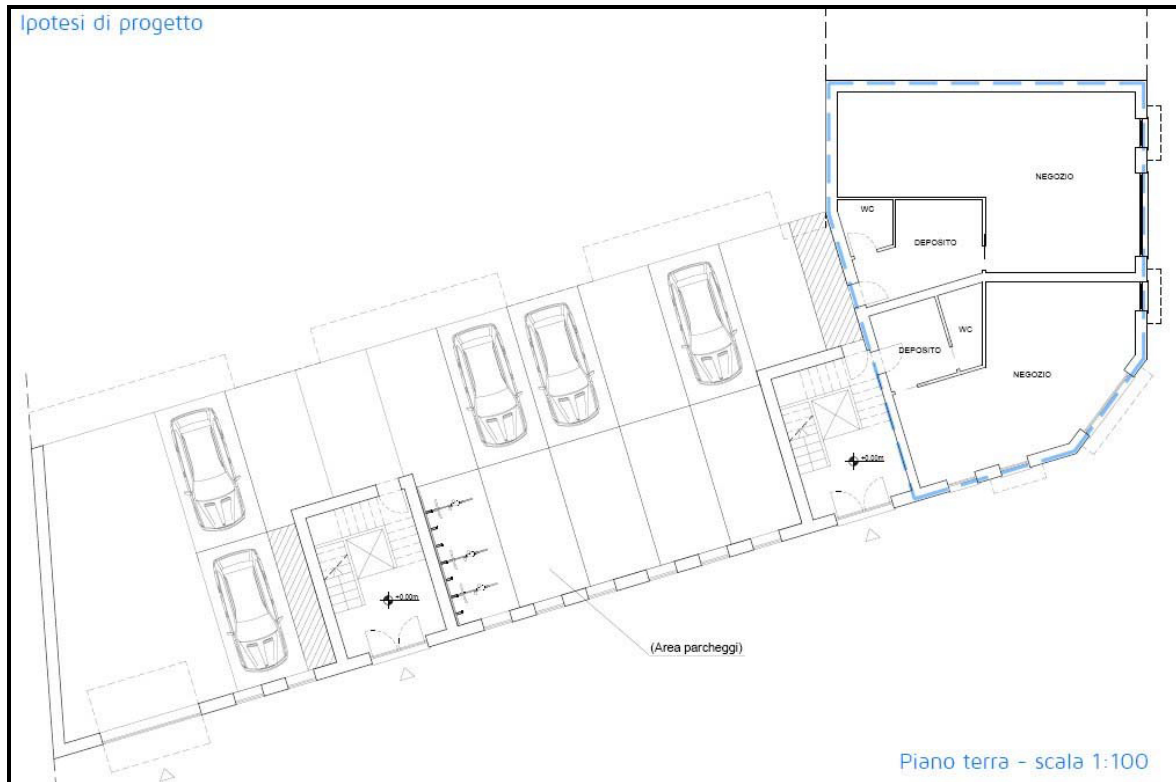


LEGENDA

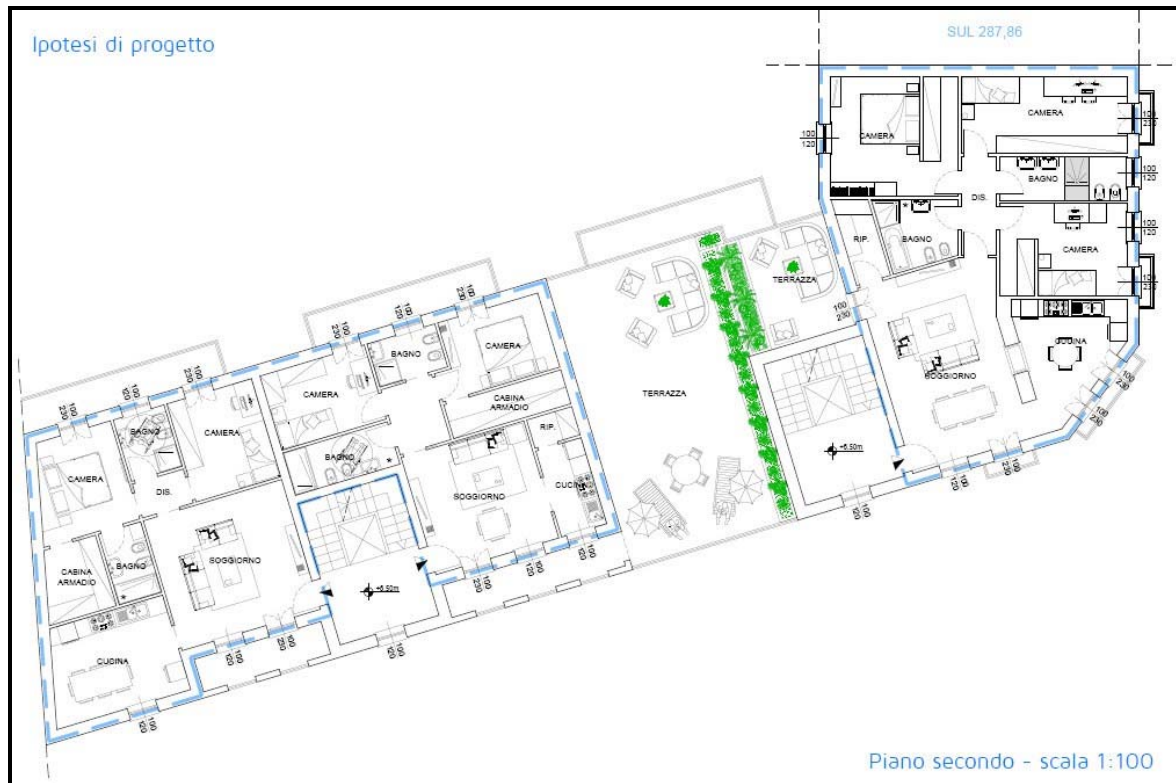
Classi acustiche	Valori limite di Immissione	
	Giorno	Notturno
CLASSE I - Aree periferiche protette	50	40
CLASSE II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
CLASSE III - Aree di tipo misto	60	50
CLASSE IV - Aree di intensa attività umana	65	55
CLASSE V - Aree prevalentemente industriali	70	60
CLASSE VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM

ESTRATTO DA IPOTESI DI PROGETTO



STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM



INTEGRAZIONE ACUSTICA FEBBRAIO 2017

STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM

Comune di Nichelino

PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO
ART. 43, L.R. 5 Dicembre 1977, n. 56
Via XXV APRILE – Via TORINO
NICHELINO (TO)

INTEGRAZIONE

**Committente :
INTERIMMOB Srl
C.so Turati, 23
Torino**

**Sito a cui si riferisce la presente valutazione:
Nichelino,
Via XXV Aprile angolo Via Torino**

Febbraio, 2017

<i>Piano Esecutivo Convenzionato</i> <i>Via XXV aprile – Via Torino</i> <i>Nichelino</i> <i>INTERIMMOB SRL</i>	INTEGRAZIONE	
	20 febbraio 2017	Pagina 2

INDICE

1.1 CONSIDERAZIONI

1.2 DESCRIZIONE DELL'UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

1.3 RILIEVI

1.4 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

1.5 ZONA DI APPARTENENZA DELL'INTERVENTO

1.6 SITUAZIONE METEOROLOGICA DURANTE LE VALUTAZIONI

1.7 CONCLUSIONI

Allegati:

ESTRATTI DI MAPPA

<i>Piano Esecutivo Convenzionato</i> <i>Via XXV aprile – Via Torino</i> <i>Nichelino</i> <i>INTERIMMOB SRL</i>	INTEGRAZIONE	
	20 febbraio 2017	Pagina 3

1.1 CONSIDERAZIONI

L'elaborazione del progetto unitario prevede la completa demolizione del fabbricato residenziale/commerciale, esistente, posizionato all'incrocio tra Via XXV Aprile e Via Torino, e dei bassi fabbricati situati nel cortile interno, adibiti a loro volta a box auto, magazzino, legnaia e laboratorio.

La volumetria ottenuta dalla demolizione, sarà ridistribuita all'interno dell'area oggetto di PEC, andando a realizzare un unico fabbricato in grado di garantire continuità con gli edifici adiacenti, sia su Via XXV Aprile sia su Via Torino.

Al piano terra il fabbricato si svilupperà con un piano pilotis lungo Via XXV Aprile, mentre sarà destinato ad una o più attività commerciali lungo Via Torino.

Salendo ai piani superiori il fabbricato sarà adibito ad esclusivo uso residenziale, andando a realizzare un totale di 8 appartamenti, più 2 situati nel sottotetto. Gli appartamenti avranno diverse metrature per garantire la massima flessibilità possibile al momento della compravendita e per aumentare il bacino di utenza potenzialmente interessata all'acquisto.

<i>Piano Esecutivo Convenzionato</i> <i>Via XXV aprile – Via Torino</i> <i>Nichelino</i> <i>INTERIMMOB SRL</i>	INTEGRAZIONE	
	<i>20 febbraio 2017</i>	Pagina 4

1.2 DESCRIZIONE DELL'UBICAZIONE DELL' INTERVENTO

Il fabbricato e' posto in zona centrale rispetto al concentrico del comune di Nichelino, un'area storica, consolidata, presenza antropica a carattere residenziale e commerciale, assenza di interessenze a carattere produttivo, presenza di apprezzabile traffico veicolare, sia di attraversamento, che di avvicinamento ai fabbricati commerciali residenziali e pubblici esistenti.

L'accesso al fabbricato avviene sia da via XXV Aprile che da via Torino.

Di seguito, una visione aerea dell'intervento.



Piano Esecutivo Convenzionato Via XXV aprile – Via Torino Nichelino INTERIMMOB SRL	INTEGRAZIONE	
	20 febbraio 2017	Pagina 5

1.3 RILIEVI

Tutti i rilevamenti sono stati eseguiti secondo la metodologia prevista dal Decreto Ministeriale 16 marzo 1998: *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*, mediante l'impiego della seguente strumentazione:

Fonometro integratore 01Db modello SOLO, classe 1 con precisione di 0.1 dB conformemente agli standard IEC n. 651/79, 804/85.

Microfono da 0.5 pollici a condensatore 01-dB.

La calibrazione dello strumento è stata eseguita prima e dopo la serie di rilevamenti con calibratore di livello sonoro 01dB.

Tutta la strumentazione utilizzata è di classe 1 secondo le Norme EN 60651/1994 e 60804/1994 e regolarmente tarata.

I rilievi sono stati effettuati in giornate prive di pioggia o di vento con cielo sereno o semisereno, posizionando il microfono nello spazio cortile interno che sarà interessato dal nuovo fabbricato, di seguito la foto del punto misura.



IN ROSSO L'ATTUALE RILIEVO, IN VIOLA IL PRECEDENTE

Piano Esecutivo Convenzionato Via XXV aprile – Via Torino Nichelino INTERIMMOB SRL	INTEGRAZIONE	
	20 febbraio 2017	Pagina 6

I rilievi sono stati effettuati nel periodo compreso tra il 14 ed il 15 febbraio approfittando di un periodo di cielo sereno o quasi sereno, di seguito i rilievi:

File NICHELINO INTERIMMOB _170218_173216.CMG

Commenti

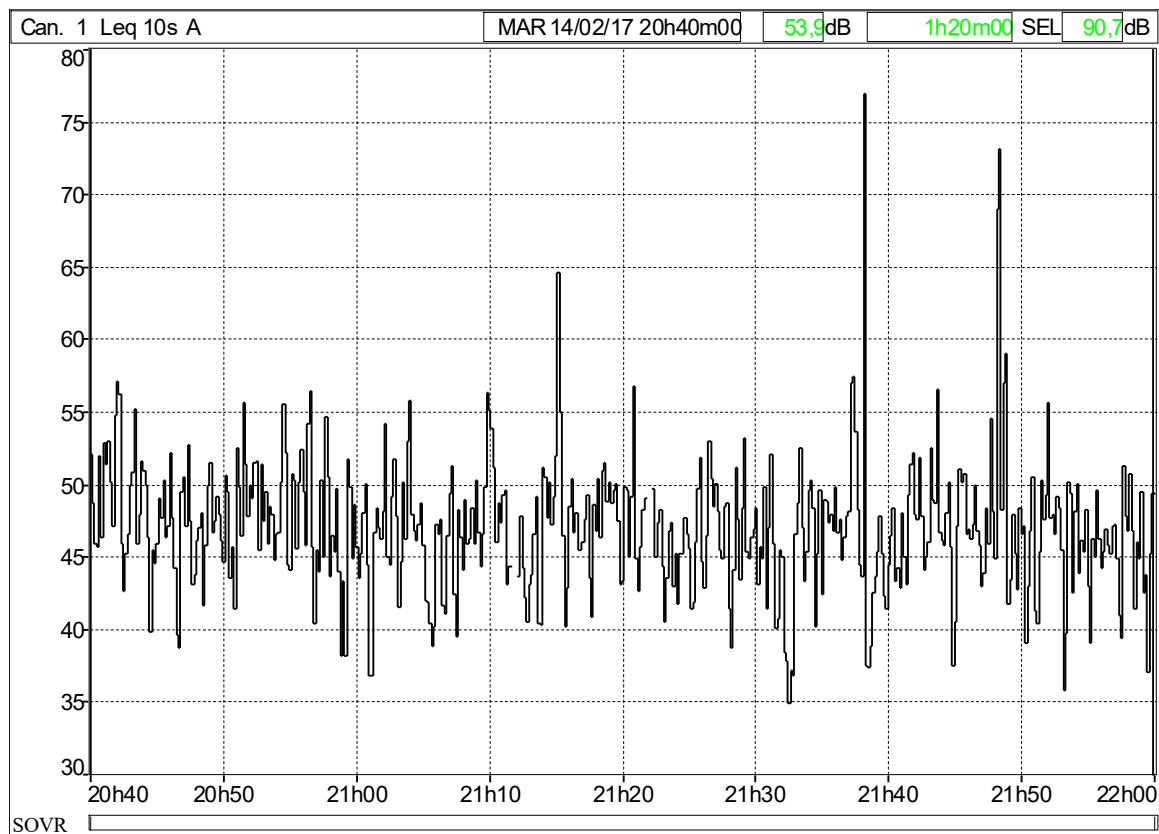
Inizio martedì 14 febbraio 2017

Fine mercoledì 15 febbraio 2017

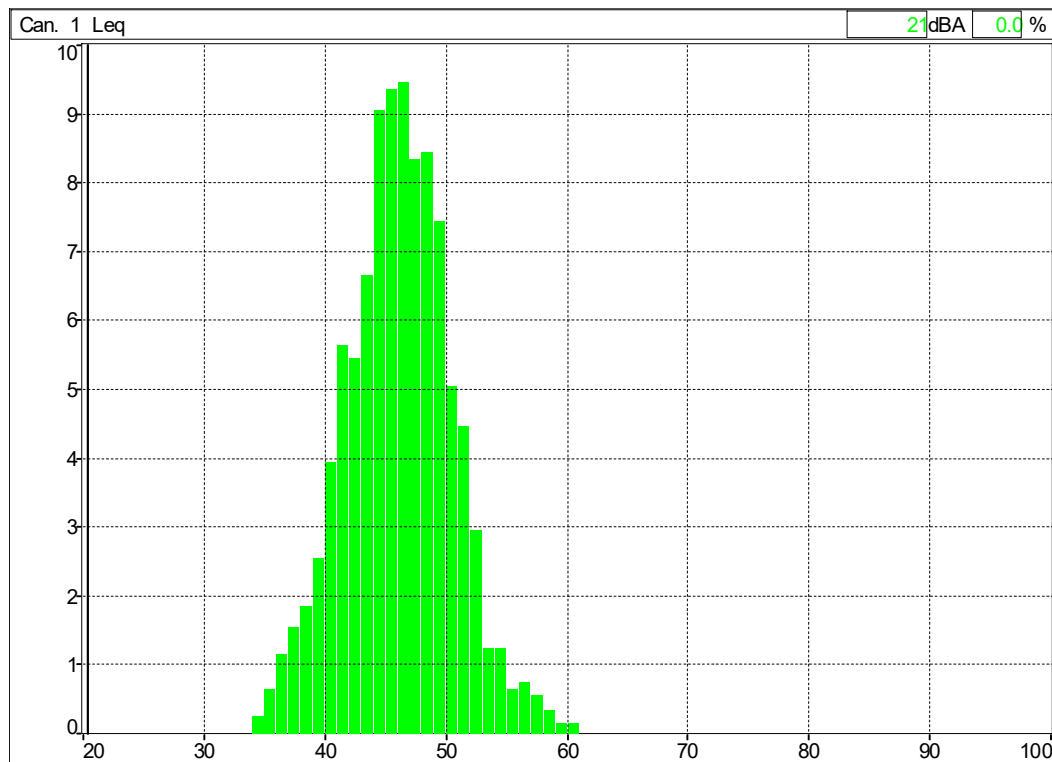
Base tempi 1s

Canale	Tipo	Wgt	Min.	Max.
Can. 1	Leq	A	20	100
Can. 1	L90.0 Leq	A	20	60

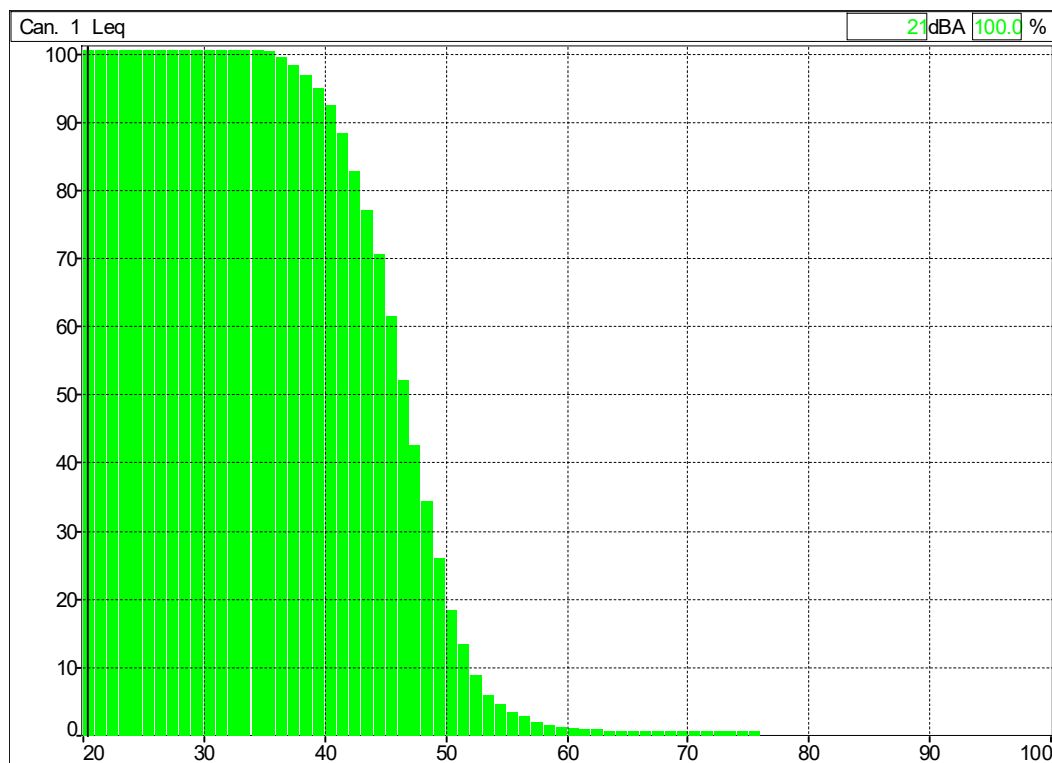
SERALE



TIME HISTORY



AMPIEZZA



CUMULATIVA

Piano Esecutivo Convenzionato Via XXV aprile – Via Torino Nichelino INTERIMMOB SRL	INTEGRAZIONE	
	20 febbraio 2017	Pagina 8

File NICHELINO INTERIMMOB_170218_173216.CMG

Periodo 1m

Inizio 14/02/17 20.40.00

Fine 14/02/17 22.00.00

Ubicazione Can. 1

Pesatura A

Tipo dati Leq

Unit dB

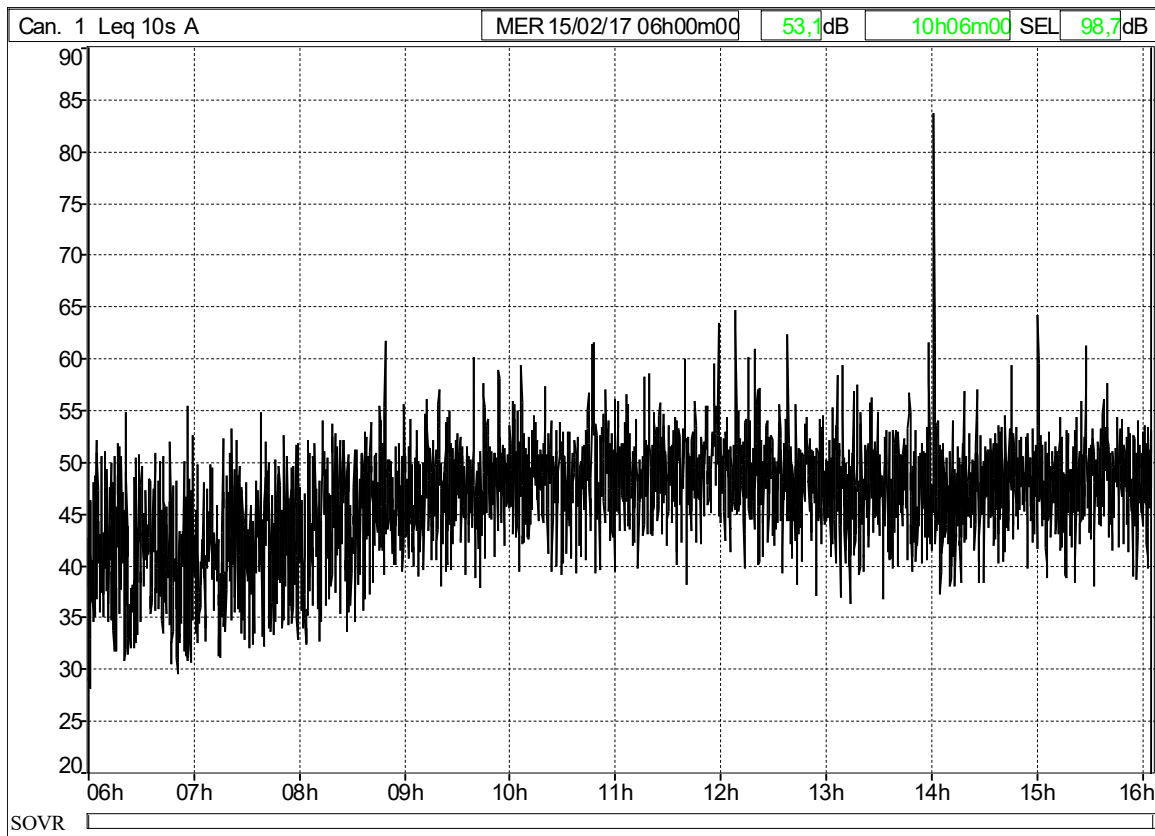
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
14/02/17 20.40.00	49,3	43,5	55,5	44,5	46,8	53,0
14/02/17 20.41.00	52,1	43,9	57,9	47,0	50,4	55,9
14/02/17 20.42.00	52,5	41,6	62,6	42,6	46,1	56,8
14/02/17 20.43.00	51,2	45,0	59,9	45,5	49,5	53,7
14/02/17 20.44.00	47,5	37,2	52,6	38,3	45,6	51,2
14/02/17 20.45.00	48,0	43,9	54,1	45,0	47,5	50,2
14/02/17 20.46.00	47,7	37,4	54,4	38,4	46,2	52,3
14/02/17 20.47.00	48,8	40,6	58,8	42,5	46,4	51,6
14/02/17 20.48.00	47,0	38,9	53,8	42,1	45,9	50,1
14/02/17 20.49.00	48,5	45,2	52,4	45,6	47,4	51,5
14/02/17 20.50.00	47,0	40,4	52,1	41,4	44,7	51,0
14/02/17 20.51.00	51,7	44,2	60,8	46,0	48,9	54,8
14/02/17 20.52.00	50,3	43,0	58,2	44,9	49,3	52,4
14/02/17 20.53.00	47,5	43,5	51,3	44,3	46,6	50,1
14/02/17 20.54.00	50,9	39,7	63,5	44,4	46,8	52,8
14/02/17 20.55.00	49,7	40,6	56,8	44,0	48,5	52,4
14/02/17 20.56.00	51,6	38,9	58,3	39,8	46,8	57,3
14/02/17 20.57.00	50,0	39,2	59,2	41,0	47,5	54,1
14/02/17 20.58.00	45,7	36,7	52,9	38,3	43,5	49,5
14/02/17 20.59.00	47,9	35,6	54,4	36,4	45,7	52,0
14/02/17 21.00.00	46,7	36,4	51,3	41,7	45,2	50,3
14/02/17 21.01.00	45,5	35,3	52,8	35,8	43,5	49,4
14/02/17 21.02.00	50,1	43,2	59,1	44,1	47,6	53,9
14/02/17 21.03.00	48,7	41,1	59,3	41,5	46,5	52,0
14/02/17 21.04.00	50,3	43,0	60,2	43,9	47,8	54,3
14/02/17 21.05.00	42,1	36,2	49,9	37,7	40,6	44,9
14/02/17 21.06.00	45,7	39,8	50,5	41,0	44,8	49,0
14/02/17 21.07.00	47,7	38,2	54,9	39,5	47,0	50,5
14/02/17 21.08.00	46,8	42,5	51,5	43,3	45,8	49,4
14/02/17 21.09.00	50,9	38,8	57,3	40,9	48,0	56,1
14/02/17 21.10.00	51,6	44,0	56,6	44,7	50,8	55,0
14/02/17 21.11.00	47,4	39,1	52,1	40,0	47,1	50,7
14/02/17 21.12.00	44,4	39,8	49,2	40,3	42,9	48,0
14/02/17 21.13.00	45,1	37,7	53,0	38,9	42,2	49,5
14/02/17 21.14.00	49,5	44,2	52,8	45,1	48,8	52,2
14/02/17 21.15.00	57,6	38,9	72,8	40,1	47,4	55,8
14/02/17 21.16.00	47,7	42,1	54,0	44,2	46,9	50,1

Piano Esecutivo Convenzionato Via XXV aprile – Via Torino Nichelino INTERIMMOB SRL	INTEGRAZIONE					
	20 febbraio 2017					Pagina 9

