



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

Regione Toscana



Inquinamento acustico

Le valutazioni comparate fra
la pista attuale e
la pista parallela / convergente



ARPAT ed il rumore

- ARPAT, che per diversi anni, ha effettuato il monitoraggio acustico dell'aeroporto Vespucci (<http://www.arp.at.toscana.it/notizie/arp.atnews/2009/213-09-rumore-aeroporto-vespucci-2008>), mettendo quindi a punto sistemi di rilevazione e modelli previsionali accurati, ha preso in considerazione le diverse alternative di sviluppo dell'aeroporto (prolungamento della pista attuale, pista parallela/convergente all'autostrada, pista obliqua).
- Sul sito dell'Agenzia sono disponibili le mappe acustiche di Firenze relative al rumore aeroportuale, a quello ferroviario ed a quello stradale
- <http://www.arp.at.toscana.it/datiemappe/mappatura-acustica-del-comune-di-firenze/mappe-rumore-firenze>



Comune di Firenze - mappatura acustica

Rumore stradale



Cerca la strada

Vai

Temi

Carta 1:10.000 (CTR)

✓ Ortofoto 2007

✓ Livelli europei (DEN)

Livelli europei (NIGHT)

✓ Livelli sugli edifici

✓ EU - DEN

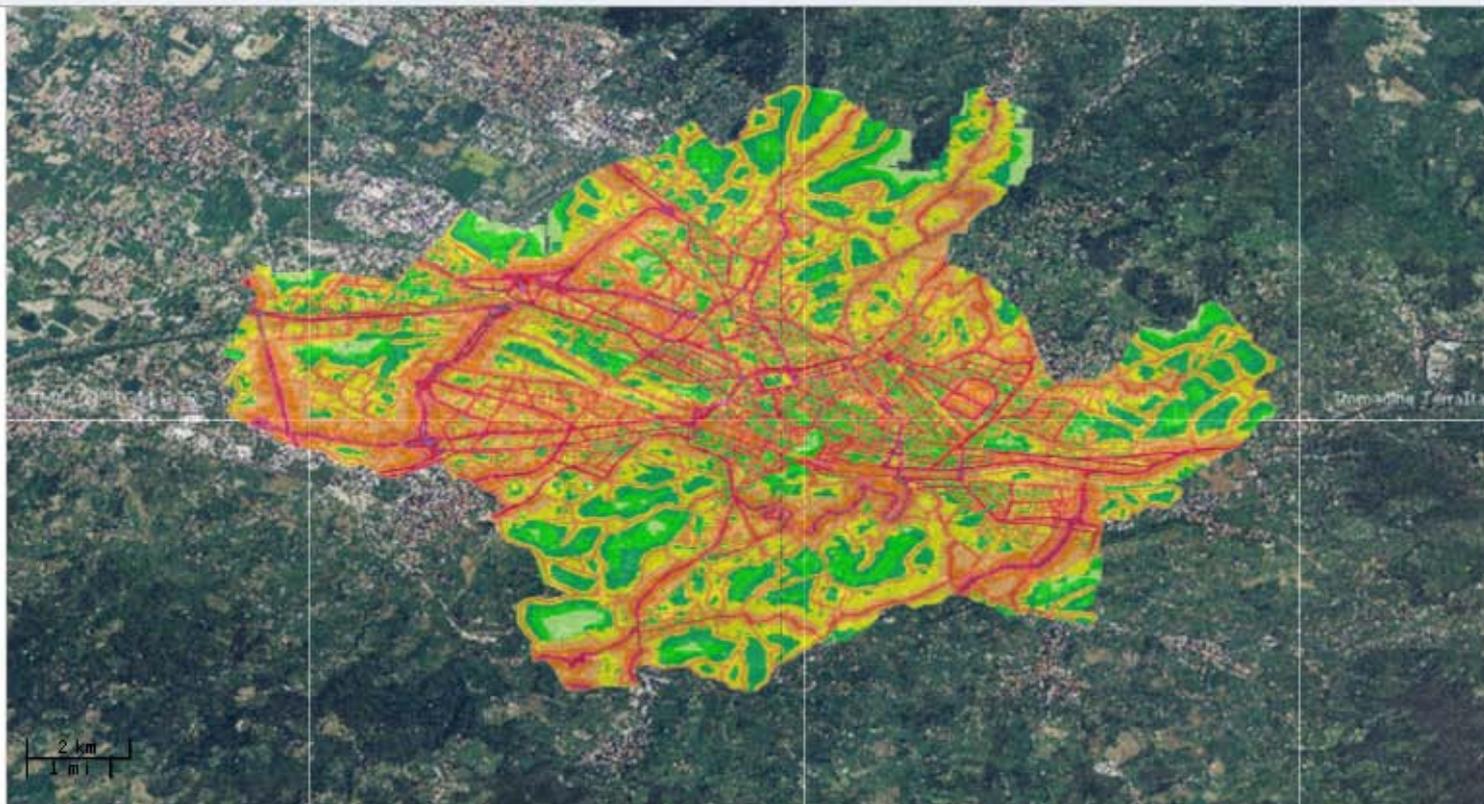
EU - NIGHT

IT - DIURNO

IT - NOTTURNO

Legenda

	>75 dB
	70-75 dB
	65-70 dB
	60-65 dB
	55-60 dB
	50-55 dB
	45-50 dB
	40-45 dB
	35-40 dB
	20-35 dB





Comune di Firenze - mappatura acustica

Rumore ferroviario



Cerca la strada

Temi

Carta 1:10.000 (CTR)

✓ Ortofoto 2007

✓ Livelli europei (DEN)

Livelli europei (NIGHT)

✓ Livelli sugli edifici

✓ EU - DEN

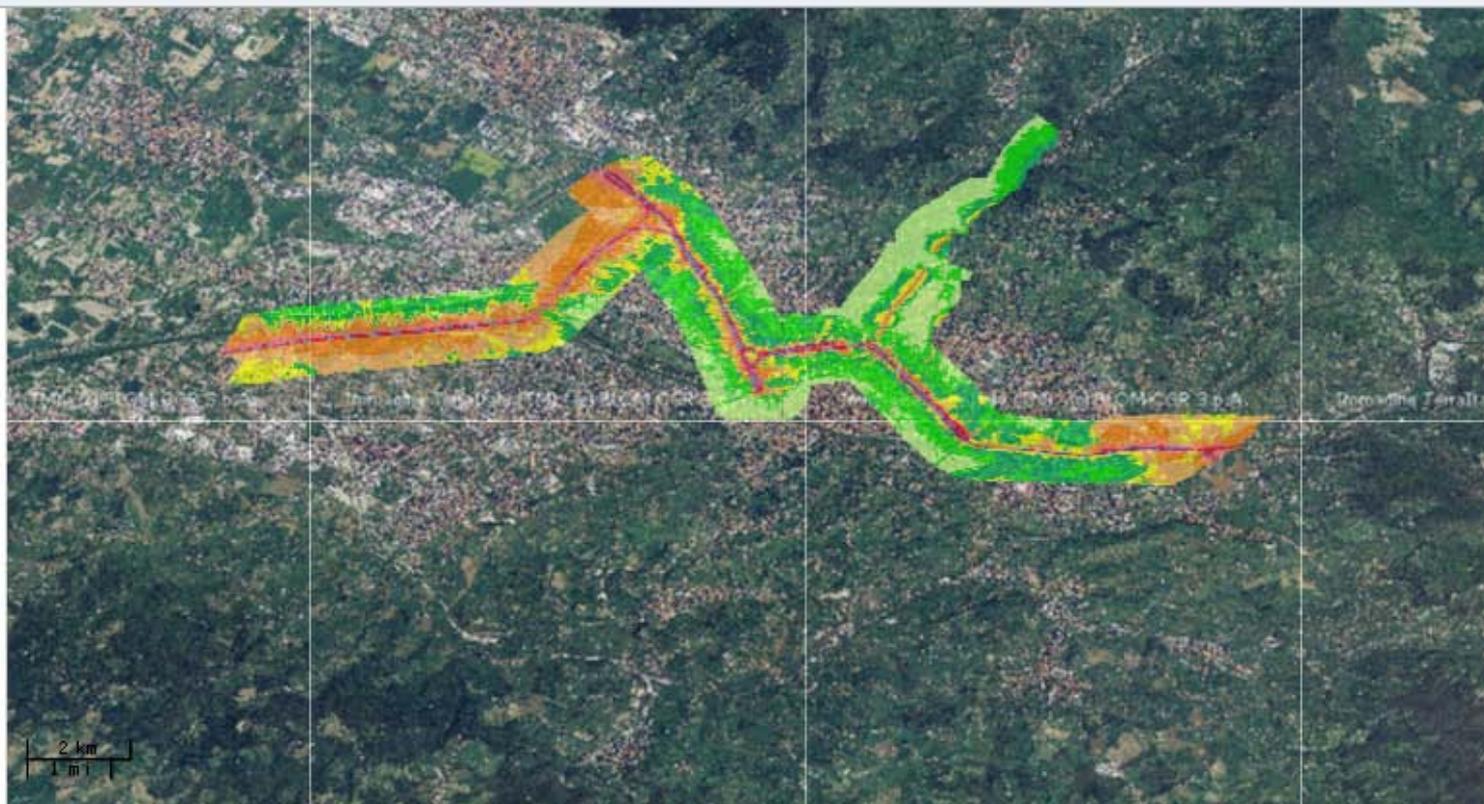
EU - NIGHT

IT - DIURNO

IT - NOTTURNO

Legenda

- >75 dB
- 70-75 dB
- 65-70 dB
- 60-65 dB
- 55-60 dB
- 50-55 dB
- 45-50 dB
- 40-45 dB
- 35-40 dB
- 20-35 dB





