

PIANO D'AZIONE
DELL'AGGLOMERATO DI FOGGIA
(Codice identificativo univoco: **IT_a_ag00018**)

AUTORITÀ COMPETENTE:

ARPA Puglia
Direzione Scientifica
U.O.S. Agenti Fisici

Responsabile tecnico - scientifico: Dott.ssa Anna Guarnieri Calò Carducci

Gruppo di lavoro ARPA Puglia: Dott. Ing. Francesco Cardillo
Dott. Ing. Benedetto Figorito
Dott. Arch. Rocco Di Modugno
Dott. Ing. Gianluca Primavera
Dott.ssa Micaela Menegotto

RELAZIONE TECNICA

Aggiornamento	Riferimento normativo	Estremi atto di adozione
Rev.1	Luglio 2018	Piano approvato dal Comune di Foggia con D.G.C. n. 141 del 03/10/2018 <u>Data adozione:03/10/2018</u>

Indice

PREMESSA.....	3
1 Descrizione dell'agglomerato, delle infrastrutture e di altre sorgenti.....	4
1.1 Infrastrutture stradali.....	5
1.2 Infrastrutture ferroviarie	6
1.3 Infrastrutture aeroportuali	7
1.4 Industrie	8
2 Autorità competente.....	9
3 Contesto giuridico	10
4 Valori limite in vigore ai sensi dell'articolo 5 del D. Lgs.194/05 s.m.i.	13
5 Sintesi dei risultati della mappatura acustica strategica dell'agglomerato di Foggia ai sensi del D.Lgs. 194/05 e s.m.i.	16
6 Valutazione del numero stimato di persone esposte al rumore, individuazione dei problemi e delle proposte di mitigazione.....	20
7 Resoconto delle consultazioni pubbliche.....	25
8 Misure antirumore in atto e in fase di preparazione, interventi pianificati per i successivi cinque anni e strategia di lungo termine.....	27
8.1 Interventi pianificati dal Comune di Foggia	29
8.2 Interventi pianificati da ANAS	31
8.3 Interventi pianificati da Autostrade per l'Italia	32
8.4 Interventi pianificati da RFI	33
8.5 Infrastruttura aeroportuale	34
8.6 Azioni strategiche di lungo termine	34
8.7 Misure volte alla conservazione delle aree silenziose	36
9 Informazioni di carattere finanziario	39
10 Disposizioni per la valutazione dell'attuazione e dei risultati del piano d'azione	40
11 Stima della riduzione del numero di persone esposte al rumore	41
Bibliografia.....	43
ALLEGATO 1 - Conversione dei limiti italiani secondo i descrittori europei	44
ALLEGATO 2 - Possibili azioni di risanamento acustico.....	46
ALLEGATO 3 - Valutazione costi benefici degli interventi di mitigazione acustica.....	53
ALLEGATO 4 - Schede di dettaglio delle aree critiche	54

PREMESSA

Il D.Lgs. 194/2005 s.m.i. prevede l'obbligo da parte degli agglomerati urbani con popolazione superiore a 100.000 abitanti di predisporre la Mappa Acustica Strategica (art.3) e i Piani d'Azione (art.4).

La Regione Puglia, in ottemperanza a quanto disposto dal D.Lgs.194/05 del 19/08/2005 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" [1], con DGR n. 1009 del 26/06/2007 ha individuato l'ARPA Puglia quale Autorità competente per lo svolgimento delle attività del D.Lgs.194/05 e con DGR n. 1332 del 03/07/2012 ha individuato, tra gli altri, il territorio del comune di Foggia come agglomerato principale (con popolazione superiore a 100.000 abitanti) da sottoporre a mappa acustica strategica e successivo piano d'azione.

Il presente documento costituisce la relazione tecnica dell'aggiornamento quinquennale del piano d'azione dell'agglomerato di Foggia (rif. norm. 2018), elaborato in conformità ai "Requisiti minimi dei piani d'azione" stabiliti all'Allegato 5 del D.Lgs.194/2005 e s.m.i. e in conformità alle "Linee guida per la predisposizione della documentazione inerente ai piani di azione, destinati a gestire problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, e per la redazione delle relazioni di sintesi descrittive allegate ai piani" elaborate dal MATTM a Giugno 2018.

Il Piano d'Azione ha la funzione di gestire i problemi di inquinamento acustico e i relativi effetti, tenuto conto dei risultati della Mappa Acustica Strategica. Ai fini degli adempimenti ex D.Lgs. 194/05 e s.m.i. l'agglomerato è stato univocamente identificato dal MATTM mediante il codice IT_a_ag00018 (Tabella 1).