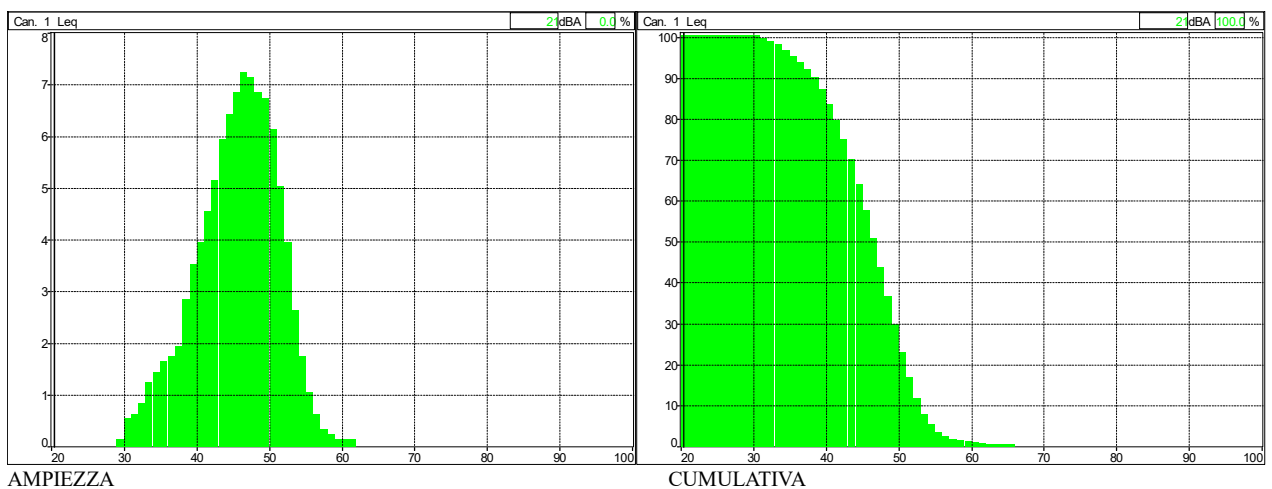
14/02/17 21.17.00	46,8	39,9	57,3	40,6	44,0	50,0
14/02/17 21.18.00	49,5	43,9	55,4	44,9	48,8	52,3
14/02/17 21.19.00	48,7	42,3	52,9	43,1	48,5	50,8
14/02/17 21.20.00	51,2	40,9	61,7	42,7	47,8	53,4
14/02/17 21.21.00	46,7	41,9	52,8	42,4	44,9	49,3
14/02/17 21.22.00	47,9	42,0	53,9	43,4	47,0	49,9
14/02/17 21.23.00	44,8	40,1	49,8	40,4	43,8	48,3
14/02/17 21.24.00	45,6	40,6	50,5	41,9	45,2	48,4
14/02/17 21.25.00	47,7	40,4	53,4	41,1	45,5	51,9
14/02/17 21.26.00	48,9	42,5	54,9	42,6	46,9	52,9
14/02/17 21.27.00	47,9	42,4	52,0	44,4	47,6	50,1
14/02/17 21.28.00	46,2	37,0	52,6	38,2	42,5	50,9
14/02/17 21.29.00	48,5	43,2	55,1	43,7	46,1	52,4
14/02/17 21.30.00	46,4	39,2	52,3	40,7	44,8	49,8
14/02/17 21.31.00	47,1	38,8	55,1	39,7	43,9	51,8
14/02/17 21.32.00	39,8	34,3	48,2	34,5	37,0	43,6
14/02/17 21.33.00	48,2	35,7	58,4	41,3	46,7	51,1
14/02/17 21.34.00	48,2	39,4	55,8	39,6	45,6	53,0
14/02/17 21.35.00	47,5	41,6	52,2	42,1	46,9	50,0
14/02/17 21.36.00	47,4	42,7	52,4	44,2	46,5	49,9
14/02/17 21.37.00	53,8	42,4	59,9	44,4	51,5	57,8
14/02/17 21.38.00	69,2	36,4	87,0	36,9	40,3	44,3
14/02/17 21.39.00	44,8	40,5	49,0	40,9	43,8	47,7
14/02/17 21.40.00	45,4	40,3	51,4	41,3	43,3	48,7
14/02/17 21.41.00	49,2	41,4	59,8	41,9	47,7	51,0
14/02/17 21.42.00	48,1	41,7	54,5	42,5	46,4	51,3
14/02/17 21.43.00	51,6	42,8	59,6	45,0	49,0	56,1
14/02/17 21.44.00	46,8	35,9	51,1	37,9	46,2	49,7
14/02/17 21.45.00	48,8	34,9	54,7	41,3	47,4	52,8
14/02/17 21.46.00	47,4	44,0	52,6	44,3	46,4	49,9
14/02/17 21.47.00	49,2	40,9	62,3	41,6	45,9	51,3
14/02/17 21.48.00	66,9	39,4	79,8	44,2	47,9	70,7
14/02/17 21.49.00	45,6	38,7	50,8	40,0	44,0	49,0
14/02/17 21.50.00	46,8	38,2	52,9	39,0	44,8	51,2
14/02/17 21.51.00	47,0	40,1	51,2	40,5	45,8	50,3
14/02/17 21.52.00	50,5	44,9	59,9	45,5	47,9	53,1
14/02/17 21.53.00	46,3	34,7	53,1	35,4	42,1	50,6
14/02/17 21.54.00	47,4	41,5	54,4	43,0	46,3	49,8
14/02/17 21.55.00	45,9	37,8	54,2	39,2	43,0	49,9
14/02/17 21.56.00	45,8	41,4	50,2	43,0	44,7	48,7
14/02/17 21.57.00	46,9	37,7	54,5	38,3	44,3	51,0
14/02/17 21.58.00	46,9	40,6	53,5	41,2	45,5	50,1
14/02/17 21.59.00	46,2	35,5	52,4	37,0	44,5	50,5

Globali 53,9 34,3 87,0 40,5 46,1 51,5

GIORNATA



TIME HISTORY



Piano Esecutivo Convenzionato Via XXV aprile – Via Torino Nichelino INTERIMMOB SRL	INTEGRAZIONE	
	20 febbraio 2017	Pagina 11

File NICHELINO INTERIMMOB_170218_173216.CMG

Periodo 10m

Inizio 15/02/17 06.00.00

Fine 15/02/17 16.00.00

Ubicazione Can. 1

Pesatura A

Tipo dati Leq

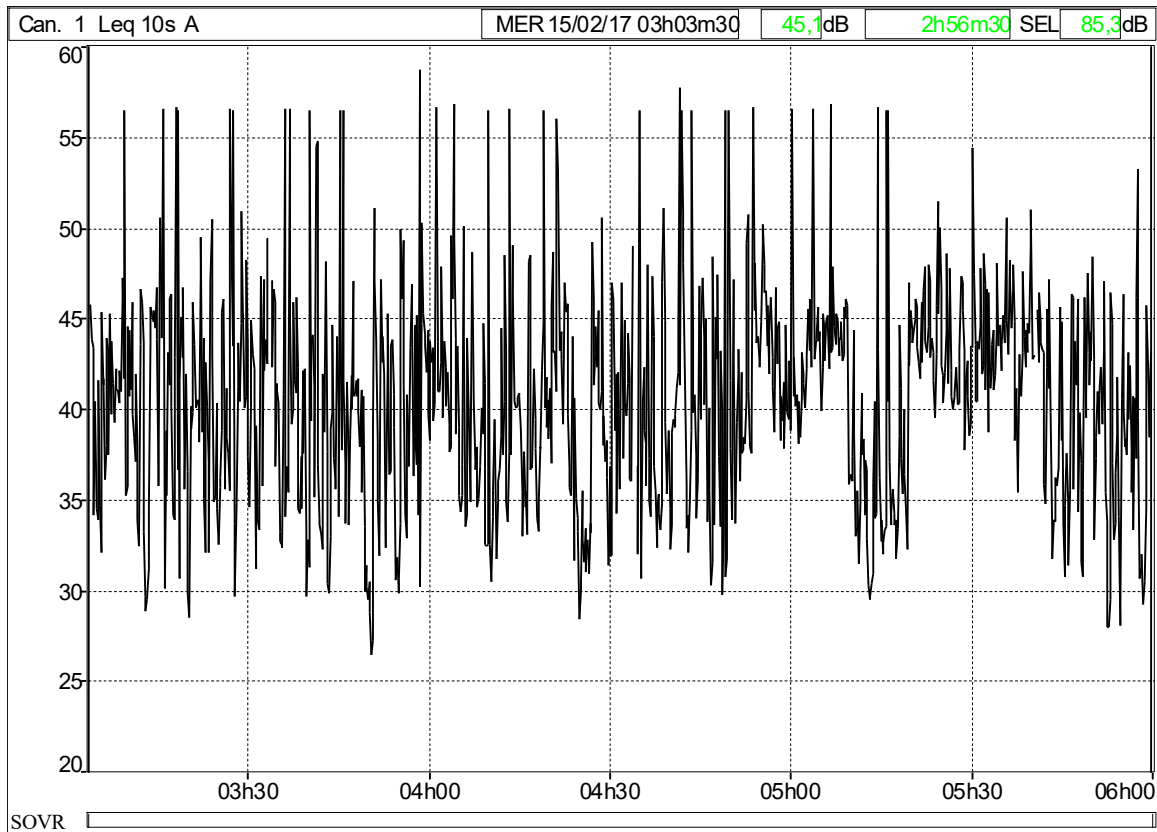
Unit dB

Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
15/02/17 06.00.00	43,5	26,6	56,8	33,1	38,5	47,0
15/02/17 06.10.00	44,2	30,6	55,2	34,1	39,9	48,1
15/02/17 06.20.00	43,7	30,0	58,1	31,0	36,6	47,9
15/02/17 06.30.00	43,5	29,9	53,8	34,0	41,0	47,3
15/02/17 06.40.00	43,1	29,2	55,8	33,1	39,1	47,0
15/02/17 06.50.00	43,3	28,9	61,2	30,1	35,8	45,3
15/02/17 07.00.00	42,4	28,7	53,9	33,9	39,2	46,1
15/02/17 07.10.00	42,5	28,0	56,2	31,8	38,8	45,6
15/02/17 07.20.00	45,1	31,2	56,9	34,2	39,8	49,0
15/02/17 07.30.00	43,7	30,5	59,1	32,7	39,5	47,6
15/02/17 07.40.00	44,7	30,1	55,7	33,6	41,3	48,9
15/02/17 07.50.00	44,6	31,2	54,8	34,2	40,7	48,2
15/02/17 08.00.00	44,8	31,1	55,4	34,0	40,7	48,7
15/02/17 08.10.00	46,9	31,6	57,3	35,4	43,3	50,9
15/02/17 08.20.00	46,5	33,0	57,0	35,9	43,2	50,4
15/02/17 08.30.00	46,7	33,8	56,9	37,1	43,0	51,2
15/02/17 08.40.00	49,7	34,9	65,2	39,5	45,3	52,9
15/02/17 08.50.00	46,8	37,2	55,9	40,1	44,8	50,3
15/02/17 09.00.00	48,3	36,0	62,2	40,8	44,6	52,2
15/02/17 09.10.00	49,2	36,8	65,1	40,6	46,5	52,9
15/02/17 09.20.00	49,1	35,6	57,6	39,5	46,9	52,8
15/02/17 09.30.00	49,8	38,1	62,8	42,3	47,1	52,1
15/02/17 09.40.00	49,5	35,4	61,7	40,8	46,4	53,0
15/02/17 09.50.00	49,9	39,1	63,7	43,3	48,1	52,3
15/02/17 10.00.00	50,8	38,5	64,3	42,1	48,0	53,6
15/02/17 10.10.00	49,4	38,6	59,5	43,4	48,0	52,4
15/02/17 10.20.00	50,3	37,9	61,1	41,1	48,9	53,3
15/02/17 10.30.00	48,4	37,2	57,0	40,8	47,1	51,6
15/02/17 10.40.00	52,5	37,0	64,4	40,8	49,3	55,1
15/02/17 10.50.00	49,8	37,4	62,2	42,5	47,1	52,8
15/02/17 11.00.00	50,4	38,7	61,8	43,4	48,0	53,3
15/02/17 11.10.00	50,3	38,0	63,8	42,3	48,2	52,9
15/02/17 11.20.00	50,3	39,2	59,7	43,4	48,6	53,5
15/02/17 11.30.00	49,9	38,7	62,0	42,8	48,1	53,0
15/02/17 11.40.00	50,3	36,7	62,1	42,3	48,0	53,2

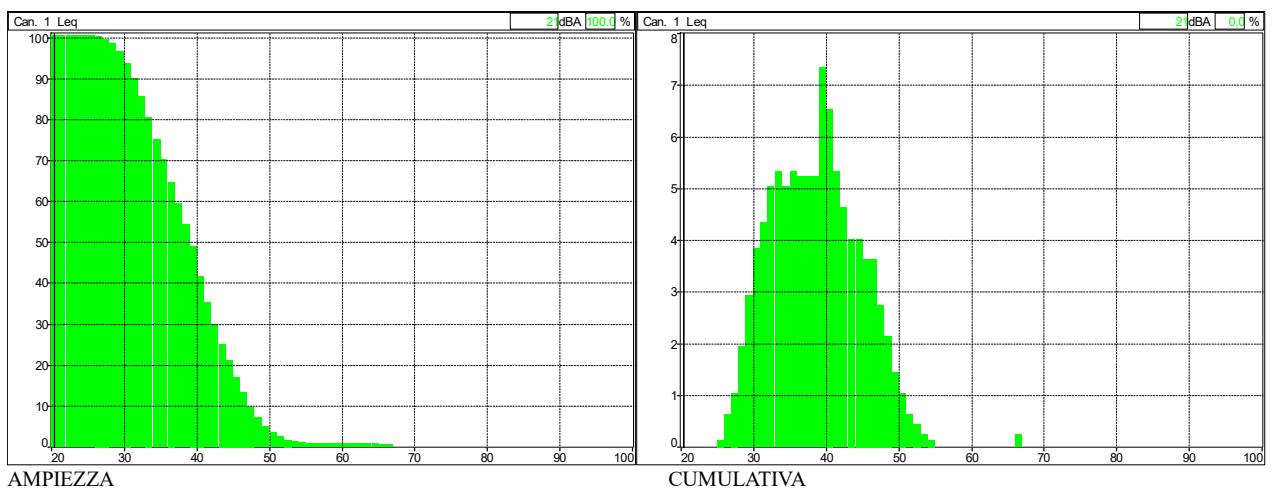
<i>Piano Esecutivo Convenzionato</i> <i>Via XXV aprile – Via Torino</i> <i>Nichelino</i> <i>INTERIMMOB SRL</i>	INTEGRAZIONE					
	20 febbraio 2017					Pagina 12

15/02/17 11.50.00	53,5	41,3	69,3	45,9	50,6	55,1
15/02/17 12.00.00	52,9	39,7	66,5	43,6	49,0	53,5
15/02/17 12.10.00	51,9	38,3	67,3	43,8	48,6	54,0
15/02/17 12.20.00	50,4	39,1	60,5	43,3	48,7	53,2
15/02/17 12.30.00	50,5	38,4	68,7	42,8	47,7	53,0
15/02/17 12.40.00	49,2	37,5	59,9	41,6	46,9	52,2
15/02/17 12.50.00	49,2	35,7	62,0	42,7	47,8	52,1
15/02/17 13.00.00	49,5	36,3	64,1	41,3	47,0	52,3
15/02/17 13.10.00	49,6	35,6	61,6	39,4	45,2	52,9
15/02/17 13.20.00	49,9	37,5	59,7	41,3	46,5	54,6
15/02/17 13.30.00	47,6	34,7	58,5	39,2	45,2	51,6
15/02/17 13.40.00	49,7	36,6	63,4	40,2	46,2	53,2
15/02/17 13.50.00	49,9	37,7	64,8	40,8	46,0	52,7
15/02/17 14.00.00	68,8	36,1	90,6	41,1	46,4	54,6
15/02/17 14.10.00	47,7	36,5	61,2	39,1	44,6	50,7
15/02/17 14.20.00	49,0	37,0	59,5	42,2	46,7	51,8
15/02/17 14.30.00	48,6	37,3	57,5	41,5	46,6	51,9
15/02/17 14.40.00	49,5	40,1	68,3	42,6	47,0	52,0
15/02/17 14.50.00	48,9	37,7	55,9	43,1	48,0	52,1
15/02/17 15.00.00	51,2	37,1	67,0	42,3	47,4	52,5
15/02/17 15.10.00	48,6	38,1	56,0	41,0	46,6	52,2
15/02/17 15.20.00	50,9	36,6	64,2	42,2	47,6	53,6
15/02/17 15.30.00	49,6	35,6	60,8	43,2	48,3	52,3
15/02/17 15.40.00	49,9	39,5	65,6	42,2	48,5	52,9
15/02/17 15.50.00	49,0	37,8	59,7	41,5	47,6	52,1
Globali	53,1	26,6	90,6	37,8	46,0	52,3

NOTTURNO



TIME HISTORY



Piano Esecutivo Convenzionato Via XXV aprile – Via Torino Nichelino INTERIMMOB SRL	INTEGRAZIONE	
	20 febbraio 2017	Pagina 14

File NICHELINO INTERIMMOB_170218_173216.CMG

Periodo 10m

Inizio 15/02/17 03.00.00

Fine 15/02/17 06.00.00

Ubicazione Can. 1

Pesatura A

Tipo dati Leq

Unit dB

Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
15/02/17 03.00.00	44,4	31,3	66,4	33,7	39,9	46,1
15/02/17 03.10.00	46,0	28,2	66,5	30,7	38,7	46,4
15/02/17 03.20.00	45,3	27,4	66,4	32,1	39,4	46,9
15/02/17 03.30.00	44,9	29,3	66,4	32,6	39,1	46,0
15/02/17 03.40.00	46,2	27,7	66,4	31,0	37,4	43,9
15/02/17 03.50.00	45,1	25,8	68,7	29,8	37,7	46,9
15/02/17 04.00.00	46,1	26,1	66,5	33,3	39,3	46,7
15/02/17 04.10.00	45,3	25,8	66,4	29,4	36,9	43,2
15/02/17 04.20.00	44,2	26,1	61,2	29,7	37,5	47,4
15/02/17 04.30.00	43,7	29,8	66,4	31,3	36,9	46,1
15/02/17 04.40.00	47,3	27,4	66,5	30,6	37,3	46,6
15/02/17 04.50.00	45,1	26,5	66,4	32,5	40,5	47,8
15/02/17 05.00.00	46,4	25,4	66,5	30,1	40,4	47,8
15/02/17 05.10.00	44,5	26,4	66,5	29,4	34,6	41,8
15/02/17 05.20.00	44,6	28,0	54,0	32,6	42,3	48,0
15/02/17 05.30.00	45,3	26,9	64,3	33,2	42,4	48,1
15/02/17 05.40.00	42,6	26,9	55,1	30,9	38,7	47,0
15/02/17 05.50.00	41,8	26,5	56,6	27,9	37,8	44,6
Globali	45,1	25,4	68,7	30,8	38,7	46,7

Durante la campagna rilievi non si sono osservate componenti impulsive superiori ai limiti consentiti, ne' componenti tonali.

RIEPILOGO RISULTATI

GIO 14/02/17	VEN 15/02/17	VEN 15/02/17
DIURNO	NOTTURNO	DIURNO
53.9		53.1
	45.1	

CALCOLO DEL $L_{Aeq,Td}$ e $L_{Aeq,Tn}$

$$L_{Aeq,Td} = 53$$

$$L_{Aeq,Tn} = 45$$

Piano Esecutivo Convenzionato Via XXV aprile – Via Torino Nichelino INTERIMMOB SRL	INTEGRAZIONE	
	20 febbraio 2017	Pagina 15

1.4 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Il nuovo fabbricato verterà realizzato secondo le disposizioni che possono essere rilevate dal progetto edilizio o evinte dagli elaborati grafici di progetto, in accordo con le indicazioni del DPCM 05 dicembre 1997, si rimanda al documento di rispetto dei requisiti acustici passivi di prossima redazione, particolare attenzione si presterà alle caratteristiche fonoisolanti del fabbricato, in particolare l'isolamento di facciata.

1.5 ZONA DI APPARTENENZA DELL'INTERVENTO

La Regione Piemonte ha approvato il 20 ottobre 2000 una propria legge in riferimento alla modalità della zonizzazione acustica che dovrà essere effettuata da tutti i Comuni. Con delibera del 6 agosto 2001 sono state emanate le linee guida per l'applicazione della classificazione acustica del territorio. I limiti sono regolamentati dal D.P.C.M. 14 novembre 1997. Il Comune di Nichelino ha predisposto, come pubblicato sul BUR, la proposta di Piano di Zonizzazione Acustica del territorio comunale.

L'area occupata dal fabbricato è collocata nella classe III.

Tale Classe è definita nel seguente modo:

Classe III – aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

Valori limite di emissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
III aree di tipo misto	55	45

Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
III aree di tipo misto	60	50

<i>Piano Esecutivo Convenzionato</i> <i>Via XXV aprile – Via Torino</i> <i>Nichelino</i> <i>INTERIMMOB SRL</i>	INTEGRAZIONE	
	20 febbraio 2017	Pagina 16

Valori di Qualita' del Livello Sonoro Equivalente
(tab. C , D.P.C.M. 14 novembre 1997)

CLASSE	Leq diurno	Leq notturno
Classe III	57.0	47.0

Sotto il punto di vista del D.P.R 30 marzo 2004, numero 142.

Tipo di strada (secondo Codice della strada)
E

1.6 SITUAZIONE METEOROLOGICA DURANTE LE VALUTAZIONI

Le valutazioni sono state effettuate in giornate prive di vento e pioggia.

1.7 CONCLUSIONI

Con il presente documento si sono effettuati ulteriori approfondimenti fonometrici alla luce della lettera di richiesta di approfondimenti e chiarimenti redatta da funzionari ARPA allo scopo di dare maggiori informazioni circa il clima acustico di area, in particolare per quanto riguarda quella porzione dell'edificando fabbricato da realizzarsi lato via XXV Aprile come sostituzione di bassi fabbricati situati nel cortile interno, adibiti a loro volta a box auto, magazzino, legnaia e laboratorio.

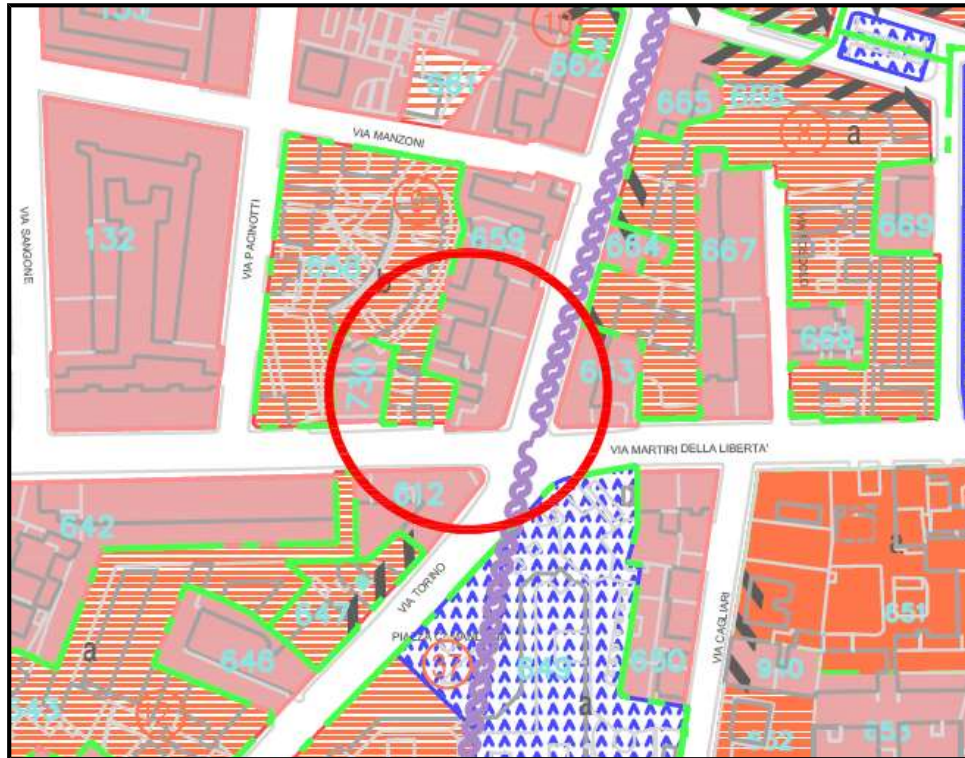
Il relatore
Ferrante Dr. Ferrero
Tecnico Competente in acustica ambientale
D.D. 449 5 novembre 2002

<i>Piano Esecutivo Convenzionato</i> <i>Via XXV aprile – Via Torino</i> <i>Nichelino</i> <i>INTERIMMOB SRL</i>	INTEGRAZIONE	
	<i>20 febbraio 2017</i>	Pagina 17

ALLEGATI

ALLEGATO 1 - ESTRATTI DI MAPPA

ESTRATTO DA PRGC



L'intervento (CERCHIATO ROSSO)

ESTRATTO DA ZONIZZAZIONE ACUSTICA COMUNALE



LEGENDA

Classi acustiche	Valori limite di immissione	
	Giorno	Notte
CLASSE I - Area per l'edilizia protetta	50	40
CLASSE II - Area prevalentemente residenziale	55	45
CLASSE III - Area di tipo misto	60	50
CLASSE IV - Area di intensa attività umana	65	55
CLASSE V - Area prevalentemente industriale	70	60
CLASSE VI - Area esclusivamente industriale	70	70

*RICHIESTA APPROFONDIMENTO MISURAZIONI ACUSTICHE
RELAZIONE TECNICA ARPA*

STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM

PROT. N. 50372

TORINO, 12 giugno 2017

FASCICOLO B1.04-F06_2017_01739

INVIATA TRAMITE PEC

Alla Città di Nichelino
Area Tecnica – Servizio Urbanistica ed
Edilizia

protocollo@cert.comune.nichelino.to.it

Riferimento Vs. prot. n. 11297 del 20/04/2017, prot. Arpa n. 36178 del 27/04/2017

Oggetto: Richiesta approfondimento misurazioni relative al Piano esecutivo Convenzionato n. 1010 – via XXV Aprile ang. via Torino.

In riferimento all'oggetto si trasmette in allegato la relazione tecnica redatta a seguito dei rilievi fonometrici effettuati da questa Agenzia.

Distinti saluti.

Allegato:

- Relazione tecnica

Dott. Giancarlo Cuttica
Responsabile Servizio Tutela e Vigilanza 2

Firmato digitalmente

JF/FM

*Per comunicazioni/informazioni,
rivolgersi a Fabrizio Maresca
tel. n. 011.19680618
e-mail: f.maresca@arpa.piemonte.it*

ARPA Piemonte

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Dipartimento Territoriale Piemonte Nord Ovest – Servizio Tutela e Vigilanza 2

Via Pio VII n. 9 – 10135 Torino Tel. 011-19680111 – fax 011-19681471

E-mail: dip.torino@arpa.piemonte.it - P.E.C.: dip.torino@pec.arpa.piemonte.it

DIPARTIMENTO TERRITORIALE PIEMONTE NORD OVEST - TORINO
Servizio Tutela e Vigilanza 2

RELAZIONE TECNICA

Valutazione dell'inquinamento da
rumore in ambiente esterno

Richiedente: Comune di Nichelino

Sorgente esaminata: Traffico veicolare in via XXV Aprile angolo via Torino nel Comune di Nichelino

Redazione	Funzione: Tecnico Nome: Fabrizio Maresca	Data: 01/06/2017	Firma: 
Verifica	Funzione: Coordinatore Gruppo Rumore Nome: Jacopo Fogola	Data: 01/06/2017	Firma: 
Approvazione	Funzione: Dirigente Responsabile Nome: Giancarlo Cuttica	Data: 06/06/2017	Firma: 

1. PREMESSA

La presente relazione descrive le procedure, i risultati e le considerazioni relativi alle rilevazioni fonometriche, di traffico e di velocità effettuate dai tecnici del Dipartimento Territoriale Piemonte Nord Ovest di Arpa Piemonte al fine di valutare il livello di inquinamento da rumore prodotto dai veicoli lungo via XXV Aprile all'altezza del civico 2, nel Comune di Nichelino.

Si fa presente che nel mese di marzo 2017, a seguito di richiesta del servizio VIA/VAS del medesimo Dipartimento Territoriale di Arpa Piemonte, è stata valutata una documentazione acustica redatta dal tecnico competente Dott. Ferrero Ferrante.

Nelle conclusioni della suddetta valutazione tecnica Arpa si riportava quanto segue: *"Vista la mancanza formale e sostanziale di alcuni elementi richiesti dalla D.G.R. n. 46-14762 del 14/02/2005 ed in base alla non coerenza dei rilievi effettuati dal tecnico incaricato con quelli eseguiti da questa Agenzia, si esprime una valutazione tecnica non favorevole in merito alla documentazione di clima acustico esaminata. Si ritiene che i dati riportati nella documentazione redatta dal tecnico incaricato non siano rappresentativi del clima acustico presente nell'area ove dell'insediamento in progetto. Di contro, si conferma la presenza di livelli di rumore stradale eccedenti i limiti di legge."*

A seguito della richiesta del Servizio Urbanistica ed Edilizia del Comune di Nichelino (prot. Arpa Piemonte n. 3617861750 del 27/04/2017), finalizzata ad autorizzare il progetto di ampliamento per il fabbricato residenziale, che dovrebbe essere edificato a bordo strada in linea con i fabbricati già esistenti nella suddetta via XXV Aprile, sono stati eseguiti i rilievi strumentali di cui tratta la presente relazione.

2. CONTESTO AMBIENTALE

La zona in esame è completamente urbanizzata e si configura come un'area centrale del Comune di Nichelino.

L'infrastruttura viaria, denominata via XXV Aprile, risulta essere un'asse di percorrenza comunale e di transito intercomunale. È costituita da due corsie, una per senso di marcia, ma davanti al civico 2, dove è previsto l'ampliamento residenziale e dove è stato svolto l'accertamento, è composta da tre corsie in quanto ci si trova in prossimità di un impianto semaforico e la corsia che scorre in direzione Moncalieri viene divisa ulteriori due corsie: una dedicata a chi dovrà girare a sinistra immettendosi su via Torino (in direzione Torino) e l'altra per chi prosegue dritto in direzione Moncalieri e per chi gira a destra in direzione centro città.

Il limite di velocità per l'infrastruttura, classificata come E (strada urbana interquartiere), è di 50 km/h e nel tratto in analisi non sono presenti linee dei mezzi pubblici di trasporto.

Al momento non sono noti i limiti a cui è sottoposta l'infrastruttura stradale, ai sensi del D.P.R. 142/04, poiché il Comune di Nichelino non ha ancora provveduto formalmente alla loro determinazione.