Comune di Firenze - mappatura acustica

Rumore aeroportuale



Cerca la strada

Temi

Carta 1:10.000 (CTR)

✓ Ortofoto 2007

✓ Livelli europei (DEN)

Livelli europei (NIGHT)

Livelli italiani (LVA)

Legenda

	75-80 dB
	70-75 dB
	65-70 dB
	60-65 dB
	55-60 dB
	50-55 dB
	45-50 dB
	40-45 dB
	35-40 dB





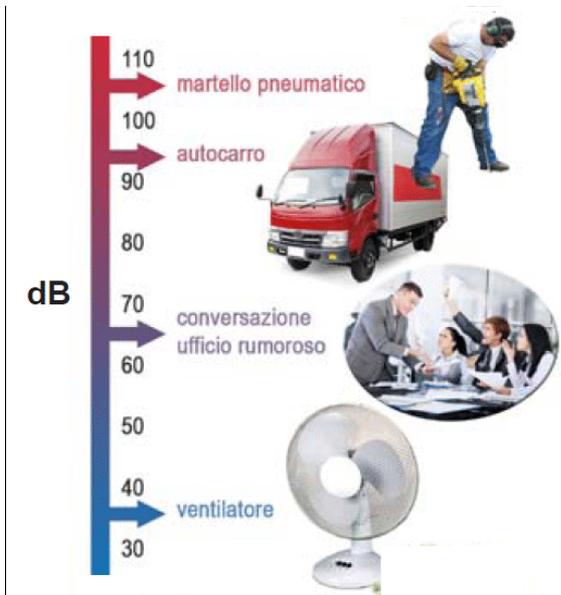
Popolazione esposta al rumore

- Per popolazione esposta a rumore si intende la stima della quota di popolazione esposta a livelli continui equivalenti di rumore superiori a 65 dB(A) nel periodo diurno e 55 dB(A) in quello notturno, assunti come valori di riferimento, al di sopra dei quali si può ritenere che la popolazione venga disturbata.



I livelli da fonti di rumore in vari ambiti "quotidiani" sono riportati in tabella 1.

Decibel	Fonte
10	Deserto
20	Orologio
25	Bosco
30	Camera da letto di notte
40	Voce sussurrata
50	Temporale
60	Normale conversazione di una persona
70	Televisione
75	Sala riunioni con 10 persone/interno automobile
80	Traffico urbano nell'ora di punta
85	Fresa/Bimbo che piange/Interno metropolitana
90	Autocarro/escavatore/Demolizione con martello/Donna che urla
95	Sega circolare su legno/Ruggito di leone a 6 metri
100	Sega circolare su mattoni
105	Martello pneumatico
110	Passaggio Eurostar in stazione
115	Sirena ambulanza a 1 metro
120	Concerto Rock
125	Petardi
130	Pistola sparachiodi
140 soglia del dolore	Jet in fase di decollo
150	Arma da fuoco



Fonte: Ispesl



Il rumore aeronautico

- Il rumore aeronautico, così come quello ferroviario, è caratterizzato da **sporadici eventi sonori**, durante i quali si avverte distintamente una rumorosità nettamente superiore a quella presente nel restante tempo.
- **La durata di un evento sonoro di sorvolo**, intesa come periodo durante il quale è identificabile la presenza del rumore proveniente dal velivolo rispetto al rumore di fondo, **può variare da una trentina di secondi per posizioni molto prossime alla linea di volo sino a 2-3 minuti per posizioni molto lontane.**
- Chiaramente ciò **dipende anche dal livello del rumore di fondo**: quando lo stesso è molto elevato, può divenire difficile discriminare il rumore del sorvolo rispetto al rumore di fondo stesso, e pertanto la durata di identificazione si riduce.



I parametri per la misura del rumore aeroportuale

- **Lva (Indice di valutazione aeroportuale):** è l'indicatore più rappresentativo del rumore prodotto da un aeroporto. E' un media annuale del livello giornaliero di rumore aeroportuale (misurato all'aperto), che tiene conto dell'insieme dei movimenti aerei (atterraggi e decolli) e delle ore e dei giorni di esercizio dell'aeroporto; che penalizza (li considera aumentandoli di 10dBA) gli eventuali sorvoli notturni (fra le 23,00 e le 6,00).
- L'indice Lva (è espressamente indicato dalla normativa vigente - D.M. 31 ottobre 1997 - come indicatore di riferimento) è utilizzato per stabilire la zonizzazione acustica dell'intorno aeroportuale. Se i valori effettivamente registrati sono superiori a quelli previsti dalla zonizzazione è obbligatorio effettuare azioni di risanamento.