Tabella 1: Sintesi delle principali informazioni

Codice identificativo	IT_a_ag00018
Durata - aggiornamento	Almeno 5 anni 2018/2023
Entrata in vigore	03/10/2018
Obbiettivi e finalità	Gestione dei problemi di inquinamento acustico e relativi effetti, compresa la sua riduzione, in particolare presso i ricettori sensibili (ospedali, scuole, ecc.)
Iter	<ol style="list-style-type: none">1. Bozza di piano dell'autorità competente2. Condivisione dei contenuti della bozza di piano con il Comune di Foggia3. Informazione e Consultazione del pubblico (ex.art.8, D.Lgs.194/05 e s.m.i.)4. Recepimento di eventuali osservazioni5. Relazione finale di piano dell'autorità competente6. Adozione e approvazione da parte del Comune7. Trasmissione alla Regione per il successivo invio al MATTM

1 Descrizione dell'agglomerato, delle infrastrutture e di altre sorgenti

L'agglomerato di Foggia coincide col territorio comunale della città di Foggia, così come delimitato dai suoi confini amministrativi, si estende per circa 510 km² e interessa 147.050 abitanti (ultimi dati ISTAT disponibili al 01/01/2016 sul sito <http://dati.istat.it/#>). I dati caratteristici dell'agglomerato di Foggia sono riportati in Tabella 2.

Nome agglomerato	Comune di Foggia
Superficie (Km ²)	~ 510
Numero abitanti (fonte ISTAT)	147.050
Densità abitativa per Km ²	~ 288
Recettori coinvolti	Residenziali e sensibili (scuole, ospedali, ecc.)

Le sorgenti sonore considerate per l'elaborazione della mappa acustica strategica dell'agglomerato di Foggia, propedeutica al presente piano d'azione, sono il traffico stradale, il traffico ferroviario, l'aeroporto e i siti di attività industriale e sono sintetizzate in Tabella 3.

SORGENTI SONORE	QUANTITÀ	GESTORI
Rete stradale	~ 720 km	<ul style="list-style-type: none">• Comune di Foggia• Provincia di Foggia• ANAS• Autostrade per l' Italia
Tratte ferroviarie	~ 107 km	<ul style="list-style-type: none">• Rete Ferroviaria italiana (RFI)• Ferrovie del Gargano
Altre sorgenti/Siti industriali sottoposti ad A.I.A.	n.7	<ul style="list-style-type: none">• Fenice S.p.a• Soc. Coop. Nuova S.Michele• Istituto Poligrafico e Zecca Stato S.p.a.• Barilla G. e R. F.lli S.p.A.• Moderne Semolerie Italiane• Società consortile Alimentare Futuragri• Amiu Puglia Spa
Altre sorgenti/Aeroporto	n.1	<ul style="list-style-type: none">• Aeroporto di Foggia "Gino Lisa"

1.1 Infrastrutture stradali

La rete stradale di Foggia è costituita dall'insieme della viabilità comunale e provinciale, che interessa l'intero territorio e dalla rete stradale di ANAS e di Autostrade per l'Italia SpA (ASPI).

Di queste solo alcune strade gestite da ANAS (SS655; SS17; SS16; SS89) e ASPI (Autostrada Adriatica - A14) rientrano nella definizione di infrastrutture "principali" ai sensi del D.Lgs. 194/05 e pertanto le relative mappature e piani di azione sono stati elaborati dai relativi gestori. Per tutte le altre strade le attività di mappatura e redazione dei piani di azione sono in carico all'autorità competente ex D.Lgs. 194/05 (Arpa Puglia).

Di seguito si riporta la rappresentazione grafica della rete stradale interessante l'agglomerato di Foggia.