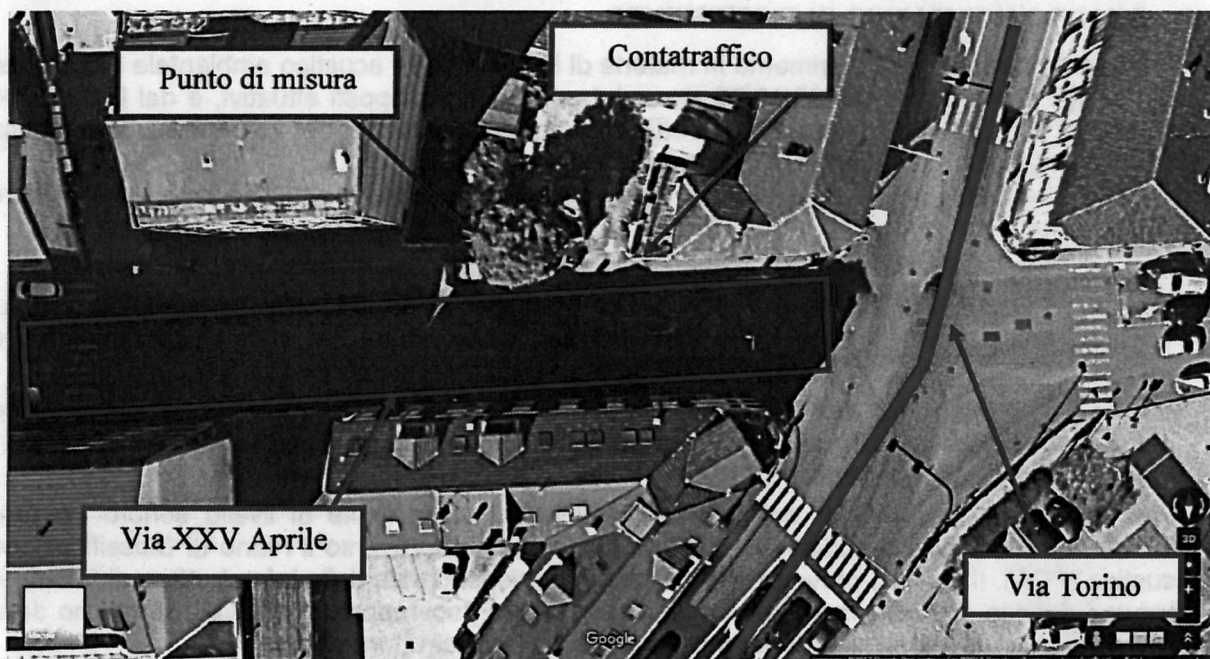


Figura 1 - Planimetria con l'individuazione del sito di misura di via XXV Aprile.

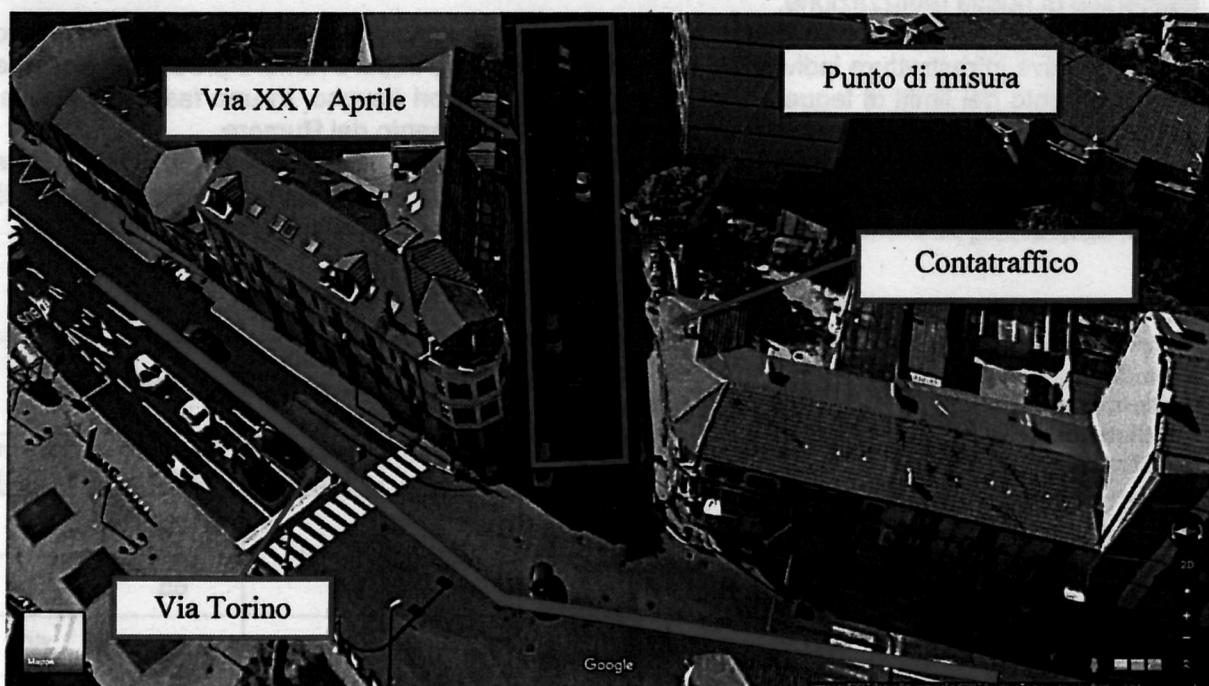


Figura 2 - Foto aerea 3D dell'area di studio di via XXV Aprile.

3. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Il quadro normativo di riferimento in materia di inquinamento acustico ambientale è costituito dalla Legge Quadro 447 del 26/10/95, corredata dai relativi disposti attuativi, e dal D.Lgs. 194 del 19/08/2005, il quale recepisce la Direttiva Europea 2002/49/CE del 25/06/2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.

I decreti attuativi della Legge Quadro riguardanti l'inquinamento acustico delle infrastrutture stradali sono:

- il D.P.C.M. del 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- il D.M.A. del 29/11/00 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani di contenimento e abbattimento del rumore";
- il D.P.R. 142 del 30/03/04 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995".

In particolare, il D.P.C.M. del 14/11/97 definisce i valori limite di livello sonoro cui fare riferimento nelle classi di suddivisione del territorio fissate attraverso il Piano di Classificazione Acustica (PCA). Il decreto prevede, inoltre, che in corrispondenza delle infrastrutture di trasporto vengano definite apposite fasce territoriali di pertinenza, "sovrapposte" al PCA, all'interno delle quali sono previsti valori limite di rumorosità propri dell'infrastruttura stessa.

Il D.P.R. 142 del 30/03/04 stabilisce, per tutte le tipologie di infrastrutture stradali, la larghezza delle fasce di pertinenza acustica e i valori limite di rumore, suddivisi tra infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione.

Il D.M.A. del 29/11/00 prevede che le società e gli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture individuino le porzioni di territorio in cui il rumore prodotto determina il superamento dei limiti di legge. In tali aree gli stessi gestori devono, in una fase successiva, predisporre ed attuare un Piano di Contenimento ed Abbattimento del Rumore.

Il D.P.R. 142/04 fissa, altresì, i limiti di rumore nell'ambiente esterno per le infrastrutture stradali di tipo A, B, C e D; per le arterie minori (E, F), l'assegnazione dei valori massimi è demandata ai singoli Comuni in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane.

Tipo di strada (secondo Codice della Strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza [m]	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno [dB(A)]	Notturmo [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturmo [dB(A)]
A – autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B – extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C – extraurbana secondaria	Ca (strada a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade)	100 (fascia A)	50	40	70	60

Tipo di strada (secondo Codice della Strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT) extraurbane secondarie)	Ampiezza fascia di pertinenza [m]	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]
		50 (fascia B)			65	55
D – urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di quartiere)	100	50	40	65	55
E – urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n.447 del 1995			
F – locale		30				
* per le scuole vale il solo limite diurno						

Tabella 1 - Fasce di pertinenza e valori limite, espressi in termini di livelli assoluti di immissione ($L_{Aeq,TR}$), per le infrastrutture stradali esistenti (D.P.R. 142/04).

4. METODOLOGIA DI MISURA

4.1 Strumentazione utilizzata

I rilievi di rumore sono stati effettuati utilizzando la seguente strumentazione:

- | | | | |
|-----------------------------|--------------------|-----|---------|
| ▪ n.1 Fonometro integratore | LARSON DAVIS 820 | n/s | 0491 |
| ▪ n.1 Microfono da 1/2 " | LARSON DAVIS 2542 | n/s | 1248 |
| ▪ n.1 Calibratore acustico | BRUEL & KJAER 4231 | n/s | 2438787 |

La catena di misura è stata calibrata precedentemente e controllata successivamente alle misure effettuate.

La strumentazione impiegata risponde ai requisiti della classe 1 ed alle altre specifiche di cui all'art. 2 del D.M.A. 16/03/1998 ed è provvista di certificato di taratura rilasciato da un centro accreditato LAT.

I rilievi di traffico e velocità sono stati effettuati utilizzando n.1 contatore a microonde VIACOUNT II (n/s 08VZZ0288).

4.2 Procedura operativa

E' stato posizionato un fonometro nel cortile interno alla struttura attuale dal 04/05/2017 al 09/05/2017

In particolare, il microfono è stato posto all'altezza di 4 metri dal piano stradale e ad una distanza di 1 m da dove verrà edificata la facciata dell'edificio soggetto ad ampliamento, come previsto dalla normativa acustica.

Le condizioni meteorologiche sono risultate idonee all'effettuazione dei rilievi (vento inferiore a 5 m/s e assenza di precipitazioni atmosferiche).

Il parametro misurato è il livello equivalente di pressione sonora ponderato "A" (L_{Aeq}) con un tempo di campionamento pari a 5 minuti.

Oltre al L_{Aeq} sono stati registrati anche i parametri statistici L_{10} e L_{90} .

In contemporanea ai rilievi fonometrici è stato eseguito un rilievo di traffico e velocità non assistito, posizionando il rilevatore sulla ringhiera del terrazzo esistente, in prossimità del punto di misura del rumore. Il monitoraggio ha permesso di rilevare flussi e velocità per le tre corsie.



Figura 3 - Foto della postazione fonometrica.



Figura 4 - Foto del contatraffico

5. RISULTATI

Di seguito si riportano gli andamenti temporali dei livelli sonori rilevati e le tabelle di sintesi con i valori medi riferiti ai periodi diurno (ore 06-22) e notturno (ore 22-06) e alle singole ore di misura.

In Tabella 4 si riporta la sintesi dei rilievi di traffico e velocità.

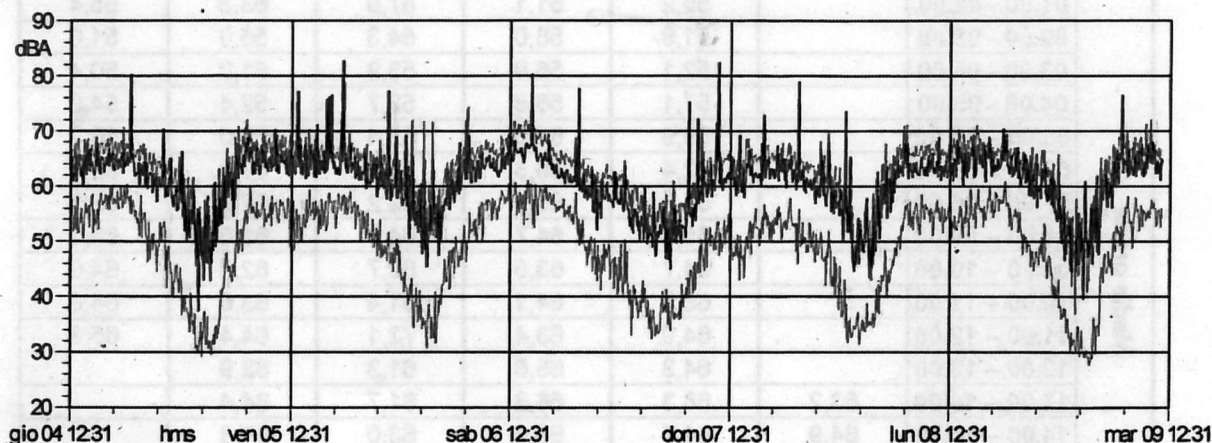


Figura 5 - Andamento dei livelli sonori (in blu L_{Aeq} , in rosso L_{10} , in verde L_{90}).

Data	Livelli assoluti di immissione rumore stradale - $L_{Aeq,TR}$ [dB(A)]	
	Periodo diurno (06.00-22.00)	Periodo notturno (22.00-06.00)
Giovedì 04/05/2017	-	59,0
Venerdì 05/05/2017	66,5	61,5
Sabato 06/05/2017	65,5	56,5
Domenica 07/05/2017	65,0	59,5
Lunedì 08/05/2017	64,0	57,5
Media	65,5	59,0

N.B.: Dati arrotondati a 0,5 dB(A), come previsto nell'Allegato B del D.M.A. 160/03/98

Tabella 2 – Sintesi dei risultati di misura.

	Ora	Giovedì 04/05/2017	Venerdì 05/05/2017	Sabato 06/05/2017	Domenica 07/05/2017	Lunedì 08/05/2017	Martedì 09/05/2017
		L _{Aeq} [dB(A)]	L _{Aeq} [dB(A)]	L _{Aeq} [dB(A)]	L _{Aeq} [dB(A)]	L _{Aeq} [dB(A)]	L _{Aeq} [dB(A)]
Medie orarie	00.00 - 01.00		60,0	62,1	58,6	57,9	58,7
	01.00 - 02.00		55,2	61,1	57,9	63,3	55,4
	02.00 - 03.00		51,9	58,0	54,3	56,0	51,0
	03.00 - 04.00		52,1	56,9	53,9	51,0	50,4
	04.00 - 05.00		57,1	56,8	52,7	52,4	54,0
	05.00 - 06.00		59,9	57,0	52,4	58,0	56,7
	06.00 - 07.00		62,4	59,3	52,3	59,8	60,0
	07.00 - 08.00		65,2	63,1	52,2	62,8	63,3
	08.00 - 09.00		65,1	64,7	64,7	65,0	68,1
	09.00 - 10.00		64,7	63,5	62,7	62,8	64,0
	10.00 - 11.00		65,1	64,1	61,4	63,6	64,3
	11.00 - 12.00		64,9	63,4	72,1	64,4	65,8
	12.00 - 13.00		64,3	65,8	61,3	62,9	
	13.00 - 14.00	63,2	68,3	66,3	61,7	64,4	
	14.00 - 15.00	64,9	64,7	66,5	63,0	64,8	
	15.00 - 16.00	64,1	65,5	71,1	62,9	65,1	
	16.00 - 17.00	64,6	69,4	65,1	65,3	65,7	
	17.00 - 18.00	64,4	67,5	64,3	63,0	65,3	
	18.00 - 19.00	65,0	72,7	62,0	64,0	64,0	
	19.00 - 20.00	70,3	64,2	61,4	63,2	66,0	
	20.00 - 21.00	62,5	62,5	67,9	68,9	63,4	
	21.00 - 22.00	61,2	62,3	59,2	60,4	62,7	
	22.00 - 23.00	62,8	62,1	57,3	59,3	61,6	
	23.00 - 00.00	59,9	67,2	58,7	62,8	60,9	
Media diurna (06.00-22.00)		-	66,6	65,3	64,8	64,2	-
Media notturna (22.00-06.00)		58,8	61,7	56,4	59,3	57,7	-

Tabella 3 – Risultati di misura: L_{Aeq} orari.

Data	Periodo diurno (06.00-22.00)		Periodo notturno (22.00-06.00)	
	Veicoli	Velocità media [km/h]	Veicoli	Velocità media [km/h]
Giovedì 04/05/2017	7333	25	860	27
Venerdì 05/05/2017	7223	24	1247	27
Sabato 06/05/2017	5177*	26	1284	26
Domenica 07/05/2017	7057	26	877	26
Lunedì 08/05/2017	7333	25	774	27
Media	6697	25	1045	26

* Dato presumibilmente sottostimato per ragioni non note

Tabella 4 – Sintesi dei rilievi di traffico

6. VALUTAZIONI CONCLUSIVE

I rilievi effettuati in via XXV Aprile n. 2 a Nichelino hanno restituito livelli assoluti di immissione determinati dell'infrastruttura stradale pari a 65.5 dB(A) nel periodo di riferimento diurno (ore 06-22) e 59.0 dB(A) nel periodo notturno (ore 22-06).

Al momento non sono noti i limiti a cui è sottoposta l'infrastruttura stradale, ai sensi del D.P.R. 142/04, poiché il Comune di Nichelino non ha ancora provveduto formalmente alla loro determinazione.

Si ritiene, in ogni caso, che i massimi valori limite attribuibili all'infrastruttura stradale in oggetto siano pari a 65/55 dB(A) diurni/notturni, ossia quelli assegnati dalla normativa vigente per le strade urbane di rango superiore (D_b – strade urbane di scorrimento).

Tenuto conto di ciò, si evidenzia che nel periodo diurno le immissioni risultano superiori ai valori limite, con particolare riferimento al periodo notturno.

Per quanto sopra, il tratto stradale in questione dovrà essere inserito tra quelli oggetto di risanamento acustico ai sensi dell'art. 10 c. 5 L. 447/95 e del D.M.A. 29/11/00.

INTEGRAZIONI ACUSTICHE GIUGNO 2017 e RELATIVI ALLEGATI

STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM

Comune di Nichelino

PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO
ART. 43, L.R. 5 Dicembre 1977, n. 56
Via XXV APRILE – Via TORINO
NICHELINO (TO)

Integrazione del 26 giugno 2016
RISANAMENTO ACUSTICO STRADALE

**Committente :
INTERIMMOB Srl
C.so Turati, 23
Torino**

**Sito a cui si riferisce la presente valutazione:
Nichelino,
Via XXV Aprile angolo Via Torino**

Giugno, 2017

INDICE

1.1 CONSIDERAZIONI

1.2 MITIGAZIONI PROPOSTE, RISANAMENTO ACUSTICO STRADALE

1.3 CONCLUSIONI

Allegati:

Caratteristiche Asfalto acustico proposto
Verifiche ARPAT

1.1 CONSIDERAZIONI

Alla luce della recente campagna rilievi effettuata da ARPA Piemonte presso il sito in oggetto dalla quale si evince un superamento dei limiti notturni per quanto concerne il traffico stradale (relazione rilievi ARPA in allegato) di circa tre dB rispetto al limite, con la presente si integra quanto esposto in precedenza e quanto esposto da ARPA Piemonte andando a prevedere due soluzioni per il risanamento acustico del tratto stradale prospiciente l'intervento edilizio che, integrate fra di loro faranno rientrare i valori di emissione del traffico stradale così come previsti dalla Delibera di Giunta Comunale n. 66 del 23 maggio 2017 e dalla normativa nazionale.

1.2 MITIGAZIONI PROPOSTE PER IL RISANAMENTO ACUSTICO STRADALE

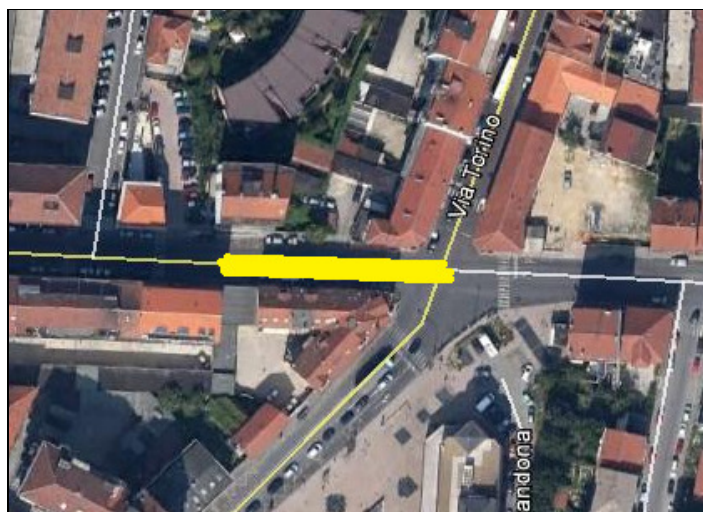
Si propongono le seguenti soluzioni:

1. Adozione da parte dell'amministrazione Comunale di una ordinanza di spegnimento del Motore durante le ore notturne (22-06) a semaforo rosso.

Detta ordinanza e' in accordo con il codice della strada all'art. 7

2. Adozione, per un tratto di circa 60 metri, a partire dalla mezzeria dell'intersezione con via Torino a risalire, di un asfalto fonoassorbente della ditta Asphalt Rubber tipo Dense Graded Rubbit 20 a Tessitura Ottimizzata.

Questo sistema di finitura stradale, come da prove allegate eseguite da ARPA Toscana, ottiene un abbattimento acustico compreso tra 7 e 9 dB(a).



Ipotesi di tratto di strada con nuovo asfalto

1.3 CONCLUSIONI

Con l'adozione delle due misure sopraindicate si potrà raggiungere il rispetto di quanto disposto con Delibera di Giunta Comunale n. 66 del 23 maggio 2017 per i limiti di emissione della tipologia di strada "E" (come la via XXV aprile) per il periodo notturno e nel contempo mitigare la rumorosità anche per il periodo diurno.

Negli allegati la descrizione del prodotto proposto, le verifiche ARPAT effettuate in Toscana e la Delibera della Giunta Comunale n. 66 concernente i limiti di rumorosità delle strade di tipologia "E" ed "F" del comune di Nichelino.

Il relatore

Ferrante Dr. Ferrero

Tecnico Competente in acustica ambientale

D.D. 449 5 novembre 2002

ALLEGATI

ALLEGATO 1 - DESCRIZIONE ASPHALT RUBBER DENSE GRADED

ALLEGATO 2 - RELAZIONE TECNICA ASPHALT RUBBER

*ALLEGATO 3 - RELAZIONE TECNICA DI VERIFICA ARPAT SESTO
FIORENTINO VIA ARIOSTO*

*ALLEGATO 4 - RELAZIONE TECNICA DI VERIFICA ARPAT SESTO
FIORENTINO VIA I MAGGIO*

DELIBERA GIUNTA COMUNALE n. 66 DEL 23 MAGGIO 2017

RILIEVI ARPA PIEMONTE



MANTI DI USURA A TESSITURA OTTIMIZZATA REALIZZATI CON CONGLOMERATI BITUMINOSI TIPO ASPHALT RUBBER DENSE GRADED

GENERALITA' E DEFINIZIONI

I manti di usura a tessitura ottimizzata tipo dense graded sono delle miscele di conglomerato bituminoso di tipo chiuso con caratteristiche granulometriche tali da ridurre, rispetto a manti di usura di tipo tradizionale, le emissioni sonore generate dal contatto ruota-pavimentazione. La riduzione del rumore da rotolamento è dovuta esclusivamente al particolare assortimento granulometrico, che consente di ottenere manti di usura con caratteristiche di tessitura tali da ridurre il rumore prodotto dai fenomeni di risonanza che si generano al contatto ruota-pavimentazione. Per questo motivo si parla di manti di usura a tessitura ottimizzata tipo dense graded.

QUALIFICAZIONE DEI MATERIALI

Aggregati

Gli aggregati lapidei di primo impiego risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi, degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fine o di additivazione: tali aggregati costituiscono la fase solida dei manti di usura a tessitura ottimizzata tipo dense graded.

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

Aggregato grosso

Designazione attribuita agli aggregati di dimensioni più grandi con D minore o uguale a 45 mm e con d maggiore o uguale a 2 mm, dove con D si indica la dimensione dello staccio superiore e con d quella dello staccio inferiore. La designazione dell'aggregato grosso dovrà essere effettuata mediante le dimensioni degli stacci appartenenti al gruppo di base abbinati agli stacci del gruppo 2 della UNI EN 13043.

Deve essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee e da elementi naturali a spigoli vivi. Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella.1. Per la miscela di aggregato grosso deve essere misurato il valore di levigabilità (PSV) per ogni provenienza o natura petrografica del materiale utilizzato: il valore di PSV misurato sulla pezzatura minima passante allo staccio di 10 mm e trattenuta allo staccio a barre a 7,2 mm, deve essere ≥ 50 .

Tabella.1 Requisiti dell'aggregato grosso per strati di usura a tessitura ottimizzata tipo dense graded

Indicatori di qualità				Categoria UNI EN 13043
Parametro	Normativa	Unità di misura	Valore	
Los Angeles	UNI EN 1097-2	%	≤ 20	LA_{20}
Quantità di frantumato	UNI EN 933-5	%	100	$C_{100/0}$
Dimensione max	UNI EN 933-1	mm	8	-
Resistenza al gelo/disgelo	UNI EN 1367-1	%	≤ 4	F_4
Spogliamento	UNI EN 12697-11	%	0	-
Passante allo staccio 0,063 mm	UNI EN 933-1	%	≤ 1	f_1
Indice di appiattimento	UNI EN 933-3	%	≤ 20	Fl_{20}
Indice di forma	UNI EN 933-4	%	≤ 15	Sl_{15}
Porosità	UNI EN 1936	%	$\leq 1,5$	-
PSV	UNI EN 1097-8	%	≥ 50	PSV_{50}

Aggregato fine

Designazione attribuita agli aggregati di dimensioni più piccole con D minore o uguale a 2 mm e contenente particelle che sono per la maggior parte trattenute su uno staccio di 0.063 mm.

La designazione dell'aggregato fine dovrà essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043. Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima $D = 4$ mm.

Deve essere costituito da elementi naturali e di frantumazione e possedere le caratteristiche riassunte nella Tabella.2.

Il trattenuto allo staccio di 2 mm non deve superare il 10% qualora gli aggregati fini provengano da rocce aventi un valore di $PSV \leq 50$.

Tabella.2 Requisiti dell'aggregato fine per strati di usura a tessitura ottimizzata tipo dense graded

Indicatori di qualità				Categoria UNI EN 13043
Parametro	Normativa	Unità di misura	Valore	
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	%	≥ 80	-
Passante allo staccio 0,063 mm	UNI EN 933-1	%	≤ 3	f_3

Il **filler** è la frazione passante per la maggior parte allo staccio 0,063 mm e proviene dalla frazione fine degli aggregati: può essere costituito, inoltre, da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti. In ogni caso, il filler per manti di usura a tessitura ottimizzata tipo dense graded deve soddisfare i requisiti indicati in Tabella.3.

Tabella.3 Requisiti del filler

Indicatori di qualità			Valore	Categoria UNI EN 13043
Parametro	Normativa	Unità di misura		
Passante allo staccio 0,125 mm	UNI EN 933-1	%	100	-
Passante allo staccio 0,063 mm	UNI EN 933-1	%	≥ 80	-
Indice Plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12		N.P.	-
Vuoti Rigden	UNI EN 1097-4	%	28 - 45	V _{28/45}
Stiffening Power	UNI EN 13179-1	°C	8 - 16	Δ _{R&B} 8/16

LEGANTE ASPHALT RUBBER

Il legante impiegato Asphalt Rubber per il confezionamento di miscele tipo Asphalt Rubber consiste in un bitume modificato con polverino di gomma riciclata di pneumatico, incorporata nel bitume tramite processo “wet”. L’aggiunta a caldo del polverino di gomma, in ragione del 15÷22% riferito al peso totale del legante (bitume + polverino di gomma), modifica la struttura chimica e le caratteristiche fisico-meccaniche del bitume base.

Bitume base

Il bitume base deve appartenere alla classe 50/70 definita dalla norma UNI EN 12591 e possedere un punto di rammollimento ≥ 50°C.

Polverino di gomma

Il polverino di gomma deve essere ottenuto dal riciclaggio di pneumatici di automobili o autocarri e deve possedere le seguenti caratteristiche:

1. gomma di pneumatico, 100% vulcanizzata;
2. assenza di fibra, tessuto, metallo o di qualsiasi altro materiale contaminante;
3. dopo la triturazione deve presentarsi come una polvere, non incollata, di materiale granulare con un peso specifico di $1,15 \pm 0,05 \text{ g/cm}^3$;
4. quantità di polvere minerale, carbonato di calcio o talco (utilizzato per impedire l’aderenza delle particelle), non superiore al 4% del peso della gomma;
5. contenuto d’acqua non superiore al 2% in peso, per evitare la formazione di bollicine d’aria durante il processo di miscelazione.

La granulometria del polverino di gomma deve rispettare i requisiti indicati nella tabella 4.

Tabella 4. Requisiti di granulometria per il polverino di gomma

Serie stacci ISO 525 (mm)		% Passante ASTM D 5644
Staccio	1,180	100
Staccio	0,850	95-100
Staccio	0,600	85-100
Staccio	0,425	45-70
Staccio	0,250	5-25
Staccio	0,075	0-5

Asphalt Rubber

Le proprietà richieste per il legante AR ed i relativi metodi di prova sono riportati nella tabella 5. La verifica delle prestazioni del legante AR deve essere eseguita non prima di 45 minuti dalla sua produzione.

Ai fini dell'accettazione, almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del prodotto tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata dal produttore o da un Laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e che faccia parte dell'albo dei Laboratori Ufficiali presso il Servizio Tecnico Centrale del Ministero delle Infrastrutture.

Tabella 5. Requisiti del bitume modificato con polverino di gomma

<i>Parametro</i>	<i>Normativa</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426	dmm	25-55
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≥ 55
Resilienza a 25 °C	ASTM D 3407	%	≥ 20
Viscosità dinamica a 175°C, (20 giri/min)	UNI EN 13302	mPa·s	1500-5000
Valori dopo RTFOT^(*)			
Volatilità	UNI EN 12607-1	%	≤ 0,8
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN1426	%	≥ 40
Incremento del punto di Rammollimento	UNI EN1427	°C	≤ 12
(*) Rolling Thin Film Oven Test (UNI EN12607-1)			

ADDITIVI E FIBRE

È escluso l'utilizzo di qualsiasi tipologia di fibre e/o additivi.