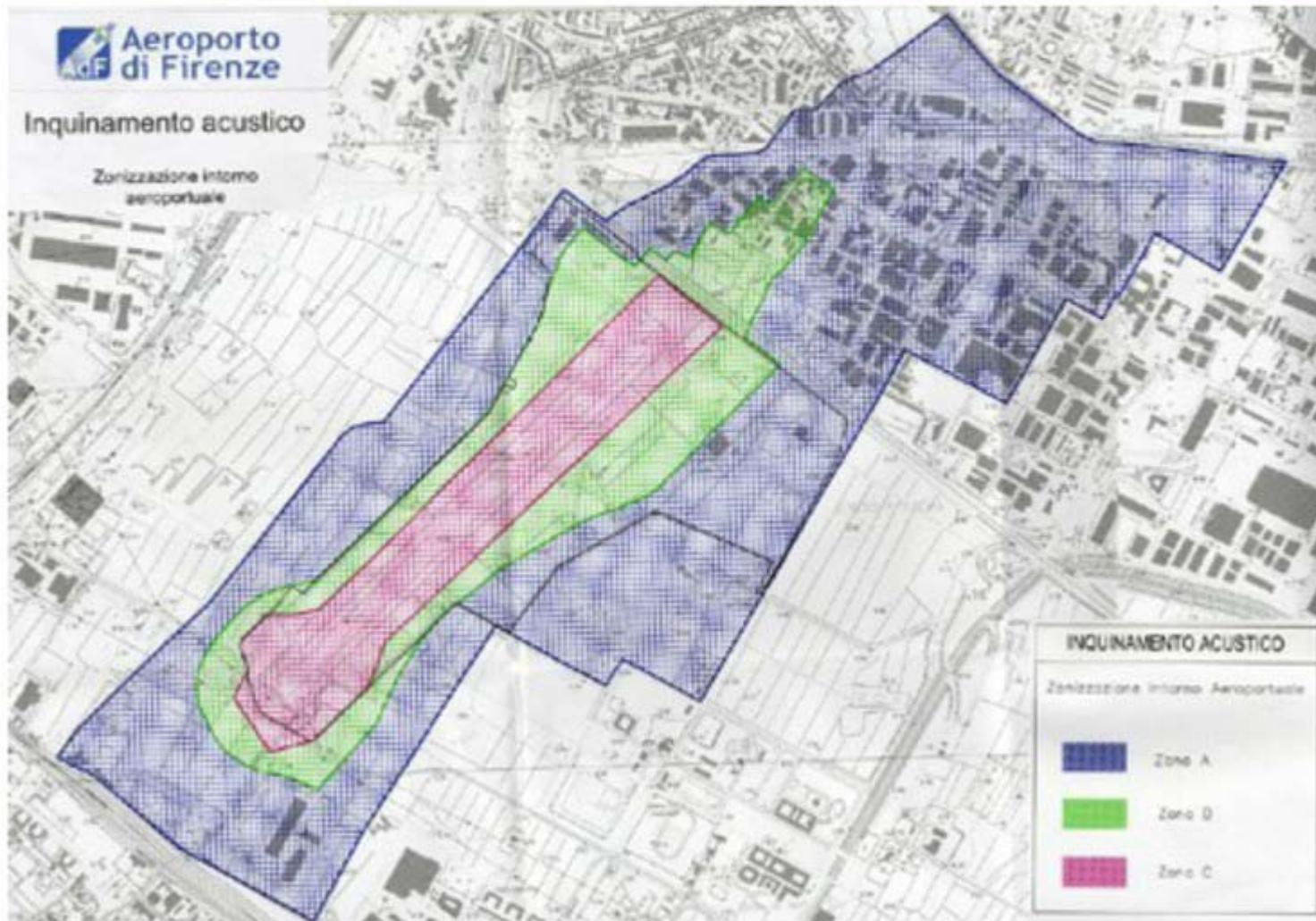


LIMITI EMISSIONI ACUSTICHE

Zona	Solo rumore aeroportuale (LVA)	Complesso rumore (rumore aeroportuale + rumore da altre fonti)	
		LEQ Diurno	LEQ Notturno
Esterno A	< 60 dBA	Come da zonizzazione comunale	
A	< 65 dBA	Non previsto	
B	< 75 dBA	Non previsto	
C		Non previsto	

LA COMMISSIONE AEROPORTUALE ANTIRUMORE

La commissione è prevista dall'articolo 5 del DM (Ambiente) 31/10/97. Si è insediata presso l'aeroporto di Firenze l'8 giugno 2000; è presieduta dal direttore della circoscrizione aeroportuale e ne fanno parte un rappresentante del Ministero dell'Ambiente, di ARPAT, di ENAV, della società di gestione aeroportuale, delle compagnie aeree, della Regione Toscana, della Provincia di Firenze, del Comune di Firenze, del Comune di Sesto Fiorentino.





Gli studi effettuati hanno mostrato che quella parallela/convergente monodirezionale è la soluzione nella quale si registra una quantità minore di popolazione esposta al rumore aeroportuale, e con livelli di rumore (media annuale espressa come L_{va} e sempre inteso come rumore all'aperto) quasi esclusivamente inferiori a 60 decibel.

Stima della popolazione residente esposta al rumore per classe di livello sonoro		
Classe L_{va} [dBA]	Pista attuale con 35.000 movimenti/anno	Pista parallela / convergente con 45.000 movimenti/anno
50-55	14.450	5.840
55-60	4.200	2.820
60-65	2.600	20
65-70	150	20
>70	0	0



Lva - Runway 05 / 23

Pista attuale



Legenda

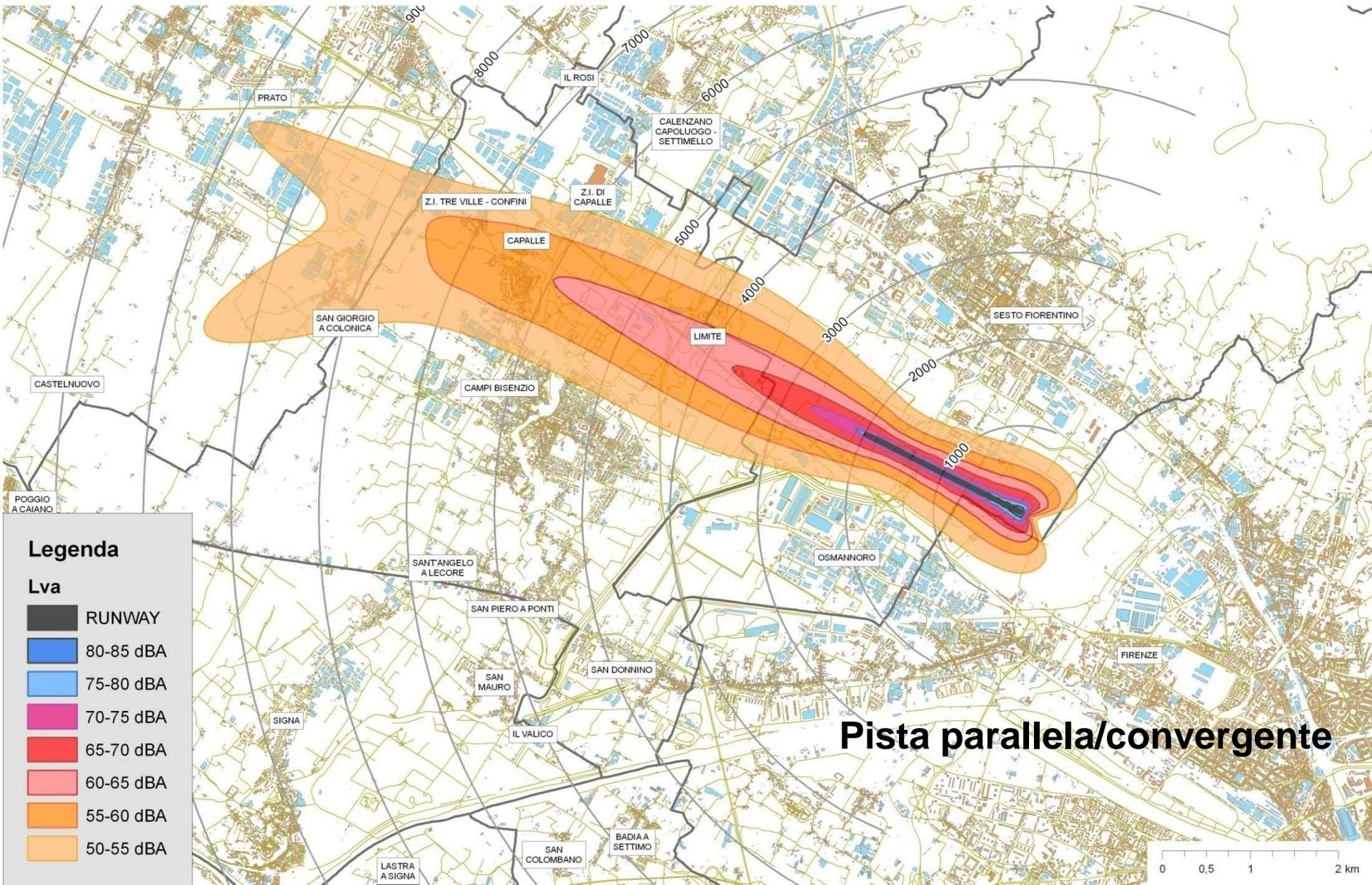
Lva

- RUNWAY
- 80-85 dBA
- 75-80 dBA
- 70-75 dBA
- 65-70 dBA
- 60-65 dBA
- 55-60 dBA
- 50-55 dBA

DA DEFINIRE



Runway 12 / 30 - Lva

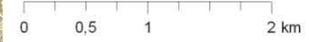


Legenda

Lva

- RUNWAY
- 80-85 dB(A)
- 75-80 dB(A)
- 70-75 dB(A)
- 65-70 dB(A)
- 60-65 dB(A)
- 55-60 dB(A)
- 50-55 dB(A)