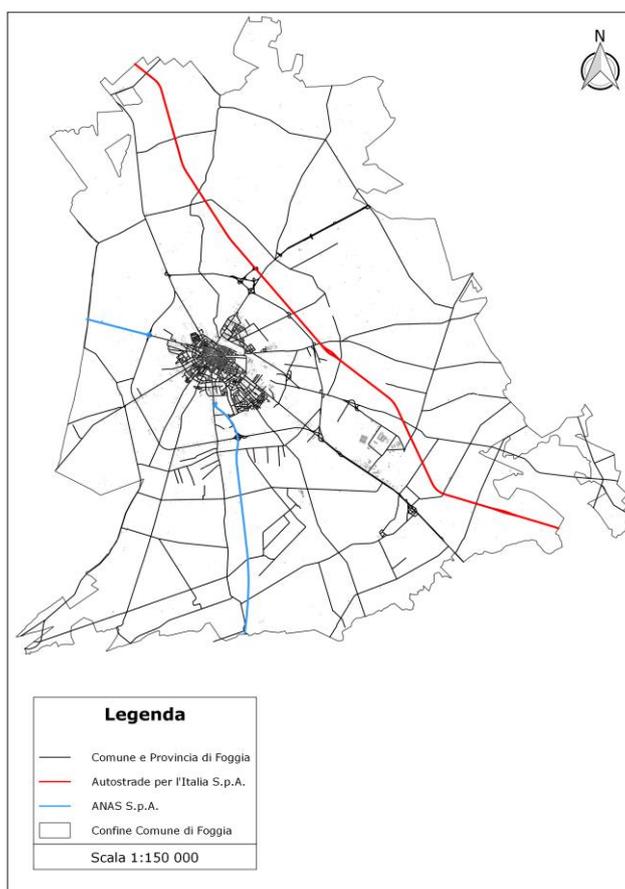


Figura 1: Infrastrutture stradali suddivise per ente gestore

1.2 Infrastrutture ferroviarie

Le tratte ferroviarie che interessano l'agglomerato di Foggia sono attualmente gestite da RFI e Ferrovie del Gargano (FdG). La società RFI gestisce la parte più estesa del nodo di Foggia, nonché l'unica tratta principale ai sensi del D.Lgs. 194/05 e s.m.i.

Di seguito si riporta la rappresentazione grafica della rete ferroviaria interessante l'agglomerato di Foggia.

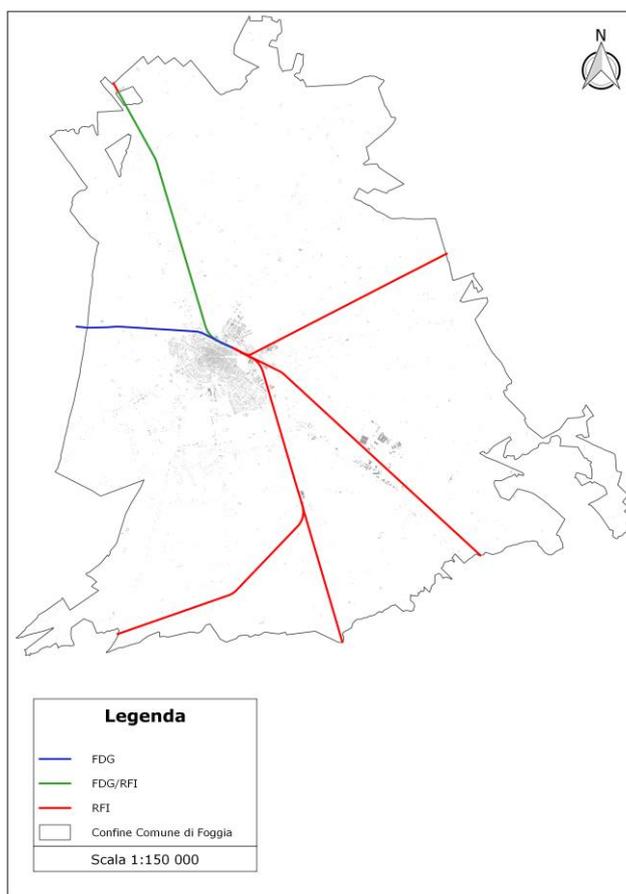


Figura 2: Infrastrutture ferroviarie suddivise per ente gestore

1.3 Infrastrutture aeroportuali

L'aeroporto di Foggia "Gino Lisa" non rientra tra gli aeroporti principali così come definiti dal D. Lgs. 194/05 e s.m.i.. Pertanto la valutazione della rumorosità all'interno dell'agglomerato di Foggia è in carico all'autorità competente individuata dalla Regione (Arpa Puglia). L'estensione complessiva del sedime aeroportuale è di circa 7 ettari (Figura 3).