MISCELA

Composizione della miscela

La miscela degli aggregati di primo impiego da adottarsi per i manti di usura a tessitura ottimizzata tipo dense graded deve avere una composizione granulometrica contenuta nel fuso riportato in Tabella 4

La percentuale di legante totale, riferita al peso degli aggregati, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa tabella.

Gli strati di usura a tessitura ottimizzata tipo dense graded devono avere uno spessore di almeno 30 mm. La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con metodo volumetrico su provini addensati con pressa giratoria secondo UNI EN 12697-31. Le caratteristiche richieste per questi strati sono riportate nella Tabella 5

Tabella.4 Requisiti granulometrici della miscela per strati di usura a tessitura ottimizzata tipo dense graded

Serie stacci UNI (mm)		Passante totale in peso %
Staccio	8	100
Staccio	6,3	90 – 100
Staccio	4	65 – 85
Staccio	2	40 – 55
Staccio	1	25 – 35
Staccio	0,5	15 – 23
Staccio	0,25	10 – 17
Staccio	0,125	6 – 12
Staccio	0,063	6 – 10
Percentuale di bitume		6.0% – 7.0%
Spessore (mm)		≥ 30

Tabella.5 Requisiti della miscela per strati di usura a tessitura ottimizzata tipo dense graded studiata con metodo volumetrico

METODO VOLUMETRICO		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori
Velocità di rotazione	rotazioni/min	30
Pressione verticale	kPa	600
Diametro del provino	mm	100
<i>Risultati richiesti</i>		
Vuoti a 10 rotazioni (*)	%	10 – 14
Vuoti a 100 rotazioni (*) (**)	%	4 – 7
Vuoti a 180 rotazioni (*)	%	≥ 2
Resistenza a trazione indiretta ITS a 25 °C (***) (UNI EN 12697-23)	N/mm ²	≥ 0,8
Coefficiente di trazione indiretta CTI ¹ a 25 °C (***) (UNI EN 12697-23)	N/mm ²	≥ 50
Sensibilità all'acqua ITSR a 25 °C (***) (UNI EN 12697-12)	%	≥ 80
(*) Percentuale dei vuoti determinata secondo la UNI EN 12697-8		
(**) La massa volumica ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria viene indicata nel seguito con D _G		
(***) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria		

Accettazione della miscela

Prima dell'inizio delle lavorazioni, l'Impresa è tenuta a presentare alla Direzione Lavori lo studio di progetto della miscela che intende adottare, in originale e firmato dal

¹ Coefficiente di trazione indiretta: $CTI = \frac{\pi \cdot D \cdot ITS}{2 \cdot D_c}$

dove:

ITS = resistenza a trazione indiretta espressa in N/mm²

D = diametro del campione espresso in mm

D_c = spostamento di compressione a rottura espresso in mm



responsabile dell'Impresa. Esso deve essere corredato da una completa documentazione degli studi effettuati e contenere i risultati delle prove di accettazione e d'idoneità della miscela di progetto e di tutti gli elementi che la compongono (aggregati, leganti, additivi). Durante i lavori l'Impresa dovrà attenersi rigorosamente alla formulazione di progetto accettata, operando i controlli di produzione e di messa in opera secondo il Sistema di Qualità da essa adottato.

La D.L., in contraddittorio con l'impresa, in ogni momento e a suo insindacabile giudizio, in cantiere, alla stesa ed in impianto, potrà effettuare prelievi, controlli, misure e verifiche sia sui singoli componenti della miscela che sul prodotto finito, sulle attrezzature di produzione, accessorie e di messa in opera. L'esito positivo dei suddetti controlli e verifiche non elimina le responsabilità dell'Impresa sull'ottenimento dei risultati finali del prodotto in opera che sono espressamente richiamati in questo articolo.

Tolleranze sui risultati

Nella curva granulometrica sono ammessi scostamenti delle singole percentuali dell'aggregato grosso, dell'aggregato fine e del passante allo staccio UNI 0,063 mm purché compatibili con i limiti del fuso riportato in Tabella n°4.

Per la percentuale di bitume è tollerato uno scostamento di $\pm 0,25\%$. I precedenti valori devono essere rispettati sia dalle miscele prelevate alla stesa, sia dalle carote prelevate in sito, tenuto conto per queste ultime della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

ESECUZIONE DEI LAVORI

Confezionamento della miscela

Il confezionamento del conglomerato deve essere eseguito in impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

Al fine di garantire il perfetto essiccamento e l'uniforme riscaldamento della miscela, nonché una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati, la produzione di ciascun impianto non deve essere spinta oltre la sua potenzialità. Si possono impiegare anche impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a peso, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza deve essere costantemente controllata.

In ogni caso, l'impianto deve garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare la miscela rispondente a quella indicata nello studio presentato ai fini dell'accettazione: ogni impianto deve, poi, assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

Per evitare che sostanze argillose e ristagni di acqua possano compromettere la pulizia degli aggregati, la zona destinata allo stoccaggio degli inerti deve essere preventivamente e convenientemente sistemata; inoltre, i cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori deve essere eseguita con la massima cura.

Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante.



L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non deve superare lo 0,25% in peso. La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra 170°C e 190° C e quella del legante tra 180° C e 195° C.

Gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti devono essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati per consentire la verifica delle suddette temperature.

Preparazione della superficie di stesa

Prima di iniziare la stesa del manto di usura a tessitura ottimizzata tipo dense graded è necessario controllare che siano rispettate le pendenze trasversali del piano di posa (sempre > 2,5%), in caso contrario questo deve essere risagomato; inoltre, devono essere verificate le condizioni di regolarità longitudinale e la presenza di ormaie, per valutare la necessità di eseguire un intervento preliminare di regolarizzazione del piano di posa dello strato di usura. Questi sono necessari qualora l'IRI sia maggiore di 1,8 mm/m e di 2,0 mm/m, rispettivamente per intervento su tutta o su parte della carreggiata, e le ormaie abbiano profondità maggiore di 10 mm. Eventuali interventi preliminari di risanamento profondo o di rinforzo della pavimentazione esistente, necessari a garantire la vita utile richiesta, devono essere previsti in fase di progettazione. E' poi necessario provvedere ad una accurata pulizia della superficie stradale eliminando anche l'eventuale preesistente segnaletica orizzontale.

La preparazione della superficie di stesa va eseguita prima della realizzazione dello strato di usura allo scopo di garantire una adeguata adesione all'interfaccia mediante l'applicazione, con dosaggi opportuni, di emulsioni bituminose aventi caratteristiche specifiche. Questo tipo di lavorazione, denominata mano d'attacco, consiste nell'applicazione di una emulsione bituminosa a rottura media oppure rapida (in funzione delle condizioni di utilizzo) al di sopra di una superficie di conglomerato bituminoso prima della realizzazione di un nuovo strato, con lo scopo di evitare possibili scorrimenti relativi aumentando l'adesione all'interfaccia tra i due strati.

Il dosaggio del materiale da impiegare, nonché le sue caratteristiche, variano a seconda che l'applicazione riguardi la costruzione di una nuova sovrastruttura oppure un intervento di manutenzione: nel caso di nuove costruzioni, si utilizzerà una emulsione bituminosa cationica (al 60 % oppure al 65 % di legante), le cui caratteristiche sono riportate in Tabella 6 dosata in modo che il bitume residuo risulti pari a 0,30 kg/m². Se il nuovo strato deve essere realizzato sopra una pavimentazione esistente è consigliato l'utilizzo di una emulsione bituminosa modificata avente le caratteristiche riportate Tabella 7 dosata in modo che il bitume residuo risulti pari a 0,35 kg/m².

Prima della stesa della mano d'attacco l'Impresa dovrà rimuovere tutte le impurità presenti e provvedere alla sigillatura di eventuali zone porose e/o fessurate mediante l'impiego di una malta bituminosa sigillante.

Nel caso in cui il conglomerato bituminoso debba essere steso su pavimentazione precedentemente fresata, è ammesso l'utilizzo di emulsioni bituminose cationiche e modificate maggiormente diluite (fino ad un massimo del 55 % di bitume residuo) a condizione che gli indicatori di qualità (valutati sul bitume residuo) e le prestazioni richieste rispettino gli stessi valori riportati nella Tabella 6 e Tabella 7 per ciascun tipo di emulsione.

Prima dell'inizio dei lavori, ai fini dell'accettazione del legante per mani d'attacco, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del prodotto tramite certificazione attestante i requisiti indicati.

Il legante a base di bitume impiegato per le mani di attacco dovrà essere qualificato in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13808 per le emulsioni di bitume.

Tabella 6 Requisiti delle emulsioni bituminose cationiche per mani d'attacco

Parametro	Normativa	Unità di misura	Specifica UNI EN 13808			
			Cationica 55%		Cationica 60%	
Polarità	UNI EN 1430	-	positiva	Classe 2	positiva	Classe 2
Contenuto di bitume + flussante	UNI EN 1431	%	≥ 53	Classe 4	≥ 58	Classe 5
Tempo di efflusso a 40°C (viscosimetro da 2 mm)	UNI EN 12846-1	s	15 - 45	Classe 3		
Tempo di efflusso a 40°C (viscosimetro da 4 mm)	UNI EN 12846-1	s			10 - 45	Classe 6
Indice di rottura (metodo del filler minerale)	UNI EN 13075-1	-	70 - 130	Classe 4	70 - 130	Classe 4
Caratteristiche del bitume recuperato per evaporazione UNI EN 13074						
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426	dmm	≤ 220	Classe 5	≤ 220	Classe 5
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≥ 35	Classe 6	≥ 35	Classe 6

Tabella 7 Requisiti delle emulsioni bituminose modificate per mani d'attacco

Parametro	Normativa	Unità di misura	Specifica UNI EN 13808	
Polarità	UNI EN 1430	-	positiva	Classe 2
Contenuto di bitume + flussante	UNI EN 1431	%	≥ 67	Classe 8
Tempo di efflusso a 40°C (viscosimetro da 4 mm)	UNI EN 12846-1	s	10 - 45	Classe 6
Indice di rottura (metodo del filler minerale)	UNI EN 13075-1	-	70 - 130	Classe 4
Adesività	UNI EN 13614	%	≥ 90	Classe 3
Caratteristiche del bitume recuperato per evaporazione UNI EN 13074				
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426	dmm	≤ 100	Classe 3
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≥ 55	Classe 2
Pendulum test	UNI EN 13588	J/cm ²	≥ 1,4	Classe 6
Ritorno elastico a 25°C	UNI EN 13398	%	≥ 75	Classe 5

Posa in opera della miscela

I conglomerati bituminosi saranno posti in opera mediante macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento; in ogni caso, le vibrofinitrici devono lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di



sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi. La velocità di avanzamento delle vibrofinitrici non deve essere superiore ai 6-7 m/min con alimentazione continua del conglomerato. Lo spessore dello strato deve essere posato per la sua intera altezza (spessore minimo: 30 mm) con un'unica passata, limitando il più possibile le interruzioni della stesa ed evitando interventi manuali per la correzione delle anomalie.

Nella fase di stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di due finitrici; qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata deve essere spalmato con emulsione bituminosa cationica per assicurare la saldatura della striscia successiva. Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

Si devono programmare e realizzare le sovrapposizioni dei giunti longitudinali tra i vari strati in maniera tale che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno 20 cm e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il conglomerato dovrà essere trasportato dall'impianto di confezionamento al cantiere di stesa mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni; inoltre, la temperatura della miscela all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, deve risultare in ogni momento non inferiore a 140° C.

Qualora le condizioni meteorologiche generali possano pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro, si dovrà procedere alla sospensione della stesa: gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati deve iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e deve essere condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento deve essere realizzato preferibilmente con rulli gommati, ma può essere utilizzato anche un rullo tandem a ruote metalliche del peso massimo di 15 t.

Al termine della compattazione la percentuale dei vuoti della miscela non dovrà essere maggiore del 2% rispetto a quella di progetto.

La compattazione deve essere condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

A compattazione ultimata, la superficie degli strati deve presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni in modo tale che un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato vi aderisca uniformemente; può essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm.

La miscela bituminosa del manto di usura verrà stesa sul piano finito dello strato sottostante dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

CONTROLLI

Il controllo della qualità dei conglomerati bituminosi per manti di usura a tessitura ottimizzata tipo dense graded e della loro posa in opera deve essere effettuato mediante

prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela, sulle carote estratte dalla pavimentazione e in sito.

Controllo delle forniture

Oltre ai controlli iniziali, necessari per l'accettazione, anche in corso d'opera, per valutare che non si verifichino variazioni nella qualità dei materiali, devono essere effettuate prove di laboratorio su campioni prelevati in contraddittorio con la D.L..

Il controllo della qualità dei misti granulari di primo impiego deve essere effettuato mediante prove di laboratorio su campioni prelevati in impianto prima della miscelazione. Il controllo della qualità del bitume dovrà essere eseguito su campioni prelevati all'impianto direttamente dalla cisterna. I requisiti da soddisfare sono riportati nella Tabella 8

Tabella8 Controllo delle forniture

TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	REQUISITI RICHIESTI
Bitume	Cisterna	<u>Tabella 5</u>
Aggregato grosso	Impianto	<u>Tabella 1</u>
Aggregato fine	Impianto	<u>Tabella 2</u>
Filler	Impianto	Tabella.3

Controllo delle miscele prelevate al momento della stesa

Il prelievo del conglomerato bituminoso sfuso avverrà in contraddittorio al momento della stesa. Il tipo di prelievi da eseguire è riportato in Tabella 9 Sui campioni prelevati alla vibrofinitrice saranno effettuati, presso un laboratorio di fiducia dell'Amministrazione, i seguenti controlli:

- la percentuale di bitume (UNI EN 12697-39);
- la granulometria degli aggregati (UNI EN 12697-2).

Inoltre, mediante la Pressa Giratoria saranno controllate le caratteristiche di idoneità della miscela. I provini confezionati mediante l'apparecchiatura Pressa Giratoria devono essere sottoposti a prova di resistenza a trazione indiretta a 25 °C (UNI EN 12697-23) e sensibilità all'acqua a 25 °C (UNI EN 12697-12).

I valori rilevati in sede di controllo dovranno essere conformi a quelli dichiarati nello studio di progetto della miscela di cui al 0.

Tabella 9 Controlli delle miscele prelevate al momento della stesa

TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	REQUISITI RICHIESTI
Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela

Controlli prestazionali sullo strato finito

Dopo la stesa, la Direzione Lavori preleverà, in contraddittorio con l'Impresa, delle carote per il controllo delle caratteristiche del conglomerato in opera e la verifica degli spessori. Il tipo di prelievo da eseguire è riportato nella Tabella 10

Sulle carote verranno determinati:

- lo spessore dello strato (medio di quattro misure in ciascuna carota);
- la massa volumica;
- la percentuale dei vuoti residui.

Lo spessore dello strato verrà determinato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate sulle carote estratte dalla pavimentazione, scartando i valori con spessore in eccesso, rispetto a quello di progetto, di oltre il 5%. Lo spessore medio dello strato deve essere non inferiore a quello previsto nel progetto.

La percentuale dei vuoti della miscela in sito, nel 95% dei prelievi, non dovrà essere maggiore del 2% rispetto a quella di progetto.

Tabella 10 Controlli prestazionali sullo strato finito

TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI RICHIESTI
Carote per spessori	Pavimentazione	Ogni 5000 m ² di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Carote vuoti in sito	Pavimentazione	Ogni 5000 m ² di fascia di stesa	≤ % dei vuoti della miscela di progetto + 2%

Caratteristiche superficiali

Sulle pavimentazioni finite dovranno essere eseguite prove per il controllo dei valori di aderenza e macrotestitura superficiale dello strato di usura con le frequenze riportate in Tabella 11. Le misure di aderenza (resistenza ad attrito radente) eseguite con lo Skid Tester secondo la norma UNI EN 13036-4, dovranno fornire valori di BPN (British Pendulum Number) ≥ 60. La tessitura superficiale, misurata con l'altezza di sabbia (HS), determinata secondo la metodologia riportata nella UNI EN 13036-1, deve risultare ≥ 0,5 mm.

Tabella 11 Controllo delle caratteristiche superficiali

TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI RICHIESTI
Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 50 m di fascia stesa	BPN ≥ 60
Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 50m di fascia stesa	HS ≥ 0,5 mm
Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 50 m di fascia stesa	F60 ≥ 0,22
Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 50m di fascia stesa	S _P ≥ 45 km/h

In alternativa, per la misura dell'aderenza e della macrotestitura, potranno essere eseguite prove ad alto rendimento utilizzando una delle apparecchiature che hanno partecipato all'esperimento di armonizzazione dell'AIPCR (1992). Per il calcolo del parametro HS (MTD) da prove eseguite con profilometro laser l'elaborazione dei dati deve essere eseguita secondo la procedura prevista nella UNI EN ISO 13473-1.

I valori di aderenza ottenuti con tali attrezzature saranno ricondotti a valori di BPN utilizzando la relazione per il calcolo dell'IFI (AIPCR 1992), preventivamente accettata

dalla D.L., con i coefficienti relativi alla particolare attrezzatura impiegata²; i valori dell'IFI (F60, S_P) calcolati utilizzando le suddette attrezzature dovranno rispettare i valori limiti riportati in Tabella 11.

Le misure di aderenza e di macrotestitura dovranno essere effettuate in un periodo compreso tra il 60° e il 180° giorno dall'apertura al traffico. Le tratte da misurare, aventi lunghezze pari almeno a 200 m, potranno essere localizzate nei punti dove a giudizio della D.L. la tessitura e/o la rugosità risulti non sufficiente o dubbia; in ogni caso, l'aderenza dovrà essere controllata per tutta l'estensione dell'intervento.

Per la valutazione delle caratteristiche di aderenza e tessitura superficiale si farà riferimento ai valori medi, ricavati dalle misure puntuali (passo 50 m) o dai valori già mediati ogni 500 m, relativi a ciascuna tratta omogenea in cui è possibile suddividere la tratta misurata; per tratte omogenee si intendono quei tratti di pavimentazione, nei quali ricadono almeno 10 valori dell'indicatore, distribuiti statisticamente secondo una distribuzione "normale"; i valori così ricavati dovranno risultare in accordo con le prescrizioni sopra riportate.

Le tratte omogenee saranno individuate con una procedura statistica.

Le misure di aderenza e di tessitura dovranno essere effettuate con un "passo di misura" di 50 m e i valori misurati potranno, eventualmente, essere mediati ogni 500 m per filtrare disomogeneità occasionali e localizzate delle superfici.

Ai fini di un controllo delle capacità dello strato di usura di ridurre la generazione del rumore da rotolamento sul profilo longitudinale acquisito utilizzando un profilometro laser in un periodo di tempo compreso tra il 15° e il 45° giorno dall'apertura al traffico, lo spettro di tessitura determinato secondo la procedura prevista dalla ISO/CD 13473-4 deve preferibilmente rispettare i requisiti riportati in Tabella 12.

² Nel caso di misure di BFC eseguite con skiddometer BV11, i valori di BPN e IFI (F60; S_P) si possono calcolare con la relazioni qui riportate, definite con un errore standard della stima pari a 0.029.

$$BPN = e^{\frac{50}{S_P}} \cdot \left[-2,1984 + 113,2513 \cdot BFC \cdot e^{\frac{0,17 \cdot V - 60}{S_P}} - 2,1019 \cdot \left(\frac{HS - 0,2}{0,8} \right) \right]$$

$$F60 = 0,03964 + 0,85618 \cdot BFC \cdot e^{\left(\frac{0,17 \cdot V - 60}{S_P} \right)} - 0,01589 \left(\frac{HS - 0,2}{0,8} \right)$$

dove:

BPN = resistenza di attrito radente (British Pendulum Number)

BFC = coefficiente di aderenza con ruota frenata (Braking Force Coefficient)

V = velocità di esecuzione della misura (km/h)

HS = altezza di sabbia (mm)

S_P = -11,5981 + 113,63246 · HS (km/h)

Tabella 12 Spettro di tessitura

Lunghezza d'onda λ (mm)	Livello di tessitura L_{tx} (dB)
63,0	$\leq 38,0$
50,0	$\leq 39,5$
40,0	$\leq 40,5$
31,5	$\leq 41,0$
25,0	$\leq 42,0$
20,0	$\leq 43,0$
16,0	$\leq 44,0$
12,5	$\leq 45,0$
10,0	$\leq 46,0$
8,00	$\leq 47,0$
6,30	$\leq 48,0$
5,00	$\geq 44,0$
4,00	$\geq 44,0$
3,15	$\geq 43,5$
2,50	$\geq 42,0$
2,00	$\geq 41,5$

Dalla miscela prelevata all'atto della stesa saranno confezionati tre campioni con Pressa Giratoria, ad un numero di rotazioni pari a 100. Sulla faccia superiore dei campioni così preparati e tagliati dello spessore pari a quello di progetto verranno controllate le capacità di fonoassorbimento mediante tubo di impedenza secondo la procedura definita nella UNI EN ISO 10534-2. I valori dei coefficienti di assorbimento acustico devono essere inferiori a quelli riportati in Tabella 13

Tabella 13 Controllo delle capacità di fonoassorbimento

Frequenza (Hz)	400	500	630	800	1000	1250	1600
Coefficiente di assorbimento acustico	$\alpha \leq 0,10$	$\alpha \leq 0,10$	$\alpha \leq 0,10$	$\alpha \leq 0,10$	$\alpha \leq 0,10$	$\alpha \leq 0,10$	$\alpha \leq 0,10$

Regolarità

L'indice I.R.I. (International Roughness Index), calcolato (come definito dalla World Bank nel 1986 - The International Road Roughness Experiment) a partire dal profilo longitudinale della pavimentazione, dovrà essere:

- inferiore a 1,8 mm/m nel caso di intervento con strato di superficie steso su tutta la carreggiata;
- inferiore a 2,0 mm/m nel caso di intervento limitato a una parte della carreggiata.

Le misure del profilo longitudinale interesseranno tutta l'estensione dell'intervento e dovranno essere eseguite in un periodo di tempo compreso tra il 15° ed il 180° giorno dall'apertura al traffico, utilizzando un profilometro laser, e dovranno essere effettuate con un "passo di misura" di 10 cm.

I valori dell'indice IRI verranno calcolati con un "passo" di 100 m a partire dal profilo longitudinale misurato. Per la valutazione della caratteristica di regolarità superficiale, nel caso di utilizzo dell'indice IRI, si farà riferimento ai valori medi, ricavati dai valori puntuali (passo 100 m), relativi a ciascuna tratta omogenea in cui è possibile suddividere la tratta misurata; i valori di IRI così ricavati dovranno risultare in accordo con le prescrizioni sopra riportate. Le tratte omogenee saranno individuate da un programma di calcolo collegato al programma di restituzione dei dati di regolarità.



Tolleranze sui risultati e penali

A discrezione della D.L. possono essere ammesse le seguenti tolleranze sui risultati delle prove di controllo.

Per percentuali dei vuoti maggiori di quelli previsti al 0 verrà applicata una detrazione per tutto il tratto omogeneo a cui il valore si riferisce pari al 2,5% dell'importo dello strato per ogni 0,5% di vuoti in eccesso, fino ad un massimo del 4%; valori dei vuoti in eccesso superiori al 4% comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa.

Per valori di medi di BPN o F60, come definiti in precedenza per ciascuna tratta omogenea o per ciascuna tratta da 50 m, inferiori ai valori prescritti verrà applicata una detrazione dell'5% dell'importo dello strato per ogni unità di BPN in meno o una detrazione dell'7% per ogni 0,01 unità di F60 in meno, fino al raggiungimento di una soglia di non accettabilità appresso specificata. Tali detrazioni saranno calcolate a riferimento la larghezza complessiva dello strato di rotolamento, anche se le misure interessano una sola corsia.

Per valori di medi di HS o S_P , come definiti in precedenza per ciascuna tratta omogenea o per ciascuna tratta da 50 m, inferiori ai valori prescritti lo strato di rotolamento (quello a diretto contatto con i pneumatici) verrà penalizzato del 50% del suo costo (da calcolare prendendo a riferimento la larghezza complessiva di tale strato anche se le misure interessano una sola corsia), fino al raggiungimento di una soglia di non accettabilità appresso specificata.

Le detrazioni determinate per i diversi parametri di controllo di aderenza e macrotestitura saranno cumulate fino ad un valore massimo del 50%.

I valori della soglia di non accettabilità sono:

BPN = 50	F60=0,15
HS = 0,4 mm	Sp=34 km/h

Qualora il valore medio di aderenza (BPN o F60) o di macrotestitura (HS o S_P), come definito in precedenza per ciascuna tratta omogenea o per ciascuna tratta da 50 m (misure di HS con profilometro laser) sia inferiore o uguale ai valori ritenuti inaccettabili si dovrà procedere gratuitamente all'asportazione completa con fresa dello strato per tutta la sua larghezza ed alla stesa di un nuovo strato; in alternativa a quest'ultima operazione si potrà procedere a cura e spese dell'Impresa alla realizzazione di un nuovo strato al di sopra di quello esistente, previa stesa di una mano di attacco.

Non sono ammesse tolleranze sui valori dei coefficienti di assorbimento acustico riportati in Tabella 13.

Tolleranze di esecuzione dei piani di progetto

Per spessori medi inferiori a quelli di progetto, verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione del 2,5% del prezzo di elenco per ogni millimetro di materiale mancante, mentre carenze superiori al 20% dello spessore di progetto comporteranno la rimozione dello strato e la sua successiva ricostruzione a spese dell'Impresa.

Qualora il valore medio di IRI, come definito in precedenza per ciascuna tratta omogenea, non soddisfi le condizioni richieste, lo strato di rotolamento (quello a diretto contatto con i pneumatici) verrà penalizzato del 15% del suo costo (da calcolare prendendo a riferimento la larghezza complessiva di tale strato anche se le misure interessano una sola corsia), fino al raggiungimento di una soglia di non accettabilità pari al valore di 3,5 mm/m.

Qualora il valore medio di IRI, come definito in precedenza per ciascuna tratta omogenea,



sia maggiore o uguale a tale valore, si dovrà procedere gratuitamente all'asportazione completa con fresa dello strato per tutta la sua larghezza e alla stesa di un nuovo strato; il nuovo strato sarà comunque soggetto alle stesse condizioni di controllo e agli stessi requisiti di regolarità precedentemente descritti.

Le detrazioni determinate per i diversi parametri di controllo saranno cumulate.



Relazione tecnica sui conglomerati

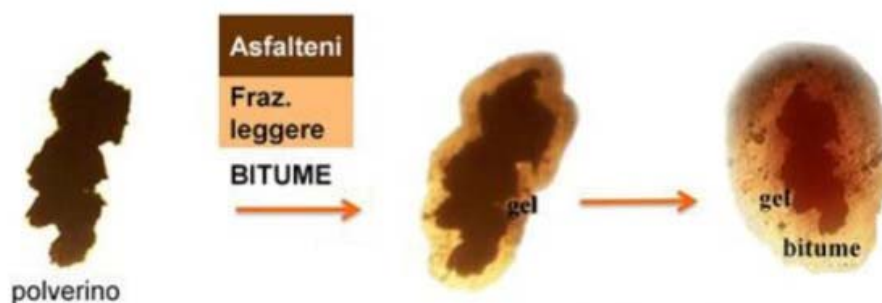
Asphalt Rubber confezionati con il bitume

Rubbit®

Rubbit¹ (Asphalt Rubber) è un **bitume modificato** con una percentuale minima sul peso totale di 15 % di **polverino di gomma di pneumatico riciclata** incorporata tramite **processo wet**, che ha reagito durante un periodo di tempo sufficientemente lungo da permettere il digestione della gomma. (**Normativa ASTM D6114**).

Dal punto di vista chimico-fisico, il polverino di pneumatico miscelato con un bitume naturale è in grado di assorbire e fissare la frazione maltenica dei costituenti volatili aromatici del bitume (**Digestione**).