Pista parallela/convergente





Il rumore massimo di un sorvolo aereo

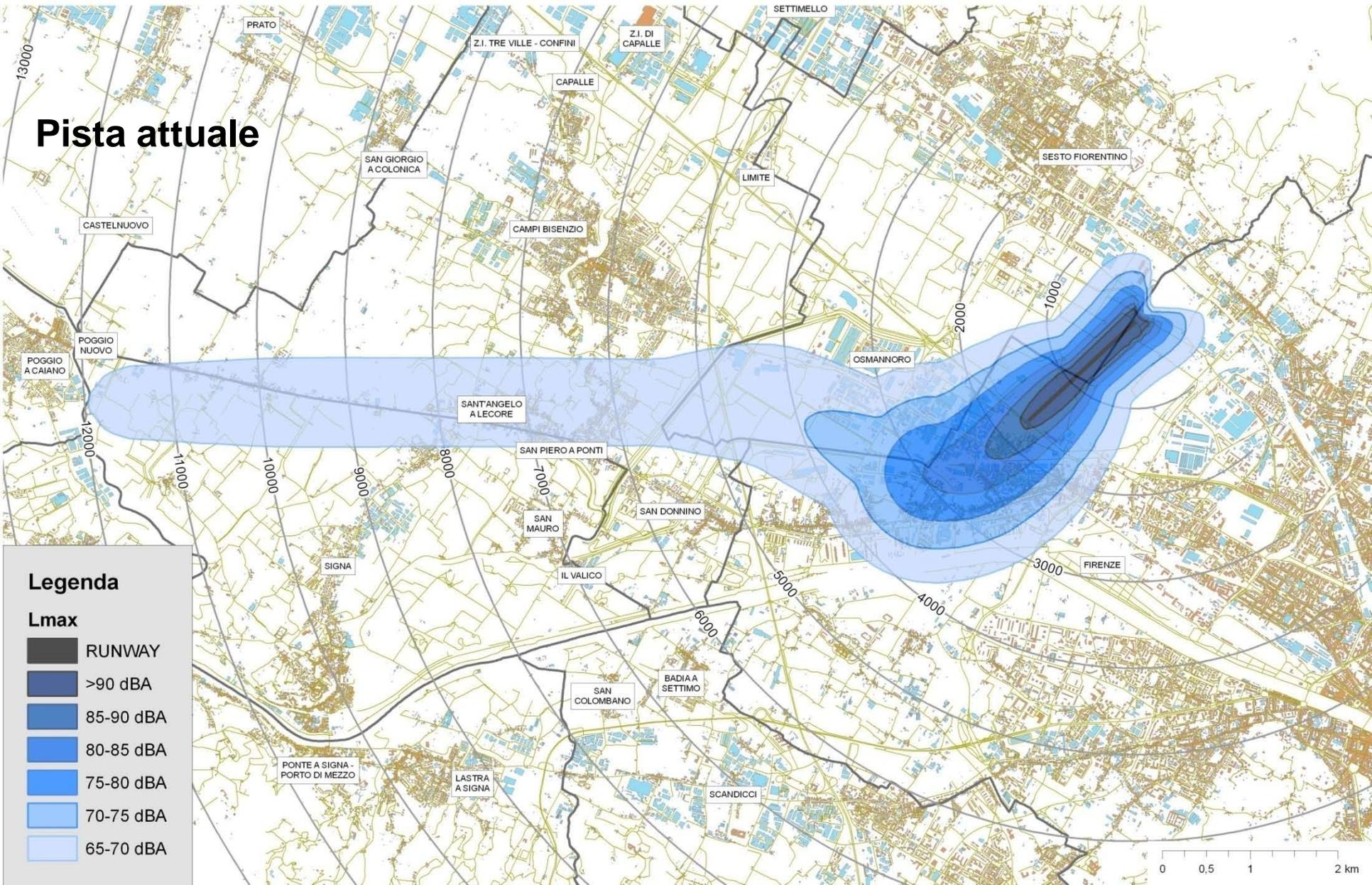
- **LAFmax** (indicatore livello massimo rumore di un sorvolo aereo).
Indica il massimo rumore di un aereo in **un** singolo sorvolo. Nelle stime presentate sono stati considerati gli aeromobili più “rumorosi”, l’A319 per la pista attuale e l’A320 per la pista parallela/convergente

Per comprenderne meglio il significato si può pensare al rumore prodotto dal passaggio di un aereo: quando l’aereo si avvicina il rumore da questo prodotto diventa paragonabile al rumore di fondo; più l’aereo si avvicina e più il rumore cresce fino a raggiungere il livello massimo quando si trova nella posizione più vicina all’osservatore; all’allontanarsi dell’aereo, il rumore da questo prodotto decresce. Il livello massimo ha quindi una durata nel tempo di qualche secondo.



Airbus A319 - Departure - Runway 23

Pista attuale



Legenda

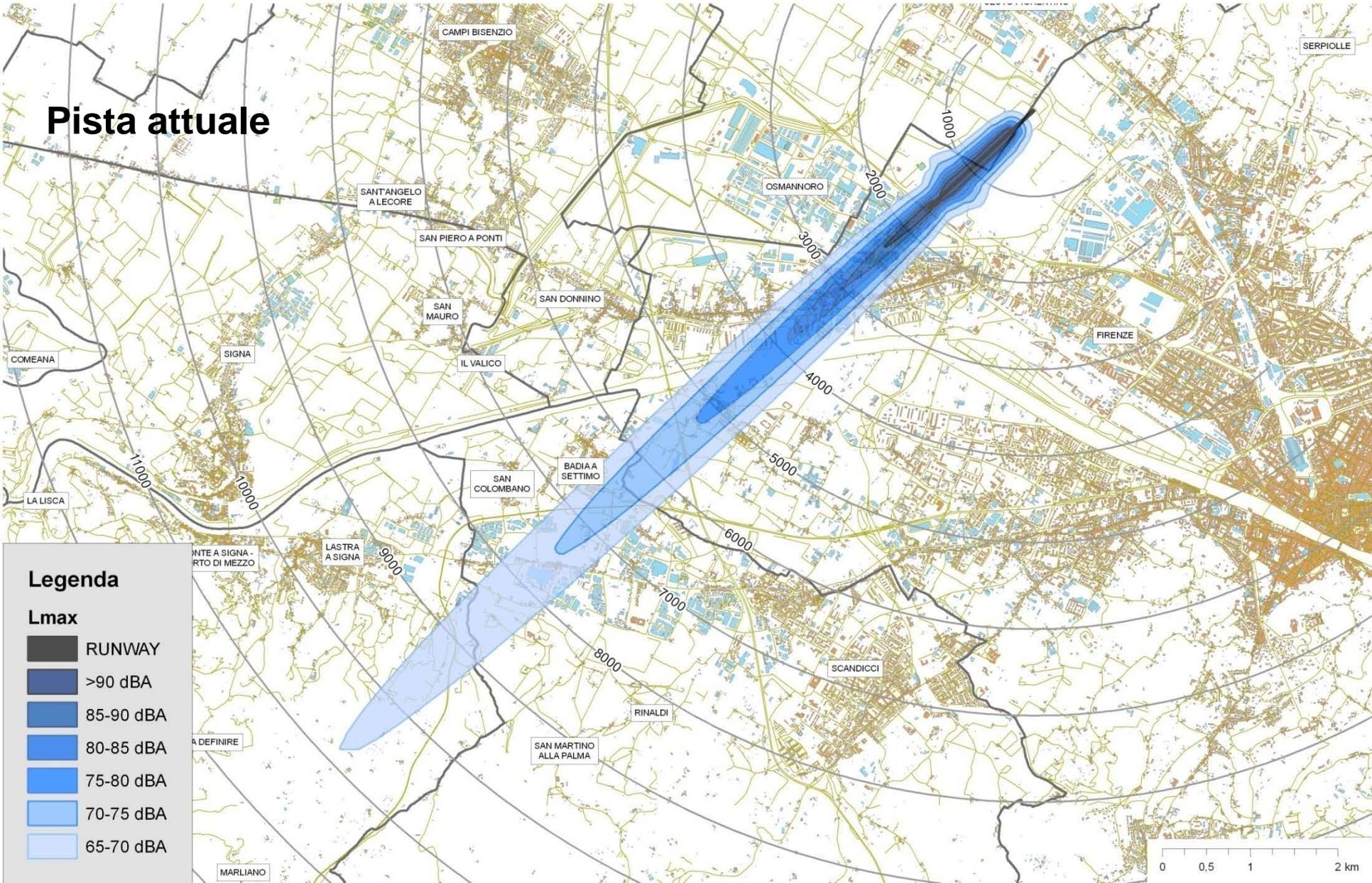
- Lmax**
- RUNWAY
 - >90 dBA
 - 85-90 dBA
 - 80-85 dBA
 - 75-80 dBA
 - 70-75 dBA
 - 65-70 dBA