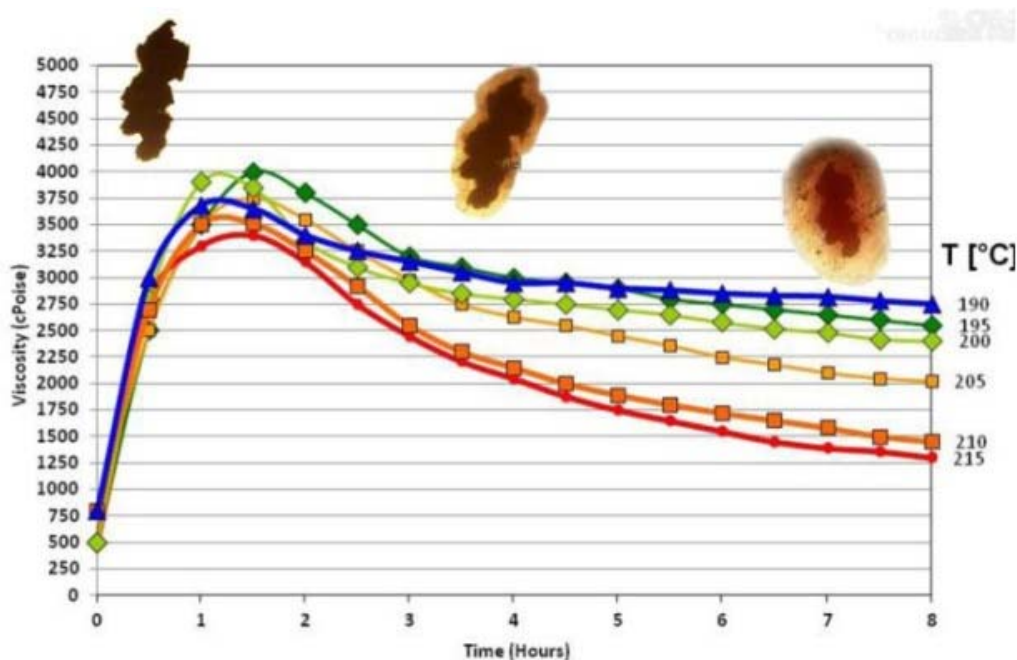
L'introduzione del polverino di gomma nel bitume ad alte temperature (circa 185°C) provoca una reazione fisica dalla quale si forma un sistema di tre componenti: bitume, gel e polverino.

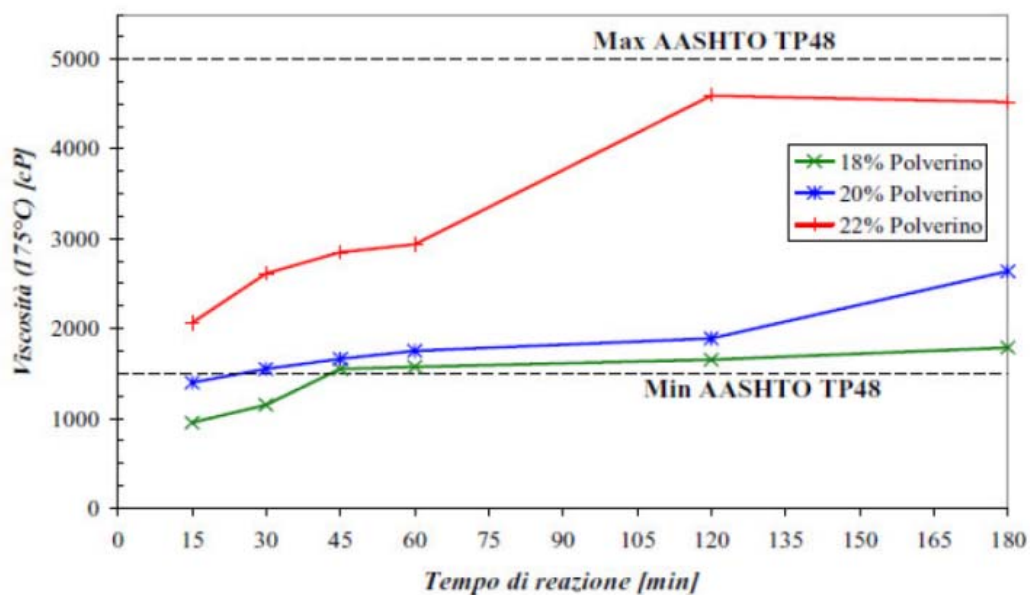


¹ **Rubbit** è l'asphalt rubber italiano; è il bitume modificato con polverino di gomma attraverso il processo wet prodotto da Asphalt Rubber Italia S.R.L. secondo la normativa ASTM D6114 (standard specification for asphalt rubber binder). Di seguito verrà indistintamente menzionato il termine Rubbit e bitume/legante Asphalt Rubber volto ad indicare il medesimo materiale.

Il gel si forma grazie alla reazione chimica del polverino con i malteni, consistente dell'assorbimento delle frazioni oleose; tale processo porta al **rigonfiamento** del polverino, che modifica la viscosità del mastice, ed alla formazione dello stesso **gel** che aumenta percentualmente di volume con il tempo di maturazione a caldo. Il gel che si viene a creare è responsabile dell'elevata **VISCOSITÀ DEL PRODOTTO FINALE**, funzione a sua volta del **tempo di reazione** e del **tipo e quantità** del polverino di gomma.

- La **viscosità** aumenta proporzionalmente all'aumentare della **percentuale di polverino** aggiunto ed all'aumentare della superficie specifica del polverino (in tal senso risultano più reattivi i polverini di pezzatura più fine costituiti da particelle rugose e di forma irregolare);
- La **viscosità** varia in funzione del **grado di maturazione** (cioè del grado di rigonfiamento) del legante e della temperatura a cui questo avviene.
- Il legante modificato con polverino di gomma ha una viscosità >12 volte rispetto a quello non modificato





Il processo wet è l'unico disciplinato con propri standard e metodi di prova e non deve essere confuso con il metodo dry, in cui il polverino di gomma viene introdotto direttamente nel mescolatore facendo la funzione di un inerte e non ha il tempo necessario per interagire con il bitume e permettere una copertura omogenea degli aggregati, ottenendo risultati prestazionali nettemente inferiori, documentati da numerosissimi studi internazionali. Esistono infatti sul mercato altre tecnologie riferite come "rubberized asphalt", come è il caso del processo dry, e il processo Terminal Blend, che utilizza meno di 10% di CRM e alcuni additivi. Questi processi portano a caratteristiche diverse dei manti stradali ottenuti, ma sono comunemente riferite sul mercato come riconducibili, seppur **in modo improprio**, alla tecnologia Asphalt Rubber.

Nel campo dei bitumi per uso stradale la produzione di leganti dalle prestazioni superiori avviene attraverso la modifica del bitume con l'aggiunta di polimeri plastomeri, ad esempio del tipo EVA o, più diffusamente di elastomeri SBS o SBR. Sempre più frequentemente negli Stati Uniti ed in numerosi Paesi Europei, il bitume modificato con polverino di gomma di pneumatico riciclata, noto come **Asphalt Rubber** e prodotto in Italia come **Rubbit**, viene utilizzato per il confezionamento di conglomerati bituminosi di ottima durabilità e resistenti a severe condizioni di carico. Questo bitume risulta di estremo interesse come soluzione strettamente tecnica e costituisce una concreta applicazione per il riutilizzo dei pneumatici usati.

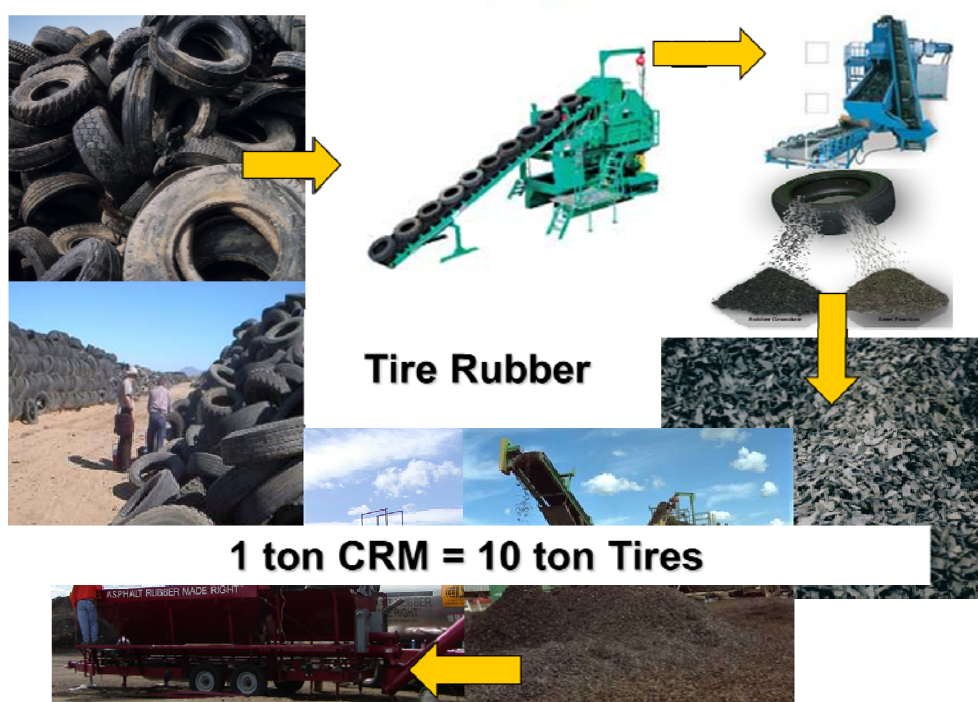
Il conglomerato **Asphalt Rubber** confezionato con bitume modificato con polverino di

gomma di pneumatico riciclata, da più di 40 anni viene utilizzato con un grande successo sia negli Stati Uniti, in Arizona, California, Texas e Florida, sia in Sud Africa, Canada e Cina, oltre che in paesi europei quali Spagna, Portogallo, Slovenia, Albania ed Austria.

Ad oggi, le prestazioni generali sul campo per tutti i tipi di utilizzo di **Asphalt Rubber** sono state ottime. Questo materiale dalle caratteristiche uniche, è particolarmente adatto per ridurre tutti i fenomeni di fessurazione di riflesso, fessurazione a fatica e fessurazione termica, con l'ottenimento di superfici praticamente prive di fenomeni di ormaimento (rutting), con un ottima aderenza (skid resistance), ridotta necessità di manutenzione, una eccellente regolarità e ridotti livelli di emissioni sonore.

L'utilizzo di conglomerati **Asphalt Rubber** ha consentito di registrare significative attenuazioni del rumore da rotolamento del traffico veicolare, con una riduzione fino a **9 dB** rispetto ad una pavimentazione rigida e fino a **5 dB** rispetto al migliore conglomerato drenante fonoassorbente, anche in ambiti urbani di circolazione.

L' **Asphalt Rubber** (a cui ci si riferisce anche come “**processo wet**” o “processo MacDonald”) è stato utilizzato negli Stati Uniti a partire dagli anni '60, sviluppandosi dapprima in Arizona, ed arrivando al giorno d'oggi ad essere correntemente utilizzato da parte di numerosi Enti ed agenzie per la realizzazione di interventi con Hot Modified Rubber Asphalt (HMRA).



Asphalt Rubber Italia srl, ha sviluppato congiuntamente con i principali istituti universitari italiani una gamma di prodotti articolata volta a soddisfare le più svariate esigenze che si presentano nella progettazione delle pavimentazioni stradali ed utilizzabili in tutti gli stati della pavimentazione al fine di avere una pavimentazione ecologica ad elevate prestazioni meccaniche ed ambientali.

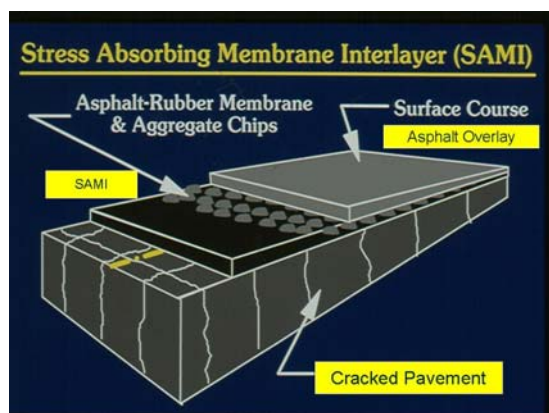
Gamma di produzione Asphalt Rubber

Strato	Miscela	Principali caratteristiche	Applicazione
Base	Base AR	Alto modulo elastico	Tutte le strade
Strato di collegamento	Binder AR HM	High E Modulus	Tutte le strade
	AR Gap Graded Binder	Alta resistenza a fatica Alto modulo elastico	Ottimale per pavimentazioni rigide
Tappeto di usura	AR Gap Graded	Alta resistenza alla fessurazione Alta resistenza all'ormaiamento Elevata aderenza	Tutte le strade
	AR Open Graded	Elevata Aderenza Elevata resistenza all'ormaiamento Riduzione acquaplaning Anti splash and spray Pavimentazione fonoassorbente (> 5 dBa)	Statali Provinciali Strade di scorrimento
	AR DREN	Elevata aderenza Elevata resistenza ad ormaiamento Alta drenabilità (> 16 l/min) Alta fonassorbenza (>6 dBa)	Statali Provinciali Strade di scorrimento
	AR Gap Grade T.O.	Bassa emissività (>5 dBa) Elevata costanza nel tempo dell'efficienza acustica	Strade di scorrimento (vel. < 90 km/h)
	AR Dense Grade T.O.	Bassa emissività (>5 dBa) Elevata costanza nel tempo dell'efficienza acustica	Viabilità urbana (vel < 70 km/h)

Proprietà del Conglomerato Bituminoso

- ✓ Performance e durabilità superiori
- ✓ Maggior resistenza all'invecchiamento e all'ossidazione dovuta ad una maggior ricopertura degli inerti
- ✓ Maggior resistenza all'ormaiamento grazie all'incremento della viscosità e del punto di rammollimento
- ✓ Maggiore resistenza a fatica e alla fessurazione nel conglomerato, a causa del maggior contenuto percentuale di legante presente
- ✓ Possibilità di applicare spessori inferiori di conglomerato, che comportano anche minori tempi di costruzione legati alla minor quantità di materiale
- ✓ Efficacia dei trattamenti di riabilitazione con AR, che si pongono come valida alternativa alla ricostruzione
- ✓ Vantaggio economico dovuto alla riduzione degli spessori, ad una maggior durabilità e alla minor manutenzione
- ✓ Diminuzione del rumore derivato da traffico veicolare sia mediante l'utilizzo di soluzioni fonoassorbenti sia con soluzioni di miscele a tessitura ottimizzata per la realizzazione di tappeti a bassa emissività sonora
- ✓ Maggior sicurezza legata alla riduzione dei fenomeni di splash and spray e acquaplaning e all'aumento della visibilità notturna, dovuta alla colorazione scura persistente nel tempo che crea contrasto fra pavimentazione e segnaletica orizzontale
- ✓ Miglioramenti di aderenza, tessitura e regolarità superficiale (IRI)
- ✓ Riutilizzo di ingenti quantità di pneumatici fuori uso preservando nel contempo le risorse naturali
- ✓ Tutte le miscele sono qualificate anche nella versione warm-mix con temperature di stesa fino a 100°C: in tali condizioni si hanno assenza di fumi e di componenti odorigene nonché una significativa riduzione di emissioni di CO₂ in atmosfera e ridotti consumi energetici in fase di confezionamento all'impianto di produzione

Membrana SAMI (Stress Absorbing Membrane Interlayer) in Asphalt Rubber



Applicazione primaria: su strade esistenti con alto grado di fessurazione

Scopo:

- ✓ Bloccare la propagazione delle fessure
- ✓ Limitare i fenomeni di infiltrazione d'acqua verso i sottofondi
- ✓ Limitare lo spessore degli strati di ricoprimento

Riduzione dello Spessore

Le elevate performance dei conglomerati Asphalt Rubber, confermate da 40 anni di sperimentazioni e applicazioni pratiche, hanno portato alla redazione di un manuale per la riduzione dello spessore di strati in conglomerati Asphalt Rubber da parte del California Department of Transportation (Caltrans), secondo il quale sono consentite riduzioni sino al 50% dello spessore di un strato in **Asphalt Rubber**, rispetto ad un conglomerato convenzionale. Questo manuale è stato validato da prove condotte in Sud Africa e presso la U.C. Berkeley, oltre che da numerose applicazioni negli Stati Uniti e in Europa.

LA METODOLOGIA CALTRANS PER LA RIDUZIONE DELLO SPESSORE

Dal 1980 al 1992 il Caltrans (California Department of Transportation) ha condotto diverse ricerche comparando le prestazioni in situ di diversi conglomerati convenzionali con conglomerati **Asphalt Rubber**. È stato determinato, tramite queste valutazioni, che l'**Asphalt Rubber** può ridurre significativamente lo spessore di uno strato di pavimentazione garantendo maggior vita in servizio rispetto ad un conglomerato convenzionale con spessore più elevato.

Nelle sezioni costruite dal Caltrans prima del 1983, gli strati in **Asphalt Rubber** erano realizzati con lo stesso spessore di un conglomerato convenzionale. Dopo le prime valutazioni prestazionali di queste sezioni si è optato, nel 1987, per ridurre lo spessore degli strati in **Asphalt Rubber**. La strategia del Caltrans è quindi cambiata, stabilendo che gli interventi di riabilitazione con **Asphalt Rubber** dovevano includere soluzioni con spessore inferiori relativamente alle soluzioni convenzionali.

Nelle applicazioni successive, si è arrivati a realizzare strati di riabilitazione in conglomerato **Asphalt Rubber** di spessore **sino al 50%** inferiore rispetto ai materiali convenzionali. Da quel momento e sino al 1992 in California sono stati realizzati ben 750 progetti di questo tipo, che hanno dimostrato ottimi risultati, convincendo il Caltrans a presentare, proprio nel 1992, un documento alla *Federal Highway Administration* (FHWA) contenente una proposta per stabilire a livello normativo la riduzione dello spessore degli strati in conglomerato **Asphalt Rubber** impiegati come strategia di riabilitazione. Questo manuale, basato su prove di laboratorio e 20 anni di esperienze, raccomandava per i conglomerati in **Asphalt Rubber** una riduzione dello spessore, rispetto a un conglomerato convenzionale, fino a 50%.

Il Caltrans ha sviluppato il suo manuale in forma di tabella semplice da utilizzare. Per determinare lo spessore di uno strato in conglomerato **Asphalt Rubber**;

prima si determina lo spessore di un strato in conglomerato normale, dopo di che si utilizza la tabella per convertire lo spessore.

Direttive per la progettazione di pavimentazioni flessibili

Le direttive stabilite dal Caltrans per la progettazione di pavimentazioni flessibili si basano su prove di deflessione non distruttive eseguite su pavimentazioni esistenti (FWH).

La deflessione massima misurata sotto carico è usata per determinare i requisiti dello spessore di uno strato per una vita utile di progetto di 10 anni. Questa procedura utilizza il criterio della deflessione massima per ottenere lo spessore richiesto dal Caltrans (Test 356).

Lo spessore richiesto è selezionato per rispondere sia ad una esigenza strutturale che al criterio della riflessione della fessurazione. I requisiti strutturali sono basati su deflessioni contenute entro un certo livello ammissibile.

Quando la pavimentazione in servizio presenta fessure ma le deflessioni misurate rientrano nei limiti consentiti dalla norma, prevalgono i criteri della riflessione della fessurazione. In generale, la riflessione della fessurazione può essere progettata assumendo che lo spessore necessario sia il 50% di quello che sarebbe necessario per ottenere la richiesta resistenza strutturale.

Direttive per la progettazione di strati di pavimentazioni drenanti Asphalt Rubber Open Graded e Asphalt Rubber Gap Graded

Dalla performance delle sezioni testate dal Progetto Ravendale ed altri ha avuto origine lo sviluppo di un guida progettuale per pavimentazioni flessibili drenanti utilizzando conglomerati **Asphalt Rubber**. Questa guida è stata utilizzata di recente per strati di cemento Portland, dove sono state registrate fessurazioni e cedimenti alla base.

Il Caltrans, come anticipato, ha raccomandato una riduzione dello spessore circa del 50%, utilizzando **Asphalt Rubber**, rispetto a quello richiesto da un conglomerato convenzionale. Dal 1992, il Caltrans ha utilizzato questa guida in tutte le riabilitazioni progettate prevedendo l'impiego di **Asphalt Rubber**.

La procedura consiste inizialmente nel determinare lo spessore necessario in funzione della risposta e portanza strutturale di un conglomerato convenzionale, basandosi sulle deflessioni misurate tramite FWH e sulla struttura della sezione. Dopo di che viene determinato lo spessore necessario per evitare il fenomeno della riflessione della

fessurazione. Il maggiore tra questi spessori determinato per un conglomerato convenzionale viene tradotto in uno spessore per conglomerati in **Asphalt Rubber**. Se questo spessore è inferiore a 30 mm non è necessario costruire uno strato in conglomerato bituminoso e c'è la possibilità di applicare un trattamento superficiale utilizzando il legante **Asphalt Rubber**.

Ipotesi assunte

- La fessurazione negli strati è causata da una combinazione di carichi di traffico e movimenti della base della pavimentazione;
- I conglomerati in **Asphalt Rubber** possono sopportare maggiori deflessioni misurate con FHW senza fessurazione e presentano una maggior resistenza alla riflessione della fessurazione. Questo può essere ricondotto al fatto che i conglomerati **Asphalt Rubber** hanno una percentuale significativamente maggiore di bitume rispetto ai tradizionali.
- Il grado di rigidità fornito da un specifico spessore di **Asphalt Rubber** è minore dell'aumento di rigidità fornito da un conglomerato convenzionale dello stesso spessore.

Tabelle di Equivalenza

La Tabella 1 è utilizzata per le equivalenze strutturali, mentre la Tabella 2 riguarda il ritardo del fenomeno di riflessione della fessurazione.

In entrambi ci sono due colonne per i conglomerati in Asphalt Rubber, la prima si riferisce a un conglomerato **Asphalt Rubber Gap Graded**, la seconda alla combinazione di un conglomerato **Asphalt Rubber Gap Graded** con una SAMI in bitume **Asphalt Rubber**. L'introduzione di questa SAMI è equivalente a 45 mm di spessore di un conglomerato normale.

Tabella 1: Equivalenze Strutturali¹

Conglomerato Convenzionale (cm)	<i>Asphalt Rubber Gap Graded</i> (cm)	<i>Asphalt Rubber Gap Graded</i> più SAMI (cm)
4,5	3,0	-
6,0	3,0	-
7,5	4,5	3,0
9,0	4,5	3,0
10,5	6,0	4,5
12,0	6,0	4,5
13,5	4,5 ²	6,0
15,0	4,5 ³	6,0
16,5	6,0 ²	4,5 ²
18,0	6,0 ³	4,5 ³

Note:

1. La massima equivalenza non sperimentale per ARHM-GG è 2:1.
2. Posizionare prima 4 cm di un strato in conglomerato convenzionale.
3. Posizionare prima 6 cm di un strato in conglomerato convenzionale.

Tabella 2: Equivalenze per il Ritardo della Riflessione della Fessurazione

Conglomerato Convenzionale (cm)	<i>Asphalt Rubber Gap Grade</i> (cm)	<i>Asphalt Rubber Gap Grade</i> più SAMI (cm)
4,5	3,0	-
6,0	3,0	-
7,5	4,5	-
9,0	4,5	-
10	5,0	3,0

Valutazione del manuale

Nel 1993 il Caltrans ha portato avanti una ricerca per valutare le raccomandazioni del suo manuale. Per questa ricerca ha avuto la collaborazione della *University of California, Berkeley* (UCB), dal *Dynatest Consulting* e dal *Council for Scientific and Industrial Research* (CSIR). Il lavoro ha coinvolto l'uso del *Heavy Vehicle Simulator* (HVS) della Repubblica del Sud Africa.

I risultati di tale studio hanno permesso all'allora ingegnere dirigente del Caltrans, Richard Land, di concludere che l' **Asphalt Rubber** è più duraturo, resistente alla fessurazione e alle escursioni termiche, presentando la doppia vita utile con metà dello spessore.

In questo studio inoltre, lo strato in **Asphalt Rubber**, presenta una riduzione di 2/3 dello spessore, quindi questi risultati non solo validano il manuale del Caltrans ma indicano che questo può essere conservativo.

Ulteriori studi dell'Università della California, Berkeley (1994) e dei laboratori dell'Università dell'Alaska, Fairbanks (1995), hanno supportato queste conclusioni. L'esperienza in Arizona ha dimostrato che, utilizzando **Asphalt Rubber** nella riabilitazione, si riesce a ridurre lo spessore da 1/3 a 1/2 rispetto ad un conglomerato tradizionale, con costi di manutenzione sostanzialmente inferiori.

Fascicolo cl. FI.01.15.40/6.2

MISURA TRAMITE METODICA ISO/DIS 11819-2 “CLOSE PROXIMITY METHOD” DELLE PRESTAZIONI ACUSTICHE DELLA PAVIMENTAZIONE SPECIALE A BASSA EMISSIONE ACUSTICA STESA IN VIA ARIOSTO A SESTO FIORENTINO (FI)



Figura 1 - *Area oggetto dell'indagine. In rosso e in fucsia le tratte con pavimentazione speciale stese e su cui sono state effettuate le misure oggetto della presente relazione tecnica lungo via Ariosto. (Immagine tratta da Google Earth.)*

**Area Vasta ARPAT Toscana Costa
Settore Agenti Fisici**

via Marradi, 114 - 57126 Livorno

tel. 055.32061, fax 055.5305615 - p.iva 04686190481- PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it

www.arpat.toscana.it – urp@arpat.toscana.it

Pagina 1 di 7

Premessa

In seguito all'intervento di pavimentazione speciale realizzato nell'ambito del “*Piano di risanamento acustico per le strade regionali*” finanziato dalla Regione Toscana condotto sul tratto di pavimentazione sito in Via Ariosto nella città di Sesto Fiorentino (FI), questo Settore ha effettuato una misura delle prestazioni acustiche della pavimentazione speciale utilizzando la metodica descritta nella norma tecnica ISO/DIS 11819-2 “Close Proximity Method” come indicato nella DGRT n. 490 del 16/06/2014 Allegato B, Appendice B.

La misura è stata eseguita il 28 ottobre 2016. Per motivi tecnici, via Ariosto è stata suddivisa in due sottotratti, in corrispondenza della rotatoria posta al civico 499. Le analisi sono quindi state eseguite sul tratto di strada lungo circa 550 m, compreso fra i civici 508 e il 541 (tratto evidenziato in rosso in figura 1), sul tratto lungo circa 460 m fra il civico 499 e Via di Rimaggio (in fucsia in figura 1), su cui era stata stesa la medesima pavimentazione con usura basata su tessitura ottimizzata con conglomerato bituminoso modificato con polverino di gomma (pavimentazione speciale) e sul tratto, lungo circa 140 m, compreso fra i numeri civici 1 e 45 di Via I Settembre (tratto in verde in figura 2) su cui è presente una pavimentazione con usura Open Graded (drenante) standard dello stesso tipo di quello esistente sul tratto con pavimentazione speciale prima della sua stesa (pavimentazione di riferimento).



Figura 2 - Area oggetto dell'indagine. In verde la tratta con pavimentazione di riferimento su cui sono state effettuate le misure di confronto oggetto della presente relazione tecnica. (Immagine tratta da Google Earth.)

Metodo

La strada è per la parte di riferimento a doppio senso di marcia, composta da una carreggiata suddivisa in due corsie, una per ciascun senso di marcia, con veicoli parcheggiati lungo la corsia diretta verso via I maggio. Per evitare interferenze fra le auto parcheggiate e la misura è stato deciso di analizzare solamente la corsia in direzione via Don Minzoni, al fine di rispettare una distanza minima di almeno due metri fra microfoni e superfici riflettenti. Su questa strada i flussi di traffico non sono particolarmente intensi, tipicamente caratteristici di strade urbane locali. Ovvero caratterizzati da bassi volumi di traffico con esclusione delle ore di punta ordinarie, in concomitanza con l'entrata e l'uscita degli alunni nelle scuole presenti e del movimento degli abitanti da e verso le rispettive abitazioni negli intervalli pre e post orario di lavoro, dove i flussi sono più intensi.

Per i tratti contenenti l'usura speciale la strada è anche essa a doppio senso di marcia (carreggiata singola a doppia corsia e, in alcuni sottotratti, carreggiata doppia separata da banchina centrale. I due tratti principali sono delimitati da due rotatorie per entrambi i sottotratti) In questo caso sono stati analizzate separatamente le due direzioni di marcia, al fine di valutare l'omogeneità di stesa fra le due diverse corsie. Sono presenti alcuni attraversamenti pedonali anche di tipo rialzato mediante dossi artificiali sulla sede stradale. Il tratto 1 (compreso fra i civici 508 e 541) scorre vicino ad aree non densamente abitate e nelle vicinanze di un parcheggio. Sono presenti anche alcune fermate per l'autobus. Il tratto 2 ha diverse fermate del bus e alcuni passaggi pedonali rialzati con dossi artificiali e scorre in una zona più densamente abitata, con accessi a parcheggi e strade locali. I flussi di traffico transitanti su entrambi i sottotratti sono intensi, soprattutto nelle ore di punta ordinarie.

L'indagine è stata condotta su pavimentazione asciutta, con assenza di precipitazioni almeno nelle 24 ore precedenti. Le condizioni meteo presenti durante l'effettuazione della misura erano caratterizzate da assenza di vento e precipitazioni. Lo pneumatico utilizzato ha una vita operativa compresa fra 1000 e 5000 km e una durezza misurata inferiore a 72 Shore A.