Airbus A319 - Approach - Runway 05

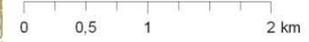
Pista attuale



Legenda

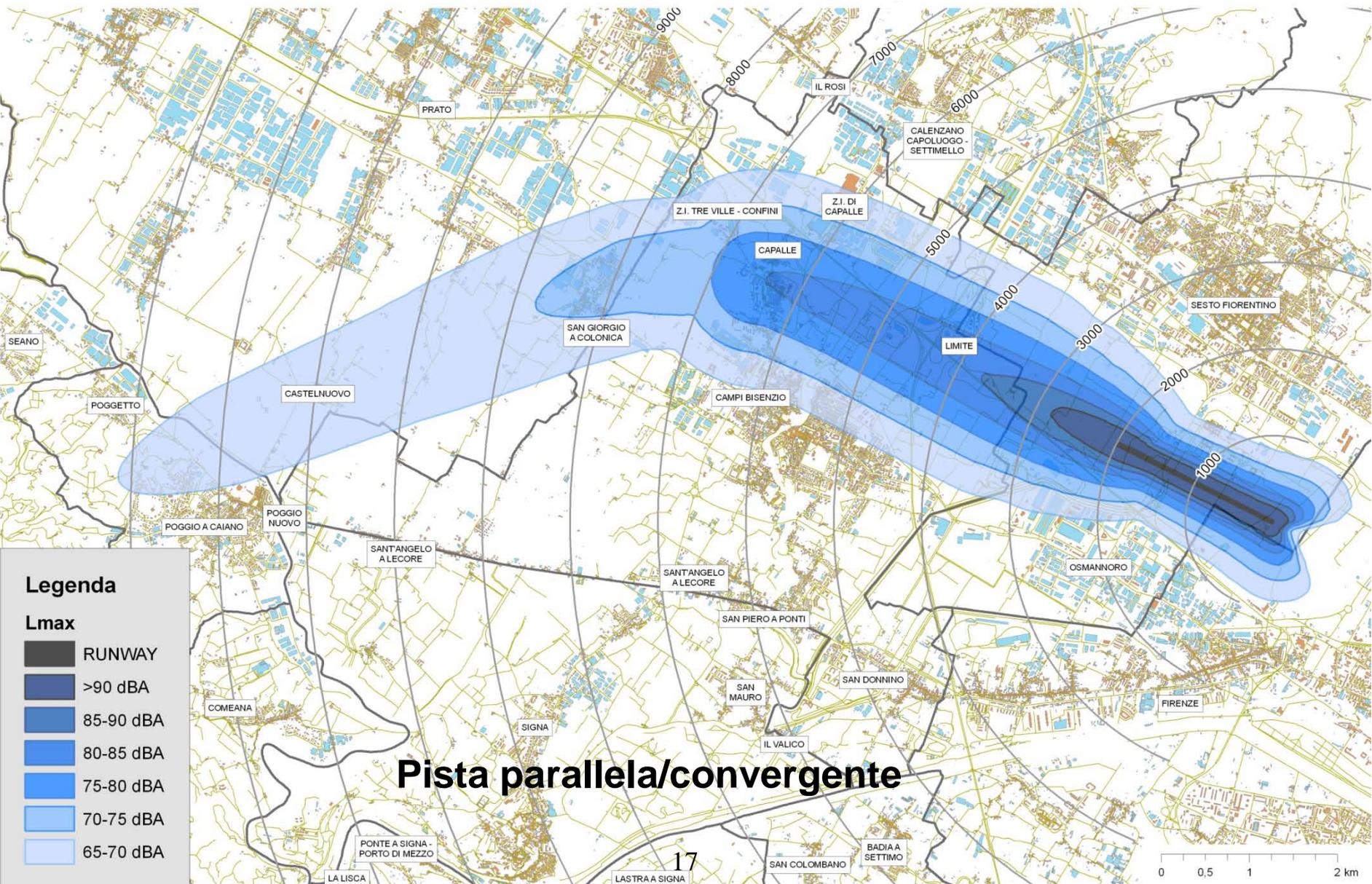
Lmax

	RUNWAY
	>90 dBA
	85-90 dBA
	80-85 dBA
	75-80 dBA
	70-75 dBA
	65-70 dBA





Airbus 320 - Departure - Runway 30



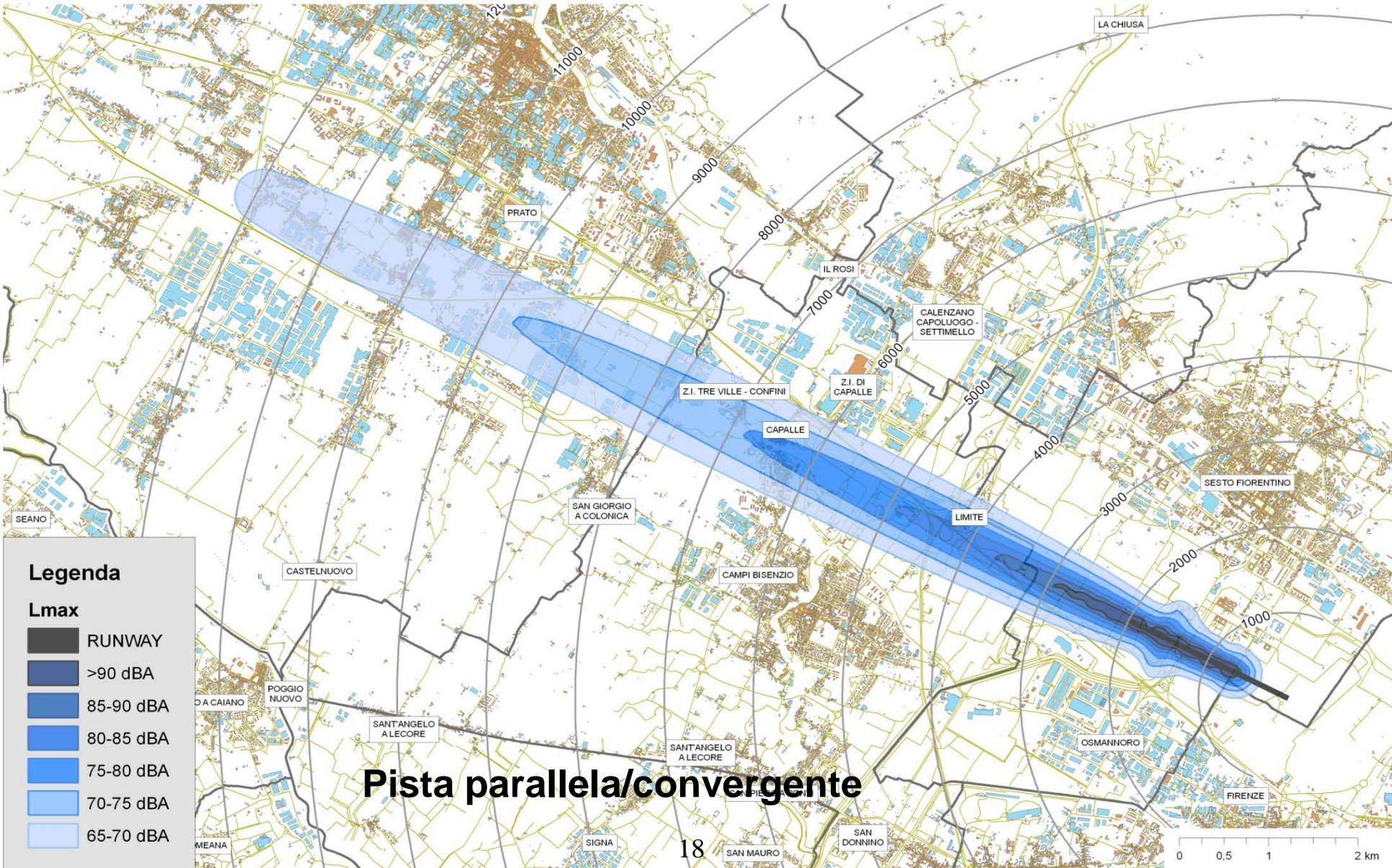
Legenda

- Lmax**
- RUNWAY
 - >90 dBA
 - 85-90 dBA
 - 80-85 dBA
 - 75-80 dBA
 - 70-75 dBA
 - 65-70 dBA

Pista parallela/convergente



Airbus 320 - Approach - Runway 12





Alcuni esempi di LAFmax relativo ad aerei in atterraggio nella pista attuale

Luogo	LAFmax
Quaracchi (Incrocio via Brozzi, Via Cocco, Via di Cammori)	85 dBA
Brozzi (Scuole di Via Pistoiese)	80 dBA
Ugnano (Casa del Popolo)	75 dBA
Ugnano (Fermata ATAF Piovano Arlotto)	70 dBA
Mantignano (Giardino asilo nido Grillo Parlante)	65 dBA



Luogo	Distanza in linea d'aria dalla fine della pista km	Altezza (atterraggio) metri	Lmax (decollo) dBA	Lmax (atterraggio) dBA	Lva dBA
Brozzi - Quaracchi	1,2	63	80	80-85	60-65
Le Piagge	1,8	95	70-75	80-85	60-65
Ugnano	3,2	170	<65	75-80	55-60
Mantignano	3,2	n.d. (170)	<65	65-70	50-55
Badia a Settimo	4,8	250	<65	65-70	50-55
San Piero a Ponti	4,9	n.d.	65-70	<65	50-55
Villa Montalvo	3,0	160	75-80	70-75	55-60
Campi B.io (Circonvallazione nord)	3,0	n.d. (160)	65-70	<65	<50
Capalle	4,3	220	75-80	70-75	55-60
S.Maria a Colonica	6,1	n.d. (320)	70-75	<65	50-55
Paperino	7,6	n.d. (400)	<65	<65	<50



- Il livello di rumore ambientale come si rileva dalla mappatura acustica realizzata dall'Agenzia a **Firenze**, ad esempio, comporta l'esposizione di circa il 50% della popolazione a livelli di rumore superiore a 60 dBA.

Ldiurno [dBA]	Popolazione [abitanti]	
	Totale	Percentuale
< 50	31385	8.9
50-55	32718	9.3
55-60	107919	30.6
60-65	69834	19.8
65-70	87933	24.9
70-75	22913	6.5
> 75	152	0

A **Prato** le misure del rumore in corso per la realizzazione della mappatura acustica della città, indicano livelli di esposizione al rumore in prossimità della declassata di circa 74-75 dBA e sul Viale Fratelli Cervi di circa 73dBA.



LAFmax di rumore stradale

LAFmax	Automobile	Camion (2 assi, 6 ruote)	Camion (4 ass)
Velocità di 50 km/h ad una distanza di 7,5 metri e ad un'altezza di 1,2m	72,4 dBA	76,4 dBA	79,4 dBA



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

Regione Toscana

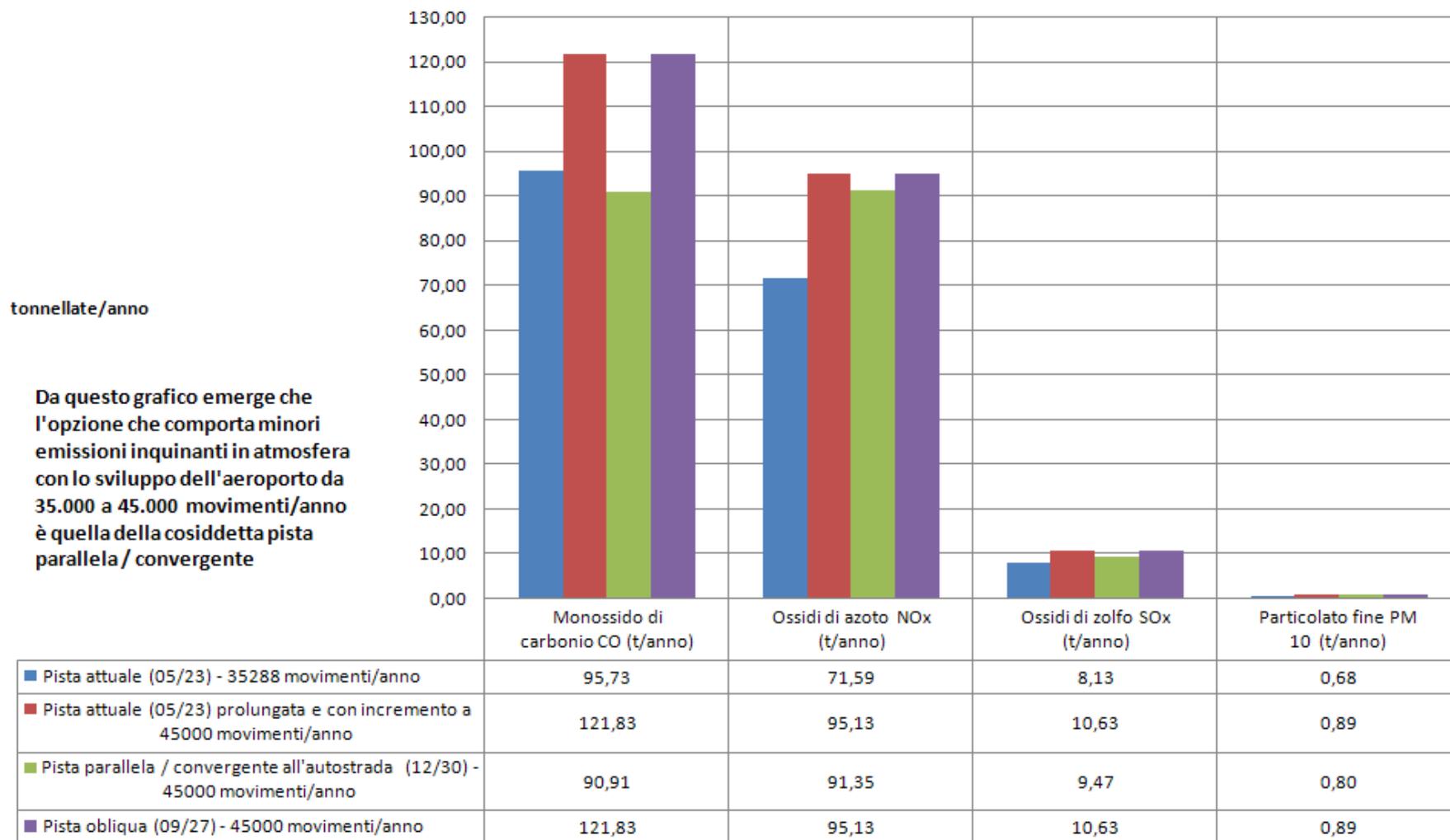


Inquinamento atmosferico

Le valutazioni comparate fra le
varie ipotesi di sviluppo
dell'aeroporto Vespucci

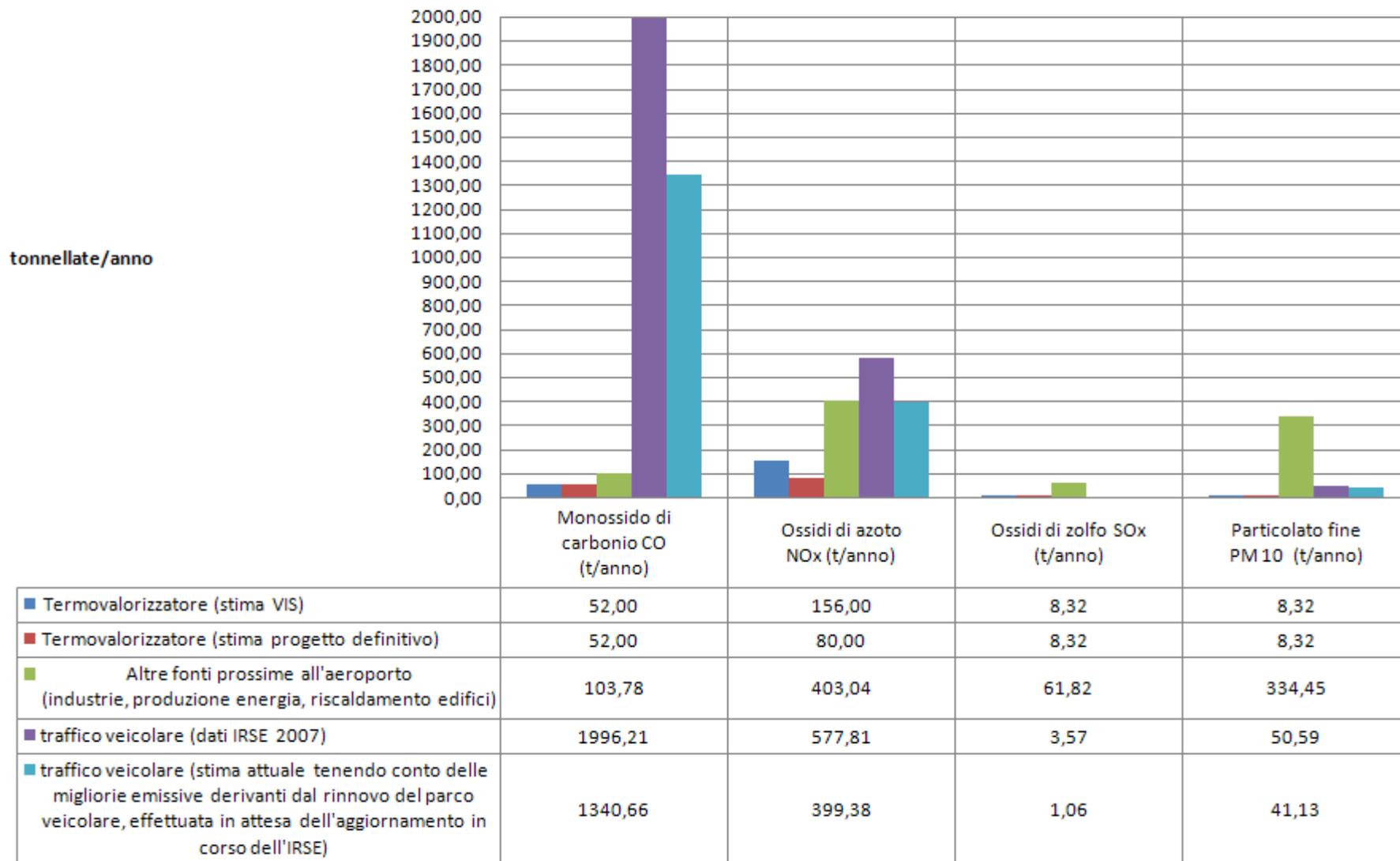


Emissioni inquinanti in atmosfera (tonnellate/anno) derivanti dal movimento degli aeromobili nei vari scenari di sviluppo dell'Aeroporto Vespucci