La tecnica prevede la valutazione della rumorosità emessa dal contatto ruota-pavimentazione tramite misura diretta del rumore nei pressi dello pneumatico con idonea strumentazione. La metodica prevede il passaggio di un veicolo strumentato a diverse velocità, costanti lungo l'intero tratto, e la norma tecnica richiede di fornire il risultato della misura (indice L_{CPX}) a varie velocità di riferimento. Nel caso di pavimentazioni stradali in ambito urbano tali velocità sono tipicamente 40, 50 e 80 km/h (in questa indagine la velocità massima è stata 60 km/h, non essendoci le condizioni per velocità superiori, per cui il

valore a 80 km/h è stato ottenuto per estrapolazione dai dati misurati).

Il sistema utilizzato è capace di fornire un dato di indice L_{CPX} e uno spettro di emissione di contatto circa ogni 6 m (per l'esattezza 5.84 m, corrispondente a tre giri ruota esatti, distanza che ottimizza l'incertezza di misura garantendo ancora una buona risoluzione spaziale).

NOTA metrologica. All'epoca in cui sono state eseguite le misure per il progetto regionale LEOPOLDO (cofinanziato dalle province toscane, Regione Toscana e Ministero dei Trasporti, che costituisce la base della Delibera di Giunta Regionale n. 490 del 16/06/2014) la norma tecnica ISO/CD 11819-2, alla base del metodo CPX qui utilizzato, prescriveva il calcolo di un parametro CPXL ottenuto dalla combinazione dei livelli misurati alla ruota dai due microfoni. Attualmente tale norma (ormai giunta alla fase FDIS di approvazione) prevede invece il calcolo di un indice L_{CPX} ottenuto ricalcolando lo spettro composto del suono misurato dai due microfoni, utilizzando le bande comprese fra 315 e 5K Hz.

I due indici danno risultati diversi ma compatibili fra loro. Al fine di permettere i confronti con i vecchi risultati ottenuti in altre indagini su pavimentazioni speciali, si è scelto di riportare nei rapporti di prova, così come nel presente documento, entrambi gli indici, e le analisi sono state condotte indifferentemente utilizzando entrambi gli indici.

Da notare che sperimentalmente l'indice CPXL risulta più sensibile alle disomogeneità dell'indice L_{CPX} , per cui nei relativi grafici si è utilizzato tale indice e la relativa incertezza statistica.

Risultati

I risultati delle indagini suddivisi per pavimentazione e per tratto sono riportati nei rapporti di prova allegati al presente documento (2017-F/AVL-CPX-06, 2017-F/AVL-CPX-07, 2017-F/AVL-CPX-08, 2017-F/AVL-CPX-09, 2017-F/AVL-CPX-10). Dai risultati relativi ai tratti analizzati sono stati tolti i tratti iniziali e finali per alcuni metri, in prossimità dei punti di inversione della marcia, in quanto non era possibile mantenere la velocità costante per motivi di sicurezza stradale. Per questo motivo la lunghezza analizzata può non coincidere con la lunghezza effettiva del tratto stradale oggetto di misura.

In tabella 1 sono riassunti i valori calcolati di indice L_{CPX} complessivo relativo agli interi sottotratti di pavimentazione (speciale e riferimento), campionati alle tre velocità standard e per le tre tratte analizzate (dal civico 541 al civico 501 e dal civico 499 all'incrocio con via di Rimaggio entrambe con pavimentazione speciale, Via I settembre dal civico 1 al 45, con pavimentazione drenante vecchia stesa usata come riferimento).

Da osservare che a causa della tipologia delle strade analizzate il valore a 80 km/h è stato ottenuto per estrapolazione dei dati in tutti i casi. Questo spiega l'incertezza maggiore presente a questa velocità.

Per quanto riguarda l'omogeneità dei livelli CPX (il cui grafico è riportato per comodità in figura 3) si osserva che complessivamente i quattro sottotratti di pavimentazione a bassa rumorosità risultano omogenei, con l'eccezione delle aree prossime alla rotatoria che divide i vari sottotratti.

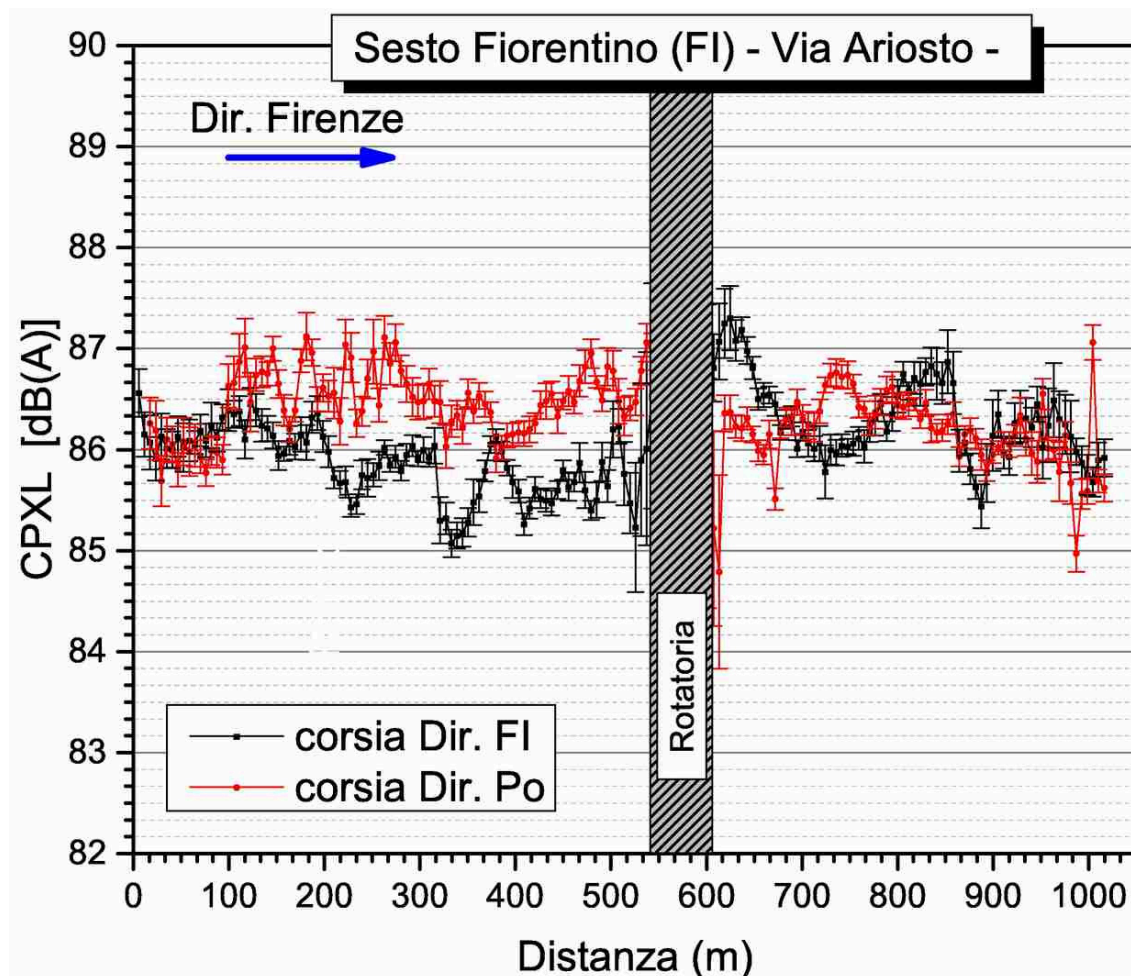


Figura 3 - Confronto dell'andamento dei valori di CPXL in funzione dello spazio alla velocità di riferimento di 50 km/h nelle due corsie analizzate. È indicata la rotatoria presente in corrispondenza dei civici da 499 a 508.

Le fluttuazioni osservabili nella corsia direzione Firenze, nel secondo sottotratto (oltre la rotatoria) sono verosimilmente derivate dagli incroci con le strade locali presenti, dove la pavimentazione è soggetta a sollecitazioni maggiori a causa delle manovre di accesso da e per le strade locali, nonché una maggiore difficoltà ad avere un moto regolare con il mezzo strumentato usato (difficoltà aumentata dal

fatto che durante queste indagini non era disponibile la scorta effettuata dalla Polizia Municipale).

In tabella 2 sono invece confrontati i valori dell'indice ottenuti a 50 km/h (velocità caratteristica della strada) fra le due tratte con pavimentazione speciale e la pavimentazione di riferimento. Si osservi che le differenze di emissione fra la pavimentazione di riferimento e quella speciale sono per entrambe le tratte statisticamente significative.

Pavimentazione	$L_{CPX@40km/h}$ dB[A]	$L_{CPX@50km/h}$ dB[A]	$L_{CPX@80km/h}$ dB[A]
Via Ariosto sottotratto 1 (da civico 508 a civico 541) corsia dir. FI	81,6 ± 0,9	84,6 ± 0,9	91,3 ± 1,4
Via Ariosto sottotratto 1 (da civico 541 a civico 508) corsia dir. PO	82,4 ± 0,9	85,2 ± 0,9	91,6 ± 1,4
Via Ariosto sottotratto 2 (da civico 499 a incrocio con Via di Rimaggio) corsia dir. FI	82,0 ± 0,9	85,1 ± 1,1	91,7 ± 2,2
Via Ariosto sottotratto 2 (da Incrocio via di Rimaggio a civico 499) corsia dir. PO	82,1 ± 1,1	84,9 ± 1,1	91,3 ± 1,5
Riferimento – Via I settembre dir. PO	88,9 ± 1,0	92,4 ± 1,0	100,0 ± 2,2

Tabella 1 - Risultati medi sugli interi tratti di analisi ottenuti per l'indice L_{CPX} alle tre velocità di riferimento per le tre tratte di pavimentazione analizzate. Le incertezze sono riportate con fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%

Corsia	Speciale dB(A)	Riferimento dB(A)	Differenza dB(A)
Via Ariosto sottotratto 1 dir. FI	84,6 ± 0,9	92,4 ± 1,0	7,8 ± 1,1
Via Ariosto sottotratto 1 dir. PO	85,2 ± 0,9	92,4 ± 1,0	7,2 ± 1,1
Via Ariosto sottotratto 2 dir. FI	85,1 ± 1,1	92,4 ± 1,0	7,3 ± 1,1
Via Ariosto sottotratto 2 dir. PO	84,9 ± 1,1	92,4 ± 1,0	7,5 ± 1,1

Tabella 2 - confronto degli indici L_{CPX} ottenuti fra le pavimentazioni speciali e di riferimento per i due tratti di pavimentazione speciale considerati alla velocità di 50 km/h. Le incertezze riportate sono incertezze estese totali con fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello atteso di fiducia di circa il 95%. Alle differenze è stato applicato un test statistico che ne ha confermato la significatività.

Conclusioni

I tratti con pavimentazione speciale risultano avere un indice L_{CPX} mediato sull'intero tratto inferiore di oltre 7.0 dB(A) per tutti i sottotratti e corsie di marcia analizzate rispetto al tratto di pavimentazione con usura standard. È stata inoltre controllata l'omogeneità di stesa sui tratti su cui è stata posta tale pavimentazione. In generale la disomogeneità spaziale è risultata molto contenuta con delle fluttuazioni dei livelli CPX presenti in corrispondenza con gli incroci con le altre strade locali e con gli accessi ai vari parcheggi presenti.

Il Collaboratore Tecnico Professionale Fisico

(Referente Gruppo ispezione)

Dott. Mauro Cerchiai*

*Documento informatico sottoscritto con firma elettronica così come definita all'art. 1, co. 1, lett. g) del D.Lgs 82/2005.

L'originale informatico è stato predisposto e conservato presso l'amministrazione in conformità alle regole tecniche di cui all'art. 71 del D.Lgs 82/2005.

Fascicolo cl. FI.01.15.40/9.1

MISURA TRAMITE METODICA ISO/DIS 11819-2 “CLOSE PROXIMITY METHOD” DELLE PRESTAZIONI ACUSTICHE DELLA PAVIMENTAZIONE SPECIALE A BASSA EMISSIONE ACUSTICA STESA IN VIA I MAGGIO A SESTO FIORENTINO (FI)



Figura 1 - Area oggetto dell'indagine. In rosso la tratta con pavimentazione speciale stesa su cui è stata effettuata la misura oggetto della presente relazione tecnica lungo via I Maggio. In verde la tratta con pavimentazione di riferimento (Via I settembre). (Immagine tratta da Google Earth.)

Area Vasta ARPAT Toscana Costa
Settore Agenti Fisici

via Marradi, 114 - 57126 Livorno

tel. 055.32061, fax 055.5305615 - p.iva 04686190481- PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it

www.arpat.toscana.it – urp@arpat.toscana.it

Pagina 1 di 6

Premessa

In seguito all'intervento di pavimentazione speciale realizzato nell'ambito del “*Piano di risanamento acustico per le strade regionali*” finanziato dalla Regione Toscana condotto sul tratto di pavimentazione sito in Via I Maggio nella città di Sesto Fiorentino (FI), questo Settore ha effettuato una misura delle prestazioni acustiche della pavimentazione speciale utilizzando la metodica descritta nella norma tecnica ISO/DIS 11819-2 “Close Proximity Method” come indicato nella DGRT n. 490 del 16/06/2014 Allegato B, Appendice B.

La misura è stata eseguita il 4 novembre 2016. Le analisi sono state eseguite su un tratto della strada lungo circa 200 m, compreso fra i civici 216 e il 326 di Via I Maggio (tratto evidenziato in rosso in figura 1), su cui era stata stesa una pavimentazione con usura basata su tessitura ottimizzata con conglomerato bituminoso modificato con polverino di gomma (pavimentazione speciale) e sul tratto, lungo circa 140 m, compreso fra i numeri civici 1 e 45 di Via I Settembre (tratto in verde in figura 1) su cui è presente una pavimentazione con usura Open Graded (drenante) standard dello stesso tipo di quello esistente sul tratto con pavimentazione speciale prima della sua stesa (pavimentazione di riferimento).

Metodo

La strada è, per la parte di riferimento, a doppio senso di marcia, composta da una carreggiata suddivisa in due corsie, una per ciascun senso di marcia, con veicoli parcheggiati lungo la corsia diretta verso via I maggio. Per evitare interferenze fra le auto parcheggiate e la misura è stato deciso di analizzare solamente la corsia in direzione via Don Minzoni, al fine di rispettare una distanza minima di almeno due metri fra microfoni e superfici riflettenti. Su questa strada i flussi di traffico non sono particolarmente intensi, tipicamente caratteristici di strade urbane locali. Ovvero caratterizzati da bassi volumi di traffico con esclusione delle ore di punta ordinarie, in concomitanza con l'entrata e l'uscita degli alunni nelle scuole presenti e del movimento degli abitanti da e verso le rispettive abitazioni negli intervalli pre e post orario di lavoro, dove i flussi sono più intensi.

Per il tratto contenente l'usura speciale la strada è a senso unico di marcia (carreggiata singola con parcheggi a lisca di pesce sul lato sinistro e longitudinali sul lato destro; sono presenti alcuni attraversamenti pedonali, anche su passaggi pedonali rialzati con dossi artificiali) con una corsia molto ampia che permette il moto su due file parallele. La zona è densamente popolata per cui i flussi di traffico

transitanti sono intensi, soprattutto nelle ore di punta ordinarie.

L'indagine è stata condotta su pavimentazione asciutta, con assenza di precipitazioni almeno nelle 24 ore precedenti. Le condizioni meteo presenti durante l'effettuazione della misura erano caratterizzate da assenza di vento e precipitazioni. Lo pneumatico utilizzato ha una vita operativa compresa fra 1000 e 5000 km e una durezza misurata inferiore a 72 Shore A.

La tecnica prevede la valutazione della rumorosità emessa dal contatto ruota-pavimentazione tramite misura diretta del rumore nei pressi dello pneumatico con idonea strumentazione. La metodica prevede il passaggio di un veicolo strumentato a diverse velocità, costanti lungo l'intero tratto, e la norma tecnica richiede di fornire il risultato della misura (indice L_{CPX}) a varie velocità di riferimento. Nel caso di pavimentazioni stradali in ambito urbano tali velocità sono tipicamente 40, 50 e 80 km/h (in questa indagine la velocità massima è stata 60 km/h, non essendoci le condizioni per velocità superiori, per cui il valore a 80 km/h è stato ottenuto per estrapolazione dai dati misurati).

Il sistema utilizzato è capace di fornire un dato di indice L_{CPX} e uno spettro di emissione di contatto circa ogni 6 m (per l'esattezza 5.84 m, corrispondente a tre giri ruota esatti, distanza che ottimizza l'incertezza di misura garantendo ancora una buona risoluzione spaziale).

NOTA metrologica. All'epoca in cui sono state eseguite le misure per il progetto regionale LEOPOLDO (cofinanziato dalle province toscane, Regione Toscana e Ministero dei Trasporti, che costituisce la base della Delibera di Giunta Regionale n. 490 del 16/06/2014) la norma tecnica ISO/CD 11819-2, alla base del metodo CPX qui utilizzato, prescriveva il calcolo di un parametro CPXL ottenuto dalla combinazione dei livelli misurati alla ruota dai due microfoni. Attualmente tale norma (ormai giunta alla fase FDIS di approvazione) prevede invece il calcolo di un indice L_{CPX} ottenuto ricalcolando lo spettro composto del suono misurato dai due microfoni, utilizzando le bande comprese fra 315 e 5K Hz.

I due indici danno risultati diversi ma compatibili fra loro. Al fine di permettere i confronti con i vecchi risultati ottenuti in altre indagini su pavimentazioni speciali, si è scelto di riportare nei rapporti di prova, così come nel presente documento, entrambi gli indici, e le analisi sono state condotte indifferentemente utilizzando entrambi gli indici.

Da notare che sperimentalmente l'indice CPXL risulta più sensibile alle disomogeneità dell'indice L_{CPX} , per cui nei relativi grafici si è utilizzato tale indice e la relativa incertezza statistica.

Risultati

I risultati delle indagini suddivisi per pavimentazione sono riportati nei rapporti di prova allegati al presente documento (2017-F/AVL-CPX-12, 2017-F/AVL-CPX-13).

Dai risultati relativi al tratto analizzato sono stati tolti i tratti in prossimità dei punti di inizio e fine tratto di misura per alcuni metri, in quanto non era possibile mantenere la velocità costante per motivi di sicurezza stradale. Per questo motivo la lunghezza analizzata può non coincidere con la lunghezza effettiva del tratto stradale oggetto di misura. Inoltre la misura è risultata disturbata dal traffico presente e la mancanza della scorta da parte della Polizia Municipale non ha consentito di effettuare la misura nelle migliori condizioni possibili.

In tabella 1 sono riassunti i valori calcolati di indice L_{CPX} complessivo relativo ai tratti interi di pavimentazione (speciale e riferimento), campionati alle tre velocità standard e per la tratta analizzata (dal civico 216 al civico 326 di Via I Maggio, dove era presente la pavimentazione speciale usata per il risanamento acustico della strada e Via I settembre dal civico 1 al 45, con pavimentazione drenante vecchia stesa usata come riferimento).

Da osservare che a causa della tipologia delle strade analizzate il valore a 80 km/h è stato ottenuto per estrapolazione dei dati in tutti i casi. Questo spiega l'incertezza maggiore presente a questa velocità.

Pavimentazione	$L_{CPX}@40\text{km/h}$ dB[A]	$L_{CPX}@50\text{km/h}$ dB[A]	$L_{CPX}@80\text{km/h}$ dB[A]
Via I Maggio	81,7 ± 1,3	84,7 ± 1,2	91,5 ± 3,0
Riferimento – Via I settembre dir. PO	90,1 ± 0,8	93,7 ± 0,9	101,0 ± 1,9

Tabella 1 - Risultati medi sugli interi tratti di analisi ottenuti per l'indice L_{CPX} alle tre velocità di riferimento per le tre tratte di pavimentazione analizzate. Le incertezze sono riportate con fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%

Per quanto riguarda l'omogeneità dei livelli CPX (il cui grafico, relativo alle velocità standard di 40 e 50 km/h, tratto dal rapporto di prova 2017-F/AVL-CPX-12, è riportato per comodità in figura 2) si osserva che complessivamente il tratto con pavimentazione speciale risulta abbastanza omogeneo dal civico 216 al civico 302 di Via I Maggio (ovvero fino alle sezioni identificate con l'ovale blu in figura 2, ove è presente un passaggio pedonale rialzato, nei pressi dell'incrocio con via Manin), mentre il tratto dal 302 al 326 è risultato molto disturbato dalla disomogeneità della guida causata dal traffico e dalla necessità di rallentare prima dei passaggi pedonali. Questo causa anche l'aumento dell'incertezza associata

all'indice L_{CPX} in tabella 1.

In tabella 2 sono invece confrontati i valori dell'indice ottenuti a 50 km/h (velocità caratteristica della strada) fra le due corsie con pavimentazione speciale e la pavimentazione di riferimento. Si osservi che la differenza di emissione fra la pavimentazione di riferimento e quella speciale è statisticamente significativa.

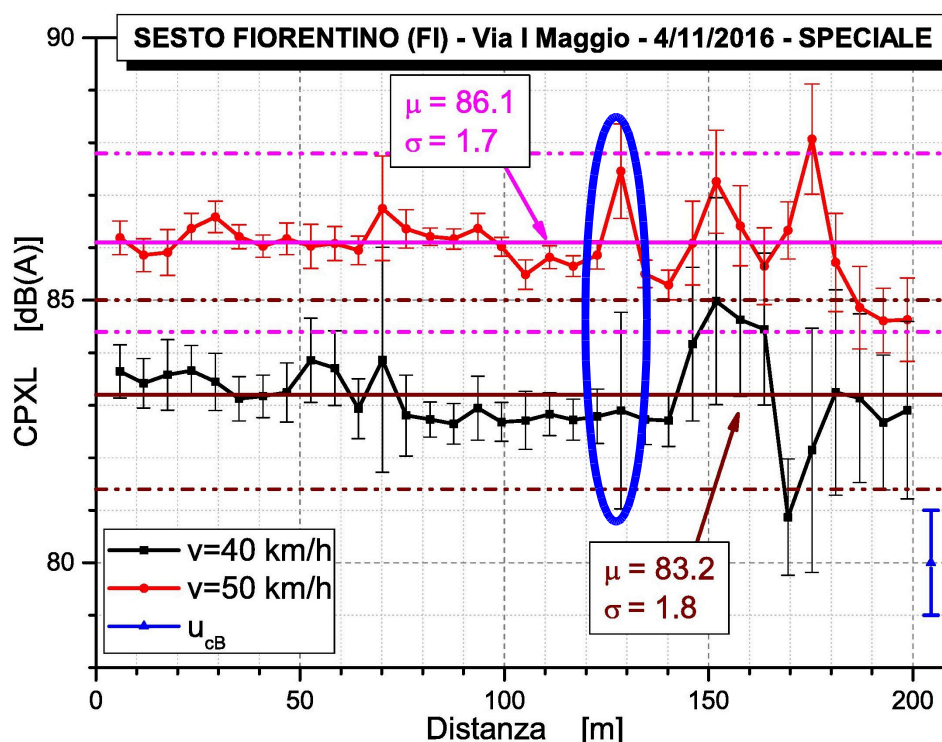


Figura 2 - Confronto dell'andamento dei valori di CPXL in funzione dello spazio alla velocità di riferimento di 40 e 50 km/h nelle due corsie analizzate, con la relativa incertezza statistica. È riportata separatamente l'incertezza di tipo B. L'ovale blue identifica le sezioni dell'attraversamento pedonale rialzato presente nei pressi del civico 302.

Corsia	Speciale dB(A)	Riferimento dB(A)	Differenza dB(A)
Via Sauro dir. PO	84,7 ± 1,2	93,7 ± 0,9	9,0 ± 1,1

Tabella 2 - confronto degli indici L_{CPX} ottenuti fra le pavimentazioni speciali e di riferimento per i due tratti di pavimentazione speciale considerati alla velocità di 50 km/h. Le incertezze riportate sono incertezze estese totali con fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello atteso di fiducia di circa il 95%. Alle differenze è stato applicato un test statistico che ne ha confermato la significatività.

Conclusioni

Il tratto con pavimentazione speciale risulta avere un indice L_{CPX} mediato sull'intero tratto inferiore di 9.0 dB(A) rispetto al tratto di pavimentazione con usura drenante standard. Si ricorda però che la misura è stata eseguita, su richiesta del Comune di Sesto F.no, a ridosso della stesa per cui i valori rilevati sono soggetti ad assestamento e nel tempo differenza ante/post riscontrata con l'attuale misura potrebbe ridursi sensibilmente.

È stata inoltre controllata l'omogeneità di stesa sul tratto su cui è stata posta tale pavimentazione. In generale la disomogeneità spaziale è risultata molto contenuta; sono state rilevate grosse fluttuazioni dei livelli CPX presenti solo nel tratto terminale della strada oggetto di misura, oltre l'incrocio con Via Manin, a causa delle condizioni di guida legate alla presenza di attraversamenti pedonali e traffico sulla strada durante la misura.

Il Collaboratore Tecnico Professionale Fisico

(Referente Gruppo ispezione)

Dott. Mauro Cerchiali*

*Documento informatico sottoscritto con firma elettronica così come definita all'art. 1, co. 1, lett. q) del D.Lgs 82/2005.

L'originale informatico è stato predisposto e conservato presso l'amministrazione in conformità alle regole tecniche di cui all'art. 71 del D.Lgs 82/2005.

ORIGINALE



Città di Nichelino
Provincia di Torino

VERBALE DI DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE N. 66

Oggetto:

D.P.R. N. 142 DEL 30/3/2004 – DEFINIZIONE DEI VALORI DI IMMISSIONE ACUSTICA PER LE INFRASTRUTTURE STRADALI ESISTENTI ED IN PROGETTO DI TIPO “E” ED “F”

L'anno *duemiladiciassette* addì *ventitre* del mese di *maggio* alle ore 17,00 si è riunita, nell'apposita sede, in sessione ordinaria, la Giunta Comunale nelle persone dei Signori:

		Presenti	Assenti
TOLARDO Giampietro	Sindaco	P	
D'AVENI Filippo	Assessore	P	
DE RUOSI Antimo	Assessore	P	
RAMELLO Maria Gabriella	Assessore	P	
RUGGIERO Giorgia	Assessore		A
SARNO Diego	Assessore	P	
SIBONA Sara	Assessore	P	
VERZOLA Fiodor L. A.	Assessore	P	

Assume la Presidenza il Dr. Giampietro Tolardo – Sindaco

Assiste alla seduta il Segretario Comunale Dr. Franco Ghinamo

LA GIUNTA COMUNALE

Vista la proposta n. 66/17/Servizio Urbanistica ed Edilizia inerente: “D.P.R. n. 142 del 30/3/2004 – Definizione dei valori di immissione acustica per le infrastrutture stradali esistenti ed in progetto di tipo “E” ed “F””;

Riportato il contenuto della proposta nella presente deliberazione.

L'Assessore all'Urbanistica riferisce:

- con deliberazione del Consiglio Comunale n. 124 del 22/12/2003 è stato approvato il Piano di Classificazione acustica di cui alla Legge Regionale n. 52 del 20/10/2000, cui sono seguiti successive varianti ed adeguamenti;

ciò premesso,

Visto il D.P.R. n. 142 del 30/03/2004 relativo alle disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art. 11 della Legge n. 447 del 26/10/1995;

Considerato che il Decreto stesso indica fasce di pertinenza acustica e limiti di immissione per infrastrutture stradali di nuova realizzazione ed esistenti, individuando tipi acustici in funzione del tipo di strada (secondo il Codice della Strada) e di sottotipi (secondo il D.M. 06/11/2001 Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade, norme Cnr 1980 e direttive Piano Urbano del Traffico – P.U.T.), ad eccezione per le strade di tipo E ed F i cui limiti devono essere definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. 14/11/1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a) della Legge 447/1995;

Ritenuto necessario definire detti limiti acustici in quanto funzionali alla piena applicabilità di quanto previsto dall'attuale normativa in termini di valutazione previsionale di clima ed impatto acustico di nuove opere ed all'elaborazione, nonchè all'adozione dei piani di azione e di risanamento;

Ritenuto opportuno per le strade di tipo E e F di nuova realizzazione ed esistenti, definire i limiti di immissione acustica conformi a quelli previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 pari a:

- 50 dB(A) diurni e 40 dB(A) notturni, per i recettori quali: scuole, ospedali, case di cura e di riposo e residenze sanitarie assistenziali (strutture sensibili);
- 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni, per tutti gli altri recettori.

Ciò in considerazione:

- delle raccomandazioni del Libro Verde della Commissione Europea del 04/11/1996 sulle politiche future in materia di inquinamento acustico, che indica un livello di rumore in ambiente esterno tra 55 e 65 dB(A) quale fonte di disturbo non trascurabile (cosiddetta “zona grigia”) ed individua, quali obiettivi strategici, di evitare l'aumento della

Deliberazione Giunta Comunale n. 66 del 23.5.2017

popolazione esposta a tale intervallo di livelli, nonchè l'esposizione della popolazione a livelli superiori a 65 dB(A);

- dei limiti fissati dal summenzionato D.P.R. 142/2004 per generici recettori per le strade di tipo D di nuova realizzazione, ovvero esistenti: 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni;
- dei limiti fissati dai decreti attuativi della Legge 447/1995 per le scuole, ospedali, case di cura e di riposo (strutture sensibili): 50 dB(A) diurni e 40 dB(A) notturni

Vista la Legge n. 447 del 26/10/1995;

Vista la Legge Regionale n. 52 del 20/10/2000;

Visto il D.P.R. n. 142 del 30/03/2004;

Visto il D.Lgs. n. 42 del 17/02/2017

Richiamato il T.U. delle Leggi sull'Ordinamento degli Enti Locali approvato con D.Lgs.vo n. 267 del 18.8.2000;

Richiamato il vigente Statuto Comunale;

Visti ai sensi dell'art. 49 – comma 1 – del T.U.E.L. approvato con D.Lgs 267/2000:

- il parere in ordine alla regolarità tecnica, reso dal Dirigente dell'Area Tecnica, allegato alla presente proposta quale parte integrante e sostanziale della stessa;
- il parere in ordine alla regolarità contabile reso dall'incaricato di Posizione Organizzativa del Servizio Bilancio e Contabilità, allegato alla presente proposta quale parte integrante e sostanziale della stessa

PROPONE

- 1) Di definire, per le motivazioni espresse in narrativa, per le strade di tipo E e F di nuova realizzazione ed esistenti, i limiti di immissione acustica conformi a quelli previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 pari a:
 - 50 dB(A) diurni e 40 dB(A) notturni, per i recettori quali: scuole, ospedali, case di cura e di riposo e residenze sanitarie assistenziali (strutture sensibili);
 - 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni, per tutti gli altri recettori;
- 2) Di dare atto che i limiti indicati al punto 1) saranno recepiti in occasione del primo utile adeguamento al vigente Piano di Classificazione acustica, previa verifica degli stessi;
- 3) Di dare atto che il Responsabile del Procedimento è il Sig. Maurizio Poeta per quanto attiene la tematica urbanistica ed il Sig. Antonio Pastorelli per quanto attiene la tematica ambientale;
- 4) Di dare atto che la presente deliberazione non comporta alcun impegno di spesa.

Visti i pareri favorevoli espressi ai sensi dell'art. 49 del Testo Unico delle Leggi sull'Ordinamento degli Enti Locali approvato con D.Lgs. n. 267 del 18.8.2000, relativi alla regolarità tecnica e contabile per quanto di competenza non comportando spesa che fanno parte integrante e sostanziale della proposta;

Con votazione unanime favorevole espressa in forma palese:

DELIBERA

Di approvare la proposta riportata in premessa;

LA GIUNTA COMUNALE

Con votazione unanime favorevole espressa in forma palese:

DELIBERA

Di dichiarare la presente deliberazione immediatamente eseguibile.

L'originale della proposta in premessa riportata viene allegato all'originale della presente deliberazione.

Deliberazione Giunta Comunale n. 66 del 23.5.2017

Il Sindaco

TOLARDO Giampietro

Il Segretario Comunale

GHINAMO Franco

Certificato di Pubblicazione

Si certifica che la presente deliberazione viene pubblicata all'Albo Pretorio del Comune per 15 giorni consecutivi con decorrenza dal 8.6.2017

Il Dirigente Area Amministrativa

COSTANTINO Mario

Comunicata ai Capi Gruppo Consiliari con elenco n. **16**

Dichiarazione di Esecutività

(Testo Unico delle Leggi sull'Ordinamento degli Enti Locali approvato con D.Lgs. n. 267 del 18.8.2000 - Legge Costituzionale 18.10.2001 n. 3)

Divenuta esecutiva in dataper scadenza del termine di 10 giorni dalla pubblicazione (art. 134 c. 3 D. Lgs. 267/2000)

Nichelino,

Il Dirigente Area Amministrativa

.....

QUALITÀ DELL'ARIA

STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM

PREMESSA

La **valutazione della qualità dell'aria** è utile per garantire la tutela della salute della popolazione e la protezione degli ecosistemi.

Tale valutazione è condotta attraverso:

- **monitoraggio** in continuo degli inquinanti più significativi;
- stima della distribuzione spaziale degli inquinanti tramite la **modellistica** di dispersione, di trasporto e di trasformazione in atmosfera.

L'integrazione dei dati misurati dalla rete di monitoraggio con quelli stimati attraverso i modelli di dispersione consente di ottenere informazioni sui livelli di qualità dell'aria, con elevato dettaglio spaziale e temporale su tutto il territorio regionale.

I dati stimati attraverso i modelli, oltre a produrre elementi utili alla descrizione dei livelli di inquinamento anche in aree non coperte dalla rete di monitoraggio, consentono di valutare i possibili impatti sulla qualità dell'aria derivanti da variazioni del quadro emissivo quali, ad esempio, nuovi insediamenti produttivi, modificazioni del parco auto veicolare o utilizzo di nuovi combustibili.

Gli inquinanti possono avere origine da attività produttive, e più in generale umane, oppure derivare da fenomeni naturali.

Gli inquinanti atmosferici possono essere classificati come:

- **PRIMARI**: la loro presenza nell'ambiente deriva direttamente da una specifica emissione, ad esempio il monossido di carbonio proviene direttamente dalla combustione incompleta di composti del carbonio (es. carburanti o legna);
- **SECONDARI**: la loro produzione deriva solamente da trasformazioni di composti che possono essere sia di origine naturale che antropica; ad esempio l'ozono è un esempio tipico di inquinante secondario.

Esistono inoltre inquinanti, come il particolato PM_{10} o $PM_{2.5}$, i cui componenti possono essere in misura variabile

primari e secondari.

PARTICOLATO SOSPESO (PM_{10}) e ($PM_{2.5}$)

Il particolato sospeso è costituito dall'insieme di tutto il materiale non gassoso in sospensione nell'aria. La natura delle particelle è molto varia: composti organici o inorganici di origine antropica, materiale organico proveniente da vegetali (pollini e frammenti di piante), materiale inorganico prodotto da agenti naturali (vento e pioggia), dall'erosione del suolo o da manufatti (frazioni più grossolane) ecc.. Nelle aree urbane il materiale particolato può avere origine da lavorazioni industriali (fonderie, cementifici, inceneritori ecc.), dagli impianti di riscaldamento, dall'usura dell'asfalto, degli pneumatici, dei freni e dalle emissioni di scarico degli autoveicoli, in particolare quelli con motore diesel.

Il PM_{10} inoltre costituisce il principale veicolo di diffusione di composti tossici e può essere trasportato anche a rilevanti distanze. In aggiunta il PM_{10} ha una componente secondaria, che si forma direttamente in atmosfera a partire da altri inquinanti gassosi già presenti, come ad esempio gli ossidi di azoto e il biossido di zolfo, che può arrivare a costituire anche il 60-80% del PM_{10} totale misurato.

Il rischio sanitario legato ai composti presenti nelle particelle sospese nell'aria dipende, oltre che dalla loro concentrazione, anche dalle dimensioni delle particelle stesse. Le particelle di dimensioni inferiori costituiscono un pericolo maggiore per la salute umana, in quanto possono penetrare in profondità nell'apparato respiratorio. In prima approssimazione:

- le particelle con diametro aerodinamico superiore ai $10\ \mu m$ si fermano nelle prime vie respiratorie;
- le particelle con diametro aerodinamico tra i $2,5$ e i $10\ \mu m$ (anche chiamate frazione "coarse") raggiungono la trachea ed i bronchi;
- le particelle con diametro aerodinamico inferiore ai $2,5\ \mu m$ (anche chiamate frazione "fine") raggiungono gli alveoli polmonari.

Il PM_{10} e il $PM_{2.5}$ sono misurati, se si utilizza il metodo semiautomatico di riferimento normativo, mediante campionamento su filtro in condizioni ambiente e successiva determinazione gravimetrica (vale a dire per pesata) delle polveri filtrate. L'impattore inerziale, contenuto nella testa di prelievo dell'apparecchiatura, ha una particolare geometria definita in modo tale che sul filtro arrivino, e siano trattenute, solo le particelle con diametro aerodinamico inferiore o uguale a $10\ \mu m$ o a $2,5\ \mu m$.

Gli studi epidemiologici hanno mostrato una correlazione tra le concentrazioni di polveri in aria e la manifestazione di

malattie croniche o di effetti acuti alle vie respiratorie: in particolare asma, bronchiti, enfisemi e anche danni al sistema cardiocircolatorio. A livello di effetti indiretti, il particolato agisce da veicolo per sostanze ad elevata tossicità, quali ad esempio gli idrocarburi policiclici aromatici.

La situazione di questo inquinante conferma negli anni una generale diminuzione dei valori misurati. Ciò comunque non riduce la preoccupazione per la criticità che resta significativa nelle zone maggiormente urbanizzate dove si verificano numerosi superamenti soprattutto del limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In particolar modo la componente secondaria di questo inquinante rappresenta un “fondo” su cui risulta difficile incidere significativamente.

PM_{2.5} - media annua

Le stime comunali di PM_{2.5} vengono calcolate a partire dai risultati prodotti dal sistema modellistico di chimica e trasporto utilizzato operativamente da ARPA Piemonte e dai dati di qualità dell'aria misurati dalle stazioni del Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria. Le due tipologie informative sono integrate con una opportuna metodologia statistica.

I valori di concentrazione così calcolati sono poi assegnati al territorio comunali tenendo in considerazione il loro grado di urbanizzazione. Sono pertanto da intendersi come valori medi su area, non direttamente confrontabili con le misure puntuali delle singole stazioni.

Il valore di concentrazione stimato sul territorio comunale viene così classificato:

Valore [mg/m^3]	≤ 12	(12, 17]	(17, 25,]	> 25
classe	1	2	3	4

Valore limite annuale per la protezione della salute umana:	$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Soglia di valutazione superiore per la protezione della salute umana	$17 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Soglia di valutazione superiore per la protezione della salute umana	$12 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Comune	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Nichelino	4	4	4	4	3	3

PM₁₀ - media annua

Le stime comunali di PM₁₀ vengono calcolate a partire dai risultati prodotti dal sistema modellistico di chimica e trasporto utilizzato operativamente da ARPA Piemonte e dai dati di qualità dell'aria misurati dalle stazioni del Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria. Le due tipologie informative sono integrate con una opportuna metodologia statistica.

I valori di concentrazione così calcolati sono poi assegnati ai territorio comunali tenendo in considerazione il loro grado di urbanizzazione. Sono pertanto da intendersi come valori medi su area, non direttamente confrontabili con le misure puntuali delle singole stazioni.

Il valore di concentrazione stimato sul territorio comunale viene così classificato:

Valore [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	≤ 20	(20,28]	(28,40]	> 40
classe	1	2	3	4

Valore limite annuale per la protezione della salute umana:	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Soglia di valutazione superiore per la protezione della salute umana	28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Soglia di valutazione superiore per la protezione della salute umana	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Comune	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Nichelino	4	4	3	3	3	3	3

OZONO (O₃)

L'ozono è un gas altamente reattivo, dotato di un elevato potere ossidante, di odore pungente e, ad elevate concentrazioni, assume un colore blu. E' presente nella stratosfera ad un'altezza compresa fra i 30 e i 50 chilometri dal suolo e la sua presenza protegge la superficie terrestre dalle dannose radiazioni ultraviolette emesse dal sole. La riduzione della usuale concentrazione di questo composto in determinate aree della stratosfera è chiamata generalmente "buco dell'ozono".

L'ozono presente invece nella parte di atmosfera più prossima alla superficie terrestre (troposfera) è un componente dello "smog fotochimico", particolarmente rilevante nei mesi estivi in concomitanza di un intenso irraggiamento solare e di un'elevata temperatura. L'ozono è un inquinante di natura secondaria, ovvero non è direttamente generato da attività antropiche e si forma in atmosfera a seguito di un ciclo di complesse reazioni fotochimiche che coinvolgono in particolare gli ossidi di azoto e alcuni tra i composti organici volatili (COV) che per tale motivo sono denominati

precursori.

L'ozono è misurato con un metodo basato sull'assorbimento caratteristico, da parte delle molecole di O_3 , di radiazioni ultraviolette (UV) ad una lunghezza d'onda di 254 nm. La variazione dell'intensità luminosa è direttamente correlata alla concentrazione di O_3 ed è misurata da un apposito rilevatore. L'unità di misura con la quale sono misurate le concentrazioni di ozono è il microgrammo al metro cubo ($\mu g/m^3$).

Concentrazioni relativamente basse di O_3 provocano già effetti quali irritazioni alla gola e alle vie respiratorie e bruciore agli occhi; concentrazioni superiori possono portare alterazioni delle funzioni respiratorie e aumento della frequenza degli attacchi asmatici. L'ozono è responsabile anche di danni alla vegetazione e alla produzione agricola.

Negli ultimi anni la concentrazione di O_3 è rimasta sostanzialmente costante o in leggera diminuzione. Tale tendenza alla stazionarietà è dovuta principalmente alla stabilità delle concentrazioni degli Ossidi di Azoto presenti in atmosfera che rappresentano, come visto, il precursore principale dell'Ozono e che non hanno mostrato forti diminuzioni.

Le oscillazioni delle concentrazioni di Ozono sono legate alla variabilità delle condizioni meteorologiche. È necessario dunque affrontare il "problema" Ozono alla radice, cercando di sviluppare azioni ed interventi strutturali, che abbiano come obiettivo principale la riduzione delle emissioni degli Ossidi di Azoto e che, nel breve periodo, siano mirate ad informare la popolazione sui rischi legati all'inquinamento da Ozono ed a promuovere comportamenti che ne limitino gli effetti.

Ozono - massimo giornaliero della media mobile su otto ore - superamenti del valore obiettivo

Le stime comunali di ozono vengono calcolate a partire dai risultati prodotti dal sistema modellistico di chimica e trasporto utilizzato operativamente da ARPA Piemonte e dai dati di qualità dell'aria misurati dalle stazioni del Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria. Le due tipologie informative sono integrate con una opportuna metodologia statistica.

I valori di concentrazione così calcolati sono poi assegnati ai territorio comunali tenendo in considerazione il loro grado di urbanizzazione. Sono pertanto da intendersi come valori medi su area, non direttamente confrontabili con le misure puntuali delle singole stazioni.

A partire dal valore di concentrazione stimato sul territorio comunale viene infine calcolato il numero di superamenti del valore obiettivo, rappresentato in tabella secondo la seguente classificazione:

<i>n° superamenti del valore obiettivo</i>	<i><=25</i>	<i>> 25</i>
<i>classe</i>	1	2

Valore obiettivo* per la protezione della salute umana, da non superare per più di 25 giorni nel corso dell'anno civile: **120 $\mu g/m^3$**

** massimo giornaliero della media mobile su otto ore*

Comune	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Nichelino	2	1	2	2	2	2	2

OSSIDI DI AZOTO (NO_x)

Gli ossidi di azoto (NO, N₂O, NO₂ e altri) sono generati dai processi di combustione, qualunque sia il combustibile utilizzato. Il biossido di azoto (NO₂) si presenta a concentrazioni molto elevate come un gas di colore rosso-bruno e dall'odore forte e pungente. Si può ritenere uno degli inquinanti atmosferici più pericolosi, sia per la sua natura irritante sia perché in condizioni di forte irraggiamento solare provoca reazioni fotochimiche secondarie che creano altre sostanze inquinanti (smog fotochimico). I gas di scarico degli autoveicoli contribuiscono pesantemente all'inquinamento da ossidi di azoto e la quantità delle emissioni dipende dalle caratteristiche del motore e dalla modalità del suo utilizzo (velocità, accelerazione, ecc.): la produzione di NO_x, infatti, aumenta quando il motore lavora ad elevato numero di giri (come arterie urbane a scorrimento veloce, autostrade, ecc.). Le concentrazioni misurate risultano ancora più critiche durante la stagione invernale, perché aumentano le sorgenti di emissioni, come gli impianti di riscaldamento, e perché diminuisce la capacità dell'atmosfera di disperdere gli inquinanti. Si generano così episodi di ristagno atmosferico e conseguente accumulo dell'inquinante, con valori di concentrazione che superano il limite di legge. Per la determinazione degli ossidi di azoto si utilizza un metodo a chemiluminescenza. Il metodo si basa sulla reazione chimica tra il monossido di azoto e l'ozono, prodotto nello strumento di misura, in grado di produrre una luminescenza caratteristica, di intensità proporzionale alla concentrazione di NO. Per misurare il biossido è necessario ridurlo a monossido tramite un convertitore al molibdeno. L'unità di misura con la quale si esprime la concentrazione di biossido di azoto è il microgrammo al metro cubo (μg/m³).

Si tratta di gas tossici irritanti per le mucose e responsabili di specifiche patologie a carico dell'apparato respiratorio (bronchiti, allergie, irritazioni). Tra gli effetti ambientali è da annoverare il contributo degli ossidi di azoto sia alla formazione del particolato secondario sia al fenomeno delle piogge acide, causa di possibile alterazione degli equilibri ecologici ambientali. L'introduzione delle marmitte catalitiche non ha ridotto in maniera incisiva la concentrazione di NO₂. Bisogna ricordare infatti che il biossido di azoto è un inquinante piuttosto complesso e in parte di natura secondaria e questi aspetti rendono la riduzione delle sue concentrazioni piuttosto difficile, anche se nel corso degli ultimi anni si conferma un quadro di lieve miglioramento verosimilmente dovuto alle misure di risanamento adottate come ad esempio l'incremento delle abitazioni urbane servite dal teleriscaldamento.

NO₂ - media annua

Le stime comunali di NO₂ vengono calcolate a partire dai risultati prodotti dal sistema modellistico di chimica e trasporto utilizzato operativamente da ARPA Piemonte e dai dati di qualità dell'aria misurati dalle stazioni del Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria. Le due tipologie informative sono integrate con una opportuna metodologia statistica.

I valori di concentrazione così calcolati sono poi assegnati ai territorio comunali tenendo in considerazione il loro grado di urbanizzazione. Sono pertanto da intendersi come valori medi su area, non direttamente confrontabili con le misure puntuali delle singole stazioni.

Il valore di concentrazione stimato sul territorio comunale viene così classificato:

Valore [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	≤ 26	(26,32]	(32,40]	> 40
classe	1	2	3	4

Valore limite annuale per la protezione della salute umana:	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Soglia di valutazione superiore per la protezione della salute umana	32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Soglia di valutazione superiore per la protezione della salute umana	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Comune	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Nichelino	4	4	3	3	4	4	4

BENZENE (C₆H₆)

Il benzene (C₆H₆) è un idrocarburo aromatico incolore, liquido e infiammabile. Il benzene presente in atmosfera è prodotto dall'attività umana, in particolare dall'uso del petrolio, degli oli minerali e dei loro derivati. Una rilevante fonte diffusa di esposizione per la popolazione è rappresentata dai gas di scarico degli autoveicoli, in particolare di quelli alimentati a benzina.

Le misure sono effettuate mediante un sistema gascromatografico in continuo, dotato di rivelatore a fotoionizzazione.

L'unità di misura con la quale si misura la concentrazione di benzene è il microgrammo al metro cubo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

È stato accertato che il benzene è una sostanza cancerogena per l'uomo. Con esposizione a concentrazioni elevate, si osservano danni acuti al midollo osseo. Una esposizione cronica professionale può causare leucemia (casi di questo genere sono stati riscontrati in lavoratori dell'industria manifatturiera, dell'industria della gomma e dell'industria petrolifera). Negli ultimi anni si è avuto un progressivo e netto calo delle concentrazioni misurate in atmosfera. Tale risultato è frutto di pesanti limitazioni al suo uso come solvente, di una minore presenza nella benzina nonché

dall'adozione delle marmitte catalitiche.

Benzene - media annua

Le stime comunali di benzene vengono calcolate a partire dai risultati prodotti dal sistema modellistico di chimica e trasporto utilizzato operativamente da ARPA Piemonte.

I valori di concentrazione così calcolati sono poi assegnati ai territorio comunali tenendo in considerazione il loro grado di urbanizzazione. Sono pertanto da intendersi come valori medi su area, non direttamente confrontabili con le misure puntuali delle singole stazioni.

Il valore di concentrazione stimato sul territorio comunale viene così classificato:

Valore [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	≤ 2	(2,3.5]	(3.5,,5]	> 5
classe	1	2	3	4

Valore limite annuale per la protezione della salute umana:

$5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Soglia di valutazione superiore per la protezione della salute umana

$3.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Soglia di valutazione inferiore per la protezione della salute umana

$2 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Comune	2008	2011	2012	2013
Nichelino	2	1	1	1

METALLI

I metalli presenti nel particolato atmosferico hanno origine da una molteplice varietà di sorgenti: ad esempio il cadmio e lo zinco sono in generale originati prevalentemente da fonti industriali, il rame e il nichel dai processi di combustione. Il ferro proviene dall'erosione dei suoli, dall'utilizzo di combustibili fossili, dalla produzione di leghe ferrose ecc.

La frazione fine del particolato (PM_{10}) campionato su filtri in fibra di quarzo è sottoposta a mineralizzazione mediante soluzione acida ossidante e sulla soluzione ottenuta si determina la concentrazione dei metalli mediante tecnica ICP-MS.

Tra i metalli che sono oggetto di monitoraggio, quelli a maggiore rilevanza sotto il profilo tossicologico sono il nichel, il cadmio, l'arsenico e il piombo. I composti del nichel e del cadmio sono classificati dalla Agenzia Internazionale di Ricerca sul Cancro come cancerogeni per l'uomo. Per il piombo è stato evidenziato un ampio spettro di effetti tossici,

in quanto tale sostanza interferisce con numerosi sistemi enzimatici. Tutti questi metalli sono presenti in concentrazioni molto basse e in particolare il piombo, a partire dagli anni '70, ha evidenziato una notevolissima riduzione.

Piombo: media annuale per tipologia di stazione e tipologia di zona su scala regionale - anni 2007-2014										
Tipologia Stazione e Zona			2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
			$\mu\text{g}/\text{m}^3$							
TIPO STAZIONE	FONDO	Massima	0,029	0,020	0,013	0,011	0,013	0,013	0,010	0,009
		Mediana	0,016	0,011	0,009	0,008	0,009	0,007	0,006	0,005
		Minima	0,009	0,006	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001
	TRAFFICO	Massima	0,028	0,020	0,018	0,017	0,020	0,020	0,019	0,015
		Mediana	0,017	0,012	0,010	0,009	0,009	0,010	0,007	0,006
		Minima	0,008	0,008	0,005	0,005	0,004	0,004	0,002	0,003
TIPO ZONA	RURALE	Massima	0,018	0,011	0,008	0,008	0,008	0,006	0,004	0,004
		Mediana	0,011	0,009	0,006	0,006	0,006	0,005	0,004	0,004
		Minima	0,011	0,007	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001
	SUBURBANA	Massima	0,026	0,020	0,013	0,011	0,013	0,013	0,010	0,008
		Mediana	0,016	0,012	0,009	0,009	0,009	0,009	7,000	0,005
		Minima	0,014	0,009	0,007	0,007	0,006	0,005	0,002	0,004
	URBANA	Massima	0,029	0,020	0,018	0,017	0,020	0,020	0,019	0,015
		Mediana	0,017	0,012	0,010	0,008	0,009	0,010	0,007	0,006
		Minima	0,008	0,006	0,005	0,005	0,004	0,003	0,002	0,002

Nichel: media annuale per tipologia di stazione e tipologia di zona su scala regionale - anni 2007-2014										
Tipologia Stazione e Zona			2008	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
			ng/m^3							
TIPO STAZIONE	FONDO	Massima	29,8	10,5	7,7	5,5	5,6	4,8	3,5	3,3
		Mediana	12,2	5,5	4,5	3,2	2,7	2,6	2,4	1,9
		Minima	3,8	2,4	1,8	0,9	0,7	0,8	0,7	0,9
	TRAFFICO	Massima	26,1	10,0	9,5	8,3	8,7	7,3	5,8	9,7
		Mediana	11,4	7,4	5,3	4,1	4,0	3,8	3,2	2,5
		Minima	6,3	4,2	2,5	2,4	2,6	2,7	1,2	1,3
TIPO ZONA	RURALE	Massima	14,2	4,5	4,5	3,6	4,0	3,2	2,7	1,9
		Mediana	7,6	4,2	3,2	2,3	1,8	1,7	1,6	1,5
		Minima	7,3	4,2	1,8	1,0	0,7	0,8	0,7	0,9
	SUBURBANA	Massima	21,1	10,5	6,1	4,3	5,2	4,7	3,4	2,7
		Mediana	11,3	5,5	3,6	2,6	3,3	2,6	2,4	2,1
		Minima	3,8	2,4	2,8	2,2	1,9	2,2	1,1	1,9
	URBANA	Massima	29,8	10,0	9,5	8,3	8,7	7,3	5,8	9,7
		Mediana	14,1	7,2	5,9	4,4	3,3	3,3	2,8	2,6
		Minima	6,3	3,2	2,0	0,9	1,1	1,1	1,0	1,2

Cadmio: media annuale per tipologia di stazione e tipologia di zona su scala regionale - anni 2007-2014										
Tipologia Stazione e Zona			2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
			ng/m ³							
TIPO STAZIONE	FONDO	Massima	0,6	0,4	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2
		Mediana	0,4	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1
		Minima	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	TRAFFICO	Massima	0,7	0,4	0,3	0,2	0,5	0,4	0,3	0,3
		Mediana	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
		Minima	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
TIPO ZONA	RURALE	Massima	0,4	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1
		Mediana	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
		Minima	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	SUBURBANA	Massima	0,6	0,4	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2
		Mediana	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
		Minima	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	URBANA	Massima	0,7	0,4	0,3	0,2	0,5	0,4	0,3	0,3
		Mediana	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
		Minima	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

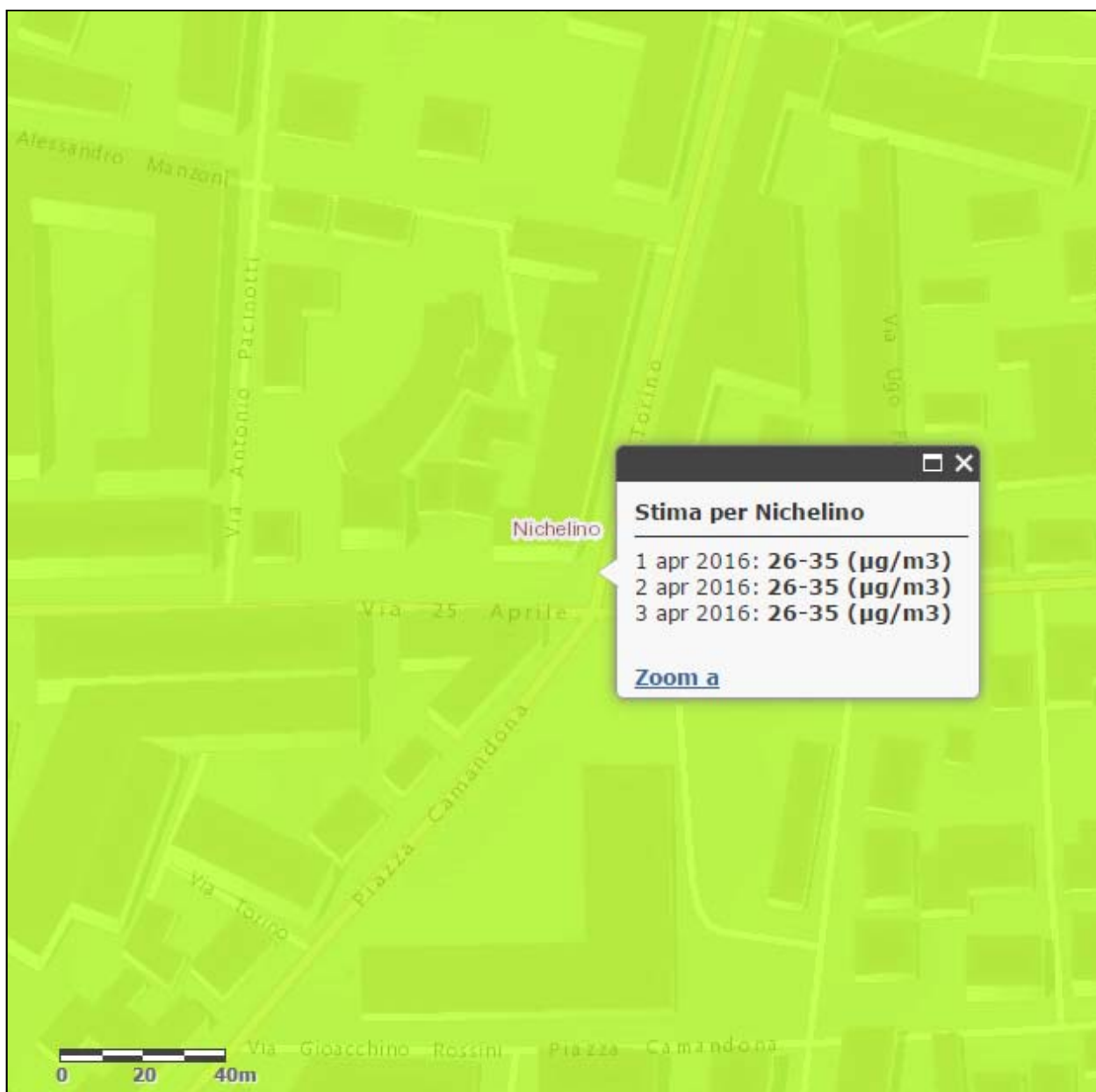
Arsenico: media annuale per tipologia di stazione e tipologia di zona su scala regionale - anni 2007-2014										
Tipologia Stazione e zona			2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
			ng/m ³							
TIPO STAZIONE	FONDO	Massima	2,3	1,3	1,0	0,7	1,4	1,2	1,0	1,0
		Mediana	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
		Minima	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7
	TRAFFICO	Massima	1,6	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7
		Mediana	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
		Minima	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
TIPO ZONA	RURALE	Massima	1,1	0,9	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
		Mediana	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
		Minima	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7
	SUBURBAN A	Massima	1,6	1,3	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
		Mediana	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
		Minima	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
	URBANA	Massima	2,3	0,9	0,8	0,8	1,4	1,2	1,0	1,0
		Mediana	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
		Minima	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

STIME PREVISIONALI DI PM₁₀

Il bollettino delle Stime Previsionali di PM₁₀ viene emesso nel periodo autunno-inverno (da novembre a marzo), nei giorni feriali entro le ore 14. Le previsioni sui comuni piemontesi si riferiscono al giorno di emissione ed ai due giorni






successivi. I dati sono il risultato dell'applicazione in modalità previsionale di un sistema modellistico di trasformazione chimica, trasporto e dispersione degli inquinanti, messo a punto da ARPA Piemonte a supporto dei compiti istituzionali della direzione Ambiente della Regione Piemonte. I campi di concentrazione di PM_{10} , prodotti dal sistema modellistico con cadenza oraria, vengono dapprima aggregati temporalmente su base giornaliera ed in seguito spazialmente per ottenere un valore di concentrazione univoco per ciascun territorio comunale.