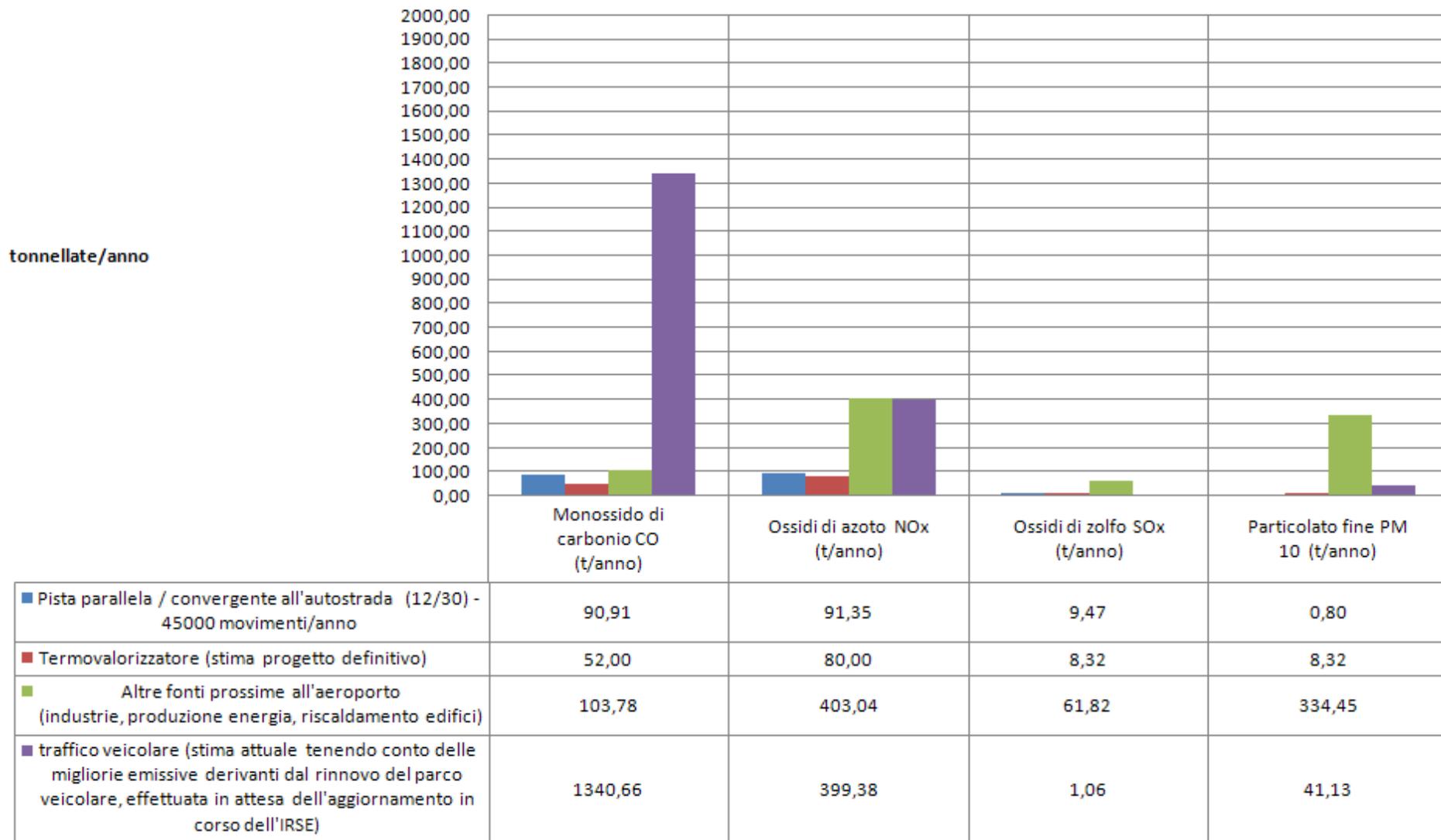


Emissioni inquinanti in atmosfera derivanti dalle diverse fonti prossime all'Aeroporto Vespucci



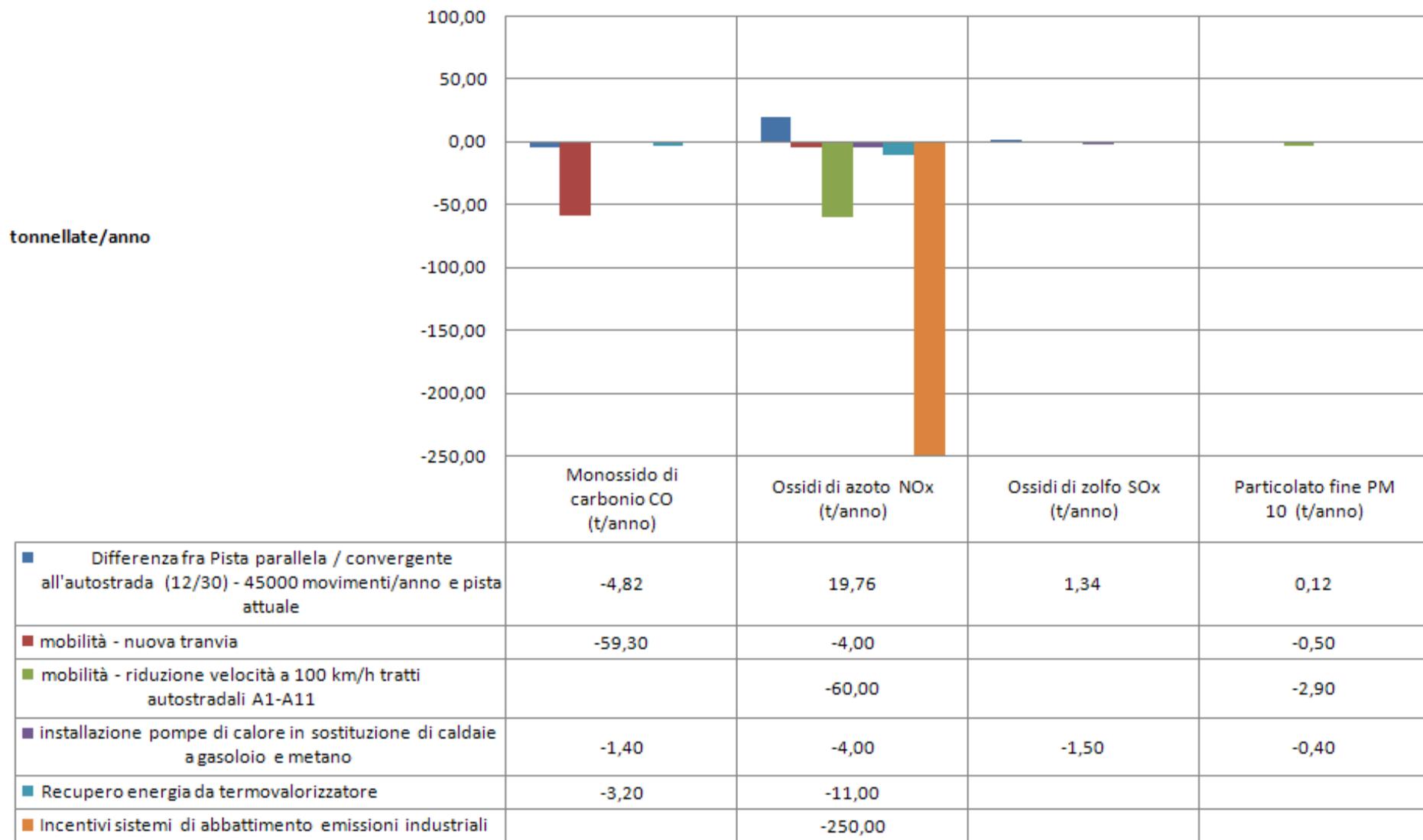


Emissioni inquinanti in atmosfera derivanti dall'Aeroporto Vespucci (pista parallela/convergente) e dalle altre fonti prossime allo stesso



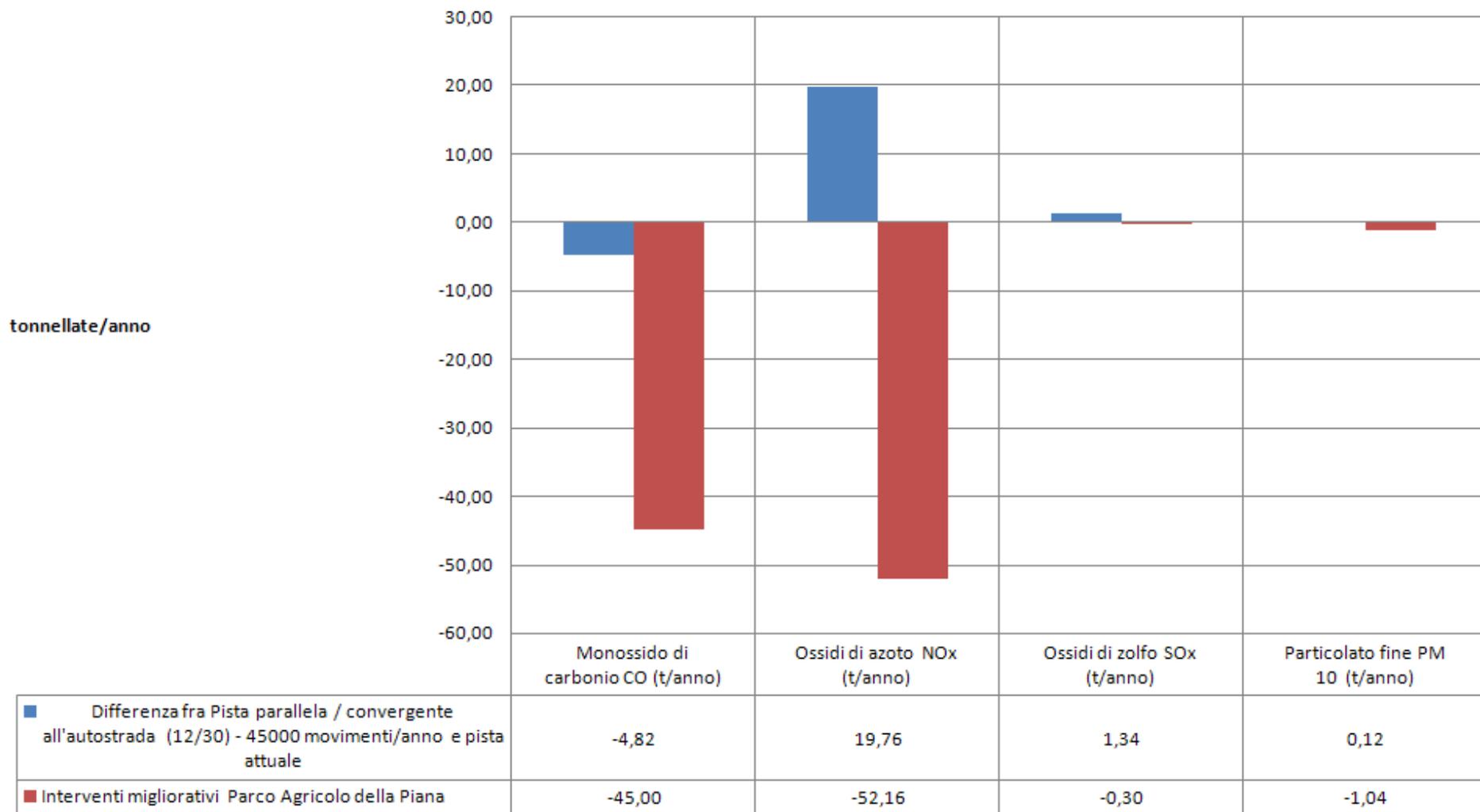


INQUINAMENTO PRODOTTO DALL'AEROPORTO VESPUCCI (CON PISTA PARALLELA/CONVERGENTE) E DA ALTRE FONTI VICINE





DIFFERENZA DI EMISSIONI INQUINANTI CON LA PISTA PARALLELA/CONVERGENTE RISPETTO ALL'ATTUALE ED EMISSIONI RISPARMIATE CON GLI INTERVENTI AL PARCO DELLA PIANA





- **Monossido di Carbonio (CO)** Il monossido di carbonio è un gas incolore ed inodore che si forma dalla combustione incompleta degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili. La principale sorgente di CO è rappresentate dai gas di scarico dei veicoli, soprattutto funzionanti a bassi regimi, come nelle situazioni di traffico intenso e rallentato. Altre sorgenti sono gli impianti di riscaldamento e alcuni processi industriali, come la produzione di acciaio, di ghisa e la raffinazione del petrolio. La sua tossicità è dovuta al fatto che, legandosi all'emoglobina al posto dell'ossigeno, impedisce una buona ossigenazione del sangue, con conseguenze dannose sul sistema nervoso e cardiovascolare.
- **Biossido di azoto (NO₂) e in generale Ossidi di azoto (Nox)** I biossido di azoto è un gas di colore rosso bruno, di odore pungente e altamente tossico Il biossido di azoto si forma in massima parte in atmosfera per ossidazione del monossido (NO), inquinante principale che si forma nei processi di combustione. Le emissioni da fonti antropiche derivano sia da processi di combustione (centrali termoelettriche, riscaldamento, traffico), che da processi produttivi senza combustione (produzione di acido nitrico, fertilizzanti azotati, ecc.) È un gas irritante per l'apparato respiratorio e per gli occhi che può causare bronchiti fino anche a edemi polmonari e decesso. Contribuisce alla formazione dello smog fotochimico, come precursore dell'ozono troposferico, e contribuisce, trasformandosi in acido nitrico, al fenomeno delle "piogge acide".



- **Biossido di zolfo (SO₂) e in generale Ossidi di zolfo (S_{ox})** Il biossido di zolfo è un gas incolore, dall'odore pungente e irritante. Il biossido di zolfo si forma nel processo di combustione per ossidazione dello zolfo presente nei combustibili solidi e liquidi (carbone, olio combustibile, gasolio). Le fonti di emissione principali sono legate alla produzione di energia, agli impianti termici, ai processi industriali e al traffico. L'SO₂ è il principale responsabile delle "piogge acide", in quanto tende a trasformarsi in anidride solforica e, in presenza di umidità, in acido solforico. In particolari condizioni meteorologiche e in presenza di quote di emissioni elevate, può diffondersi nell'atmosfera ed interessare territori situati anche a grandi distanze. È un gas irritante per gli occhi e per il tratto superiore delle vie respiratorie, a basse concentrazioni, mentre a concentrazioni superiori può dar luogo a irritazioni delle mucose nasali, bronchiti e malattie polmonari.
- **Polveri fini (PM₁₀)** Le polveri fini, denominate PM₁₀ (diametro inferiore a 10 µm), sono delle particelle inquinanti presenti nell'aria che respiriamo. Queste piccole particelle possono essere di natura organica o inorganica e presentarsi allo stato solido o liquido. Le particelle sono capaci di adsorbire sulla loro superficie diverse sostanze con proprietà tossiche quali solfati, nitrati, metalli e composti volatili. Le fonti principali di polveri fini sono: fonti naturali, incendi boschivi, polveri, terra e sale marino alzati dal vento (il cosiddetto aerosol marino), pollini e spore, traffico veicolare, sia dei mezzi diesel che benzina, uso di combustibili solidi per il riscaldamento domestico (carbone, legna e gasolio), residui dell'usura del manto stradale, dei freni e delle gomme delle vetture, attività industriale.
Le PM₁₀ possono essere inalate e penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio, dal naso alla laringe. Studi epidemiologici, confermati anche da analisi cliniche e tossicologiche, hanno dimostrato come l'inquinamento atmosferico abbia un impatto sanitario notevole; quanto più è alta la concentrazione di polveri fini nell'aria, infatti, tanto maggiore è l'effetto sulla salute della popolazione. Gli effetti di tipo acuto, sono legati ad una esposizione di breve durata (uno o due giorni) a elevate concentrazioni di polveri contenenti metalli. Questa condizione può provocare infiammazione delle vie respiratorie, come crisi di asma, o inficiare il funzionamento del sistema cardiocircolatorio. Gli effetti di tipo cronico dipendono, invece, da una esposizione prolungata ad alte concentrazioni di polveri e possono determinare sintomi respiratori come tosse e catarro, diminuzione della capacità polmonare e bronchite cronica. Per soggetti sensibili, cioè persone già affette da patologie polmonari e cardiache o asmatiche, è ragionevole temere un peggioramento delle malattie e uno scatenamento dei sintomi tipici del disturbo.