Il modello previsionale di seguito illustrato è riferito al Comune di Nichelino e più precisamente all'area oggetto di intervento, situata all'incrocio tra Via XXV Aprile e Via Torino.



STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM

Legenda:

-  Classe 1: 0-25 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
-  Classe 2: 26-35 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
-  Classe 3: 36-50 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
-  Classe 4: 51-100 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
-  Classe 5: maggiore di 100 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Dal punto di vista della sostenibilità ambientale e del risparmio energetico il nuovo fabbricato si propone di rispettare una serie di prescrizioni elencate qui di seguito:

- a) **Risparmio idrico:** il nuovo edificio, a carattere residenziale e commerciale, dovrà prevedere l'utilizzo di sistemi individuali per ogni singola unità immobiliare di contabilizzazione del consumo di acqua potabile, così da garantire che i costi relativi vengano ripartiti in base ai consumi reali effettuati dalle singole unità immobiliari. E' fatto inoltre obbligo di dotare i servizi igienici dei seguenti dispositivi per il contenimento dei consumi idrici:
- per le destinazioni d'uso non residenziali: temporizzatori che interrompono il flusso dopo un tempo predeterminato;
 - per tutte le destinazioni d'uso: sciacquoni per WC a due livelli o con tasto di fermo per graduazione continua (sono vietati gli sciacquoni a rubinetto);
 - per tutte le destinazioni d'uso: sistemi, installati in rubinetti e docce, che, mantenendo o migliorando le caratteristiche del getto d'acqua, riducano il flusso da 15-20 l/min. a 7-10 l/min.
- E' inoltre consigliata, ove possibile, l'adozione di miscelatori dotati di limitatore meccanico di portata.
- b) **Installazione impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili:** il fabbricato di nuova costruzione dovrà prevedere l'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, come da normativa sovraordinata in materia. Nel caso di sistemi solari, ove la copertura dell'edificio risulti ombreggiata da ostacoli esistenti o in progetto, esterni all'edificio, l'intervento risulterà parzialmente o totalmente non realizzabile tecnicamente. In tali casi si dovrà comunque installare un impianto caratterizzato dalla massima potenza e rendimento possibili, compatibilmente con le superfici disponibili non ombreggiate. Si considerano ombreggiate le superfici della copertura che, il 21 Settembre alle ore 9, 12 e 15 (ora solare), non risultino irraggiate. Nel caso di impianti solari fotovoltaici, ai fini della valutazione della potenza massima possibile si utilizzerà un'equivalenza tra 1 kW di potenza installata e 8 mq massimo di superficie non ombreggiata. Tale valore potrà essere adeguato con disposizione dirigenziale, in relazione all'evoluzione tecnico-prestazionale degli impianti in oggetto.
- c) **Reimpiego delle acque meteoriche:** in relazione alla normativa sovraordinata, l'edificio di nuova costruzione, dovrà garantire il reimpiego, esclusivamente a fini irrigui, delle acque meteoriche. Tale obbligo, nella misura minima di litri 10 di accumulo per ogni metro quadrato di area destinata a verde privato realizzato ai fini del rispetto del relativo parametro edilizio di PRG, dovrà essere assolto, salvo dimostrata impossibilità, parziale o

totale, provocata da insufficienza di adeguate superfici di raccolta sulle coperture degli edifici. Il reimpiego dovrà prevedere la predisposizione di un sistema che preveda la raccolta, il filtraggio - con dispositivi per l'eliminazione dell'acqua di prima pioggia - l'accumulo in serbatoi chiusi e il riutilizzo dell'acqua.

- d) **Installazione di sistemi solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria:** in caso di impossibilità di soddisfare completamente il fabbisogno standard, come definito dalla normativa stessa, l'impianto solare sarà realizzato in modo tale da soddisfare la quota massima possibile, tenendo comunque conto dei fattori di orientamento, inclinazione e ombreggiamento. In tal caso:

- sussiste l'obbligo di installazione di un impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria nel caso in cui l'area non ombreggiata della copertura posta nei quadranti Est, Sud e Ovest, abbia una superficie minima di 4 mq per edifici fino a 400 mq di SUL, di 8 mq per edifici tra i 400 ed i 800 mq di SUL e di 12 mq per edifici oltre gli 800 mq di SUL;

- è comunque richiesta l'adozione di ogni accorgimento progettuale che faciliti la realizzazione di una sufficiente area di captazione correttamente orientata ed inclinata, con il solo preventivo rispetto delle norme vincolanti di carattere edilizio-urbanistico o civilistico.

Nel caso in cui non sia possibile soddisfare il fabbisogno standard in tutto o in parte con un impianto solare termico, considerate le problematiche inerenti le emissioni inquinanti nell'ambito urbano, sarà obbligatoria l'installazione di sistemi di produzione di acqua calda sanitaria che impieghino le migliori tecnologie, come pompe di calore, generatori di calore combinati che utilizzano il recupero del calore latente di condensazione in fase di produzione dell'acqua calda sanitaria o scaldacqua che utilizzano lo stesso principio di funzionamento.

Potranno essere accettate altre tecnologie di produzione di acqua calda sanitaria qualora dimostrino l'ottenimento di analoghi efficienze energetiche ed impatti ambientali.

- e) **Prestazioni energetiche dell'involucro edilizio:** Ai fini del soddisfacimento del requisito relativo all'isolamento termico, tutti gli elementi dell'involucro edilizio (solai, pareti opache, serramenti, strutture di copertura, ecc.), devono rispettare i valori limite della trasmittanza termica previsti per lo specifico livello prestazionale.

I valori limite della trasmittanza termica U si devono considerare a ponte termico corretto, secondo la vigente normativa inerente il risparmio energetico degli edifici. Qualora il ponte termico non dovesse risultare corretto, i valori limite della trasmittanza termica devono essere rispettati dalla trasmittanza termica media (parte di involucro corrente più ponte termico). In ogni caso, per gli edifici di nuova costruzione, la differenza tra la

trasmissione termica della parte fittizia di involucro (il tratto di involucro esterno in corrispondenza del ponte termico) non deve superare per più del 30% la trasmissione termica della parte corrente.

Affinché tale requisito risulti effettivamente premiante per il rendimento energetico dell'intero edificio, indipendentemente dai contenuti compositivi del progetto edilizio, verrà computata come superficie che rispetta i limiti prestazionali riferiti ai "serramenti" una quota non superiore al 35% delle pareti perimetrali esterne e della copertura.

- f) **Schermature solari:** in riferimento all'obbligo di installazione di schermature esterne fisse e mobili su tutti gli elementi di involucro trasparente che ricevono radiazione solare diretta, tutti gli elementi trasparenti che ricevono radiazione solare presenti nei quadranti di orientamento Est, Sud e Ovest, dovranno presentare un ombreggiamento uguale o superiore al 70% nel periodo estivo, misurato il 21 luglio alle ore 9.00 (ora solare) per le superfici esposte nel quadrante Est, alle ore 12.00 (ora solare) per le superfici esposte nel quadrante Sud, alle ore 16.00 (ora solare) per le superfici esposte nel quadrante Ovest. Le superfici trasparenti esposte nel quadrante Sud dovranno presentare un ombreggiamento inferiore al 30% nel periodo invernale, misurato il 21 dicembre alle ore 12.00 (ora solare). Ai sensi del rispetto dell'obbligo di ombreggiamento è ammesso l'utilizzo di vetri a basso fattore solare (minore o uguale al 30% secondo UNI EN 410) esclusivamente per superfici trasparenti orientate nei quadranti Est ed Ovest, a condizione che venga soddisfatto il rispetto di un Fattore Medio di Luce Diurna secondo il valore minimo richiesto per la specifica destinazione d'uso.
- g) **Predisposizione a servizi energetici centralizzati:** In riferimento agli obblighi previsti dalla normativa Regionale sovraordinata, per gli edifici di nuova costruzione, sarà prevista l'adozione di un impianto centralizzato di produzione di acqua calda sanitaria e di riscaldamento. L'impianto centralizzato dovrà essere caratterizzato da un unico sistema di generazione (anche modulare) e da un unico sistema di distribuzione del fluido termovettore.

Al fine di minimizzare i consumi energetici e gli impatti ambientali derivanti dalla costruzione del nuovo fabbricato, nonché migliorarne il comfort ambientale interno, è possibile individuare ulteriori requisiti prestazionali, non aventi però carattere prescrittivo. Tali requisiti riguardano i seguenti aspetti:

- Isolamento termico dell'involucro edilizio;
- Inerzia termica dell'involucro edilizio (sfasamento dell'onda termica);
- Coperture a verde;

- Illuminazione naturale (Fattore Medio di Luce Diurna);
- Ombreggiamento estivo e irraggiamento invernale delle superfici trasparenti;
- Apporti solari passivi e attivi per il riscaldamento degli ambienti con sistemi specifici di captazione dell'energia solare;
- Tecniche di raffrescamento naturale;
- Impianto di ventilazione meccanica controllata;
- Impianto di riscaldamento e raffrescamento di ambienti con sistemi radianti;
- Adozione di impianto di riscaldamento centralizzato a gestione autonoma;
- Impianti di climatizzazione dotati di pompe di calore ad alta efficienza;
- Inerzia termica della struttura edilizia (capacità termica della struttura edilizia).

Ciascun aspetto dovrà o potrà essere preso in considerazione nelle diverse fasi di progettazione e successivamente durante la fase realizzativa, in modo tale da limitare i consumi, migliorare la qualità igienico-ambientale interna dell'edificio, ridurre il fabbisogno energetico e incrementare il benessere igrotermico dei singoli ambienti.

ALL. 1 - DETERMINA N. 683 DEL 28/09/17

STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM



**Città di Nichelino
Provincia di Torino**

AREA TECNICA

Staff Area Tecnica

Codice 058

Determinazione N° 683 del 28/09/2017

**OGGETTO: Piano Esecutivo Convenzionato 1010 denominato “Via XXV Aprile angolo Via Torino” –
Proprietà: Soc. Interimmob s.r.l. – Verifica di Assoggettabilità alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS) e
approvazione Verbale Organo Tecnico Comunale V.A.S.**

Il Dirigente

Premesso che:

- Il Comune di Nichelino è dotato di Piano Regolatore Generale Comunale (P.R.G.C.) approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 111 – 27050 del 30/07/1993 pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte n. 35 dell'01/10/1993, sul quale si sono innestate diverse varianti e modifiche, in ultimo la modifica ai sensi della lettera c), comma 12, art. 17 della Legge Regionale 56/1977 e s.m.i., approvata con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 51 del 16/07/2013;

- Il P.R.G.C. individua l'area in questione in due ambiti distinti:

- BR1: a preminente destinazione abitativa, classificabile come ambito consolidato;

- BR2: a preminente destinazione abitativa, classificabile come zona di recupero in base all'art. 27 Legge 05.08.1978 n. 457, per la quale si prevede la ristrutturazione urbanistica e l'eventuale completamento attraverso l'adozione di strumenti urbanistici esecutivi.

Il P.R.G.C. considera le aree urbane classificate BR2 come “Aree a Progettazione Specifica”, pertanto l'ambito BR2 oggetto del presente intervento viene classificato come Area a Progettazione Specifica n. 9 – Sottocategoria Urbanistica b;

- In data 13.9.2016 ns. prot. 23334 e con successiva integrazione in data 13.12.2016 ns. prot. 32975, la proprietà in oggetto ha presentato, in riferimento alla DGR 25-2977 del 29.2.2016 ed ai sensi della L.R. n. 3/2013, della L.R. 56/77 e s.m.i. ed in merito al progetto di Piano Esecutivo Convenzionato (P.E.C.) n. 1010 denominato “Via XXV Aprile angolo Via Torino”, istanza di pronuncia sulla verifica di Assoggettabilità alla procedura di valutazione ambientale strategica (V.A.S.), corredata degli elaborati tecnici ad esso afferenti;

- Si è reso pertanto necessario avviare la **Procedura di Verifica di Assoggettabilità alla Valutazione Ambientale Strategica (V.A.S.)**

relativamente al summenzionato progetto di P.E.C. ed in relazione alla relativa istanza di pronuncia;

Richiamati in merito:

- la deliberazione di G.C. n. 20 del 14/02/2012, con la quale si istituiva l'O.T.C. (Organo Tecnico Comunale) ai sensi e per gli effetti previsti dall'art. 7 della L.R. 40/1998 e s.m.i. e del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.;
- la D.G.R. Piemonte n. 25-2977 del 29/02/2016;
- il D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.;

Tutto ciò premesso:

La *Relazione tecnica di verifica di assoggettabilità alla VAS* veniva inviata dal Servizio Urbanistica ed Edilizia, con proprio atto prot. 33249 del 14/12/2016, ai Soggetti in merito competenti, ovvero all'Arpa di Torino ed alla Città Metropolitana di Torino;

In merito perveniva esclusivamente il parere dell'Arpa di Torino, con nota ns. prot. n. 9413 del 4.4.2017, con il quale si esprimevano criticità di carattere acustico, mentre la Città Metropolitana di Torino faceva trascorrere i 30 giorni predeterminati alla data del 31.5.2016, senza far pervenire osservazioni e pertanto si ritiene applicabile in merito il silenzio assenso;

In considerazione di dette criticità, si richiedeva all'Arpa medesima di eseguire degli approfondimenti di carattere acustico sul sito in oggetto, che pervenivano in data 12.6.2017 ns. prot. 16647;

La proprietà, conseguentemente, trasmetteva i relativi elaborati tecnici integrativi in data 4.7.2017 ns. prot. 19145, a completamento della documentazione già presentata;

Con successiva nota del 2.8.2017 ns. prot. 22213, l'Arpa formulava parere favorevole circa la non assoggettabilità alla VAS, previa adozione delle mitigazioni finalizzate al risanamento acustico stradale, come proposte dalla proprietà con summenzionati elaborati pervenuti il 4.7.2017, prescrivendo altresì, necessariamente, un adeguato piano di manutenzione della nuova pavimentazione stradale;

Il Responsabile dell'Ufficio Urbanistica, con proprio atto prot. 23147 del 17.8.2017 trasmetteva conseguentemente tutta l'anzidetta documentazione, per le conseguenti valutazioni dell'OTC in merito preposto;

In data 19.9.2017 veniva pertanto convocato l'Organo Tecnico Comunale (OTC) per l'esame della summenzionata documentazione, nelle persone del Responsabile Servizio Ambiente e Mobilità, del Responsabile Servizio Urbanistica ed Edilizia e del Responsabile Servizio Nuove Opere;

Visto il conseguente Verbale dell'OTC datato 19.9.2017 dal quale si evince, tra l'altro, che il P.E.C. in argomento possa essere escluso dalla successiva fase di Valutazione Ambientale Strategica prevista dal D.lgs 152/2006 e s.m.i. e dalla L.R. 56/1977 e s.m.i., a condizione che vengano adottate le prescrizioni ivi esplicitate;

Visto il provvedimento n. 130 del 30 dicembre 2016 del Sindaco, con il quale sono stati confermati gli incarichi dirigenziali, ivi compreso quello del Segretario Generale per il periodo 1.1.2017 – 31.12.2020;

Visto il provvedimento n. 70 del 16 giugno 2017 del Sindaco, con il quale è stato nominato Dirigente Area Tecnica ad interim il Dr. Giovanni Carlo Franchino;

Visto il provvedimento n. 130 del 30 dicembre 2016 del Sindaco, rettificato con provvedimento n. 2 del 12.1.2017, con i quali sono stati confermati gli incarichi dirigenziali, ivi compreso quello del Segretario Generale, per il periodo 1.1.2017 – 31.12.2020;

Vista la deliberazione di Consiglio Comunale n. 27 del 30.3.2017 con la quale è stato approvato il Bilancio di Previsione 2017/2019;

Vista la deliberazione della Giunta Comunale n. 70 del 30.05.2017 con la quale è stato approvato il P.E.G. ;

Visti:

- il Testo Unico sull'Ordinamento degli Enti Locali, approvato con il Decreto Legislativo n. 267 del 18/08/2000 e successive modifiche ed integrazioni;
- il vigente Statuto Comunale;
- il vigente Regolamento di Contabilità;
- il Decreto Legislativo n. 118 del 23 Giugno 2011 modificato e integrato dal D.Lgs. 126/2014;

Atteso che con la sottoscrizione del presente atto si attesta la regolarità tecnica del medesimo, ai sensi dell'art. 49 del D.Lgs. 267/2000

DETERMINA

1. Di approvare, giusto quanto espresso in narrativa, il Verbale dell'Organo Tecnico Comunale datato 19.9.2017 che, in allegato alla presente determinazione, costituisce parte integrante e sostanziale della medesima.

2. Di dare altresì atto che, alla luce del pronunciamento del succitato OTC, il Progetto di P.E.C. di cui in premessa di proprietà Soc. Interimmob srl, denominato "Via XXV Aprile angolo Via Torino" in Comune di Nichelino (To), possa essere escluso dalla successiva fase di Valutazione Ambientale Strategica prevista dal D.lgs 152/2006 e s.m.i. e dalla L.R. 56/1977 e s.m.i., a condizione che vengano adottate le prescrizioni di cui al summenzionato Verbale dell'Organo Tecnico Comunale.

3. Di dare atto che il presente provvedimento non è rilevante ai fini della pubblicazione nella sezione "Amministrazione Aperta", ai sensi dell'art. 18 L. 134/2012.

4. Di dare altresì atto che il Responsabile del Procedimento del summenzionato P.E.C. è il Responsabile dell' Ufficio Urbanistica Geom. Maurizio Poeta.

5. Di dare atto che il presente atto non implica impegno di spesa.

codice CIG

Sottoscritto il 28/09/2017

Il Dirigente

F.TO FRANCHINO GIOVANNI
Copia conforme all' originale.

ALL. 2 - VERBALE OTC

STR. ANTICA DI GRUGLIASCO 111
10095 GRUGLIASCO (TO)
TEL. 011.544.540
FAX 011.513.2693
E-MAIL ITP@ITPSRL.COM



Città di Nichelino

Oggetto: Piano Esecutivo Convenzionato 1010 denominato “Via XXV Aprile angolo Via Torino”
– Proprietà: Soc. Interimmob s.r.l..

**Verifica di Assoggettabilità alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS)
Pronunciamento Organo Tecnico Comunale V.A.S.**

PREMESSO CHE:

- Il Comune di Nichelino è dotato di Piano Regolatore Generale Comunale (P.R.G.C.) approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 111 – 27050 del 30/07/1993 pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte n. 35 dell’01/10/1993, sul quale si sono innestate diverse varianti e modifiche, in ultimo la modifica ai sensi della lettera c), comma 12, art. 17 della Legge Regionale 56/1977 e s.m.i., approvata con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 51 del 16/07/2013;
- Il P.R.G.C. individua l’area in questione in due ambiti distinti:
 - BR1: a preminente destinazione abitativa, classificabile come ambito consolidato;
 - BR2: a preminente destinazione abitativa, classificabile come zona di recupero in base all’art. 27 Legge 05.08.1978 n. 457, per la quale si prevede la ristrutturazione urbanistica e l’eventuale completamento attraverso l’adozione di strumenti urbanistici esecutivi.Il P.R.G.C. considera le aree urbane classificate BR2 come “Aree a Progettazione Specifica”, pertanto l’ambito BR2 oggetto del presente intervento viene classificato come Area a Progettazione Specifica n. 9 – Sottocategoria Urbanistica b.
- In data 13.9.2016 ns. prot. 23334 e con successiva integrazione in data 13.12.2016 ns. prot. 32975, la proprietà in oggetto ha presentato, in riferimento alla DGR 25-2977 del 29.2.2016 ed ai sensi della L.R. n. 3/2013, della L.R. 56/77 e s.m.i. ed in merito al progetto di Piano Esecutivo Convenzionato (P.E.C.) n. 1010 denominato “Via XXV Aprile angolo Via Torino”, istanza di pronuncia sulla verifica di Assoggettabilità alla procedura di valutazione ambientale strategica (V.A.S.), corredata degli elaborati tecnici ad esso afferenti;
- Si è reso pertanto necessario avviare la **Procedura di Verifica di Assoggettabilità alla Valutazione Ambientale Strategica (V.A.S.)** relativamente al summenzionato progetto di P.E.C. ed in relazione alla relativa istanza di pronuncia;

Richiamati in merito:

- la deliberazione di G.C. n. 20 del 14/02/2012, con la quale si istituiva l’O.T.C. (Organo Tecnico Comunale) ai sensi e per gli effetti previsti dall’art. 7 della L.R. 40/1998 e s.m.i. e del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.;
- la D.G.R. Piemonte n. 25-2977 del 29/02/2016;
- il D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.;

Tutto ciò premesso:

La *Relazione tecnica di verifica di assoggettabilità alla VAS* veniva inviata dal Servizio Urbanistica ed Edilizia, con proprio atto prot. 33249 del 14/12/2016, ai Soggetti in merito competenti, ovvero all'Arpa di Torino ed alla Città Metropolitana di Torino;

In merito perveniva esclusivamente il parere dell'Arpa di Torino, con nota ns. prot. n. 9413 del 4.4.2017, con il quale si esprimevano criticità di carattere acustico, mentre la Città Metropolitana di Torino faceva trascorrere i 30 giorni predeterminati alla data del 31.5.2016, senza far pervenire osservazioni e pertanto si ritiene applicabile in merito il silenzio assenso;

In considerazione di dette criticità, si richiedeva all'Arpa medesima di eseguire degli approfondimenti di carattere acustico sul sito in oggetto, che pervenivano in data 12.6.2017 ns. prot. 16647;

La proprietà, conseguentemente, trasmetteva i relativi elaborati tecnici integrativi in data 4.7.2017 ns. prot. 19145, a completamento della documentazione già presentata;

Con successiva nota del 2.8.2017 ns. prot. 22213, l'Arpa formulava parere favorevole circa la non assoggettabilità alla VAS, previa adozione delle mitigazioni finalizzate al risanamento acustico stradale, come proposte dalla proprietà con summenzionati elaborati pervenuti il 4.7.2017, prescrivendo altresì, necessariamente, un adeguato piano di manutenzione della nuova pavimentazione stradale;

Il Responsabile dell'Ufficio Urbanistica, con proprio atto prot. 23147 del 17.8.2017 trasmetteva conseguentemente tutta l'anzidetta documentazione, per le conseguenti valutazioni dell'OTC in merito preposto;

In data 19.9.2017 veniva pertanto convocato l'Organo Tecnico Comunale (OTC) per l'esame della summenzionata documentazione, nelle persone del Responsabile Servizio Ambiente e Mobilità, del Responsabile Servizio Urbanistica ed Edilizia e del Responsabile Servizio Nuove Opere;

L'Organo Tecnico Comunale (OTC), valutata la documentazione di cui sopra, in base ai criteri individuati dalla normativa, ivi comprese le osservazioni e/o i pareri delle Autorità e degli Enti interpellati, ritiene che **il P.E.C. in argomento possa essere escluso dalla successiva fase di Valutazione Ambientale Strategica prevista dal D.lgs 152/2006 e s.m.i.**, essendo il complesso delle relazioni tra cause, effetti e componenti ambientali generate dal P.E.C. in oggetto prevalentemente di carattere positivo o adeguatamente compensabili sotto il profilo ambientale, a condizione che vengano in aggiunta adottate le seguenti prescrizioni:

1. Il progetto per la richiesta del permesso a costruire dovrà essere corredato da idoneo Piano di Gestione delle terre da scavo, ai sensi del D. Lgs. 3.4.2006 n. 152 e s.m.i. e della Legge n. 98 del 9.8.2013.
2. Per le fasi di cantiere dovrà essere presentata apposita istanza per il rilascio di Autorizzazione in deroga ai valori limite di rumorosità per le attività temporanee, nel rispetto delle prescrizioni di cui alla D.G.R. Piemonte 27/06/2012 n. 24-4049.
3. Poiché sono previste operazioni di demolizione di edificazioni esistenti, dovranno essere attentamente quantificati i volumi demoliti e le tipologie di materiale coinvolto, al fine di individuare le modalità più corrette di smaltimento (conferimento ad impianti di trattamento, discarica, recupero, etc...). Allo stesso modo dovrà essere accertata la presenza o meno, in dette edificazioni, di eventuali materiali da costruzione contenenti amianto e, se del caso, ne dovrà essere garantita la rimozione in condizioni di sicurezza ed il corretto smaltimento finale.

4. Dovrà essere realizzata dalla proprietà, per un tratto di 60 metri dell'intera carreggiata, a partire dall'intersezione con Via Torino e a risalire sulla Via XXV Aprile, un'ideale asfaltatura fonoassorbente del manto stradale, atta a garantire un abbattimento acustico finalizzato a garantire il rispetto dei limiti acustici riferibili a tale area.
5. Nell'intersezione di cui al punto precedente dovrà essere adottata, da parte dell'Amministrazione Comunale, apposita ordinanza di spegnimento del motore durante le ore notturne (ore 22,00 – 06,00) a semaforo rosso, secondo i dettami di cui vigente Codice della Strada.
6. In attuazione all'art. 7 del vigente Regolamento Comunale Edilizio, così come modificato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 64 del 29.11.2016, nel progetto per la richiesta del permesso a costruire dovranno essere previsti, nell'area condominiale interna, appositi spazi destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani, dichiarandone in modo puntuale le caratteristiche tipologiche.
7. Nelle Norme di attuazione del PEC, dovrà essere previsto:
 - a) l'impiego delle migliori tecnologie disponibili relativamente alle prestazioni energetiche degli edifici, in particolare per l'ottimizzazione dell'isolamento termico degli interni e la minimizzazione del fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva ed invernale (riscaldamento e raffrescamento naturale o passivo), tenendo anche in considerazione il contributo al riscaldamento eventualmente apportato da macchinari ed illuminazione artificiale;
 - b) l'utilizzo al massimo grado della luce naturale per l'illuminazione degli spazi interni;
 - c) la razionalizzazione dei consumi energetici mediante impiego di lampade ad elevata efficienza per l'illuminazione esterna ed interna con adeguati dispositivi automatizzati per l'accensione e lo spegnimento, nonché la riduzione dell'intensità luminosa nelle ore notturne;
 - d) dovranno infine essere introdotte misure mitigative, relativamente agli impatti sulla componente suolo, quali il contenimento delle superfici impermeabilizzate. A tal proposito dovrà essere garantita l'invarianza idraulica degli interventi come indicato dal PTCP.

Il presente Verbale dell'Organo Tecnico Comunale verrà trasmesso al Dirigente Area Tecnica per gli atti conseguenti.

Nichelino, 19.9.2017



I Componenti dell'O.T.C.:

Il Presidente e
Responsabile Servizio Ambiente e Mobilità
Antonio PASTORELLI

Il Responsabile Servizio Urbanistica ed Edilizia
Nicola BALICE

Il Responsabile Servizio Nuove Opere
Vito GIORDANO