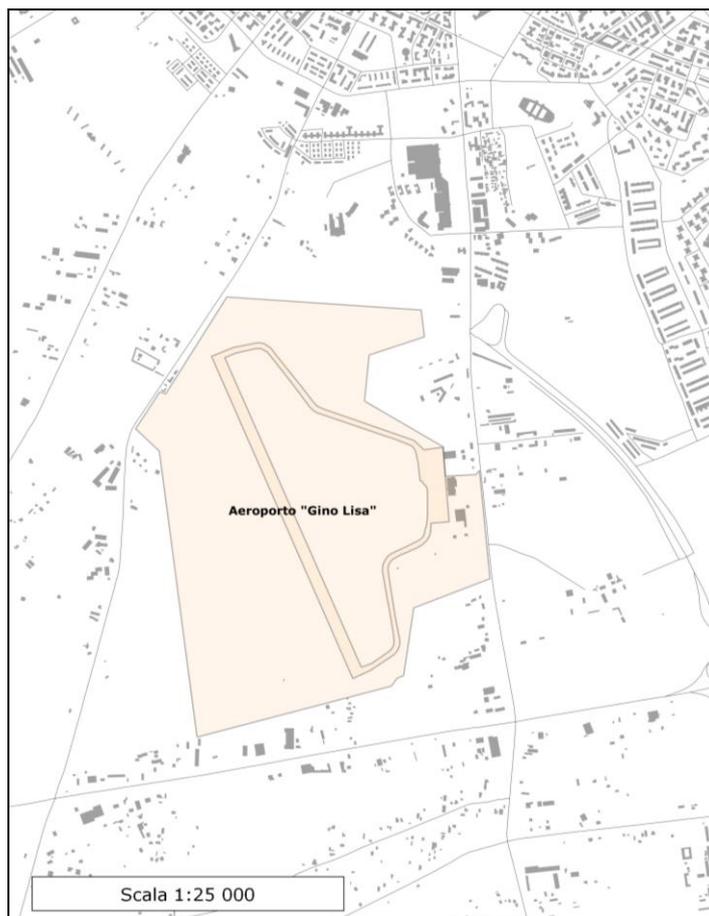


Figura 3: Aeroporto

1.4 Industrie

Nella Tabella 4 è riportato l'elenco degli insediamenti con obbligo di mappatura, aggiornato in base alla documentazione in possesso di Arpa Puglia.

Tabella 4: Insediamenti industriali assoggettati ad A.I.A. nell'agglomerato di Foggia		
Nome	Sede operativa	Competenza
FENICE S.p.a.	Zona Industriale - Località "Incoronata"	Regionale
SOC. COOP. NUOVA S. MICHELE	Località "San Giuseppe"	Regionale
ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA STATO S.p.a	Via Leone XIII,n.333	Regionale
BARILLA G. e R. F.lli S.p.A.	S.S. 16 Km 684+300- Località "Incoronata"	Regionale
MODERNE SEMOLERIE ITALIANE	S.S. 16 Km 684+300- "Contrada Quercia S. Lorenzo"	Regionale
Società consortile Alimentare Futuragri	Zona ASI – Località incoronata	Regionale
Amiu Puglia Spa	Località Passo Breccioso	Regionale

Di seguito si riporta la mappa con la localizzazione degli impianti AIA presenti nell'agglomerato di Foggia.

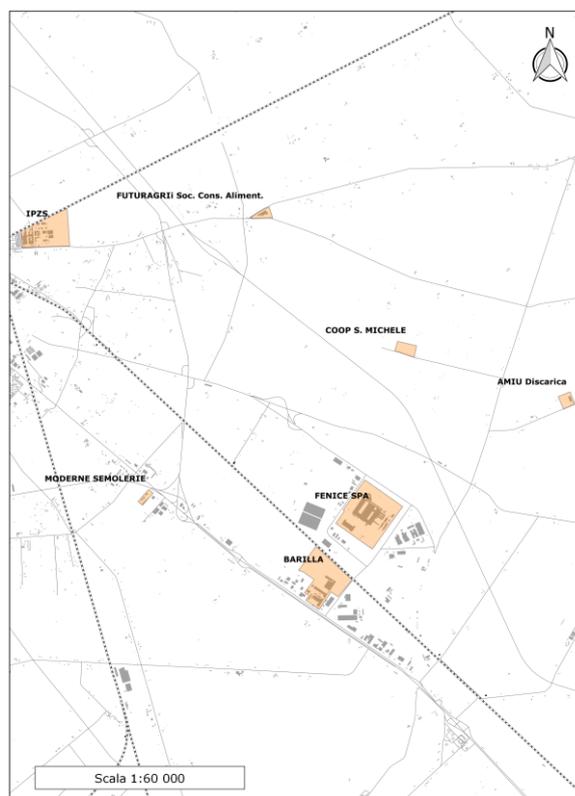


Figura 4: Localizzazione Insediamenti industriali assoggettati ad A.I.A.

2 Autorità competente

L'Autorità competente alla realizzazione di quanto previsto dall'art.3 e dall'art.4 del D.Lgs. 194/2005 e s.m.i. è l'ARPA Puglia, così come stabilito dalla Delibera di Giunta Regionale n. 1009 del 26 giugno 2007.

È opportuno specificare che nel caso degli agglomerati della Regione Puglia l'autorità competente per la redazione del Piano di Azione (Arpa Puglia) non coincide con l'ente preposto alla sua adozione e conseguente realizzazione (l'amministrazione comunale).

Nome	ARPA Puglia
Sede	Corso Trieste, 27 – 70126 Bari
Nominativo di riferimento	Dott.ssa Anna Guarnieri Calò Carducci
Contatti	a.guarnieri@arpa.puglia.it

3 Contesto giuridico

La Direttiva Europea 2002/49/CE, recepita nell'ordinamento Italiano dal D.Lgs. n.194/05 e s.m.i., definisce i piani d'azione come "i piani destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico e i relativi effetti, compresa, se necessario, la sua riduzione" e prevede che le Autorità competenti mettano a punto i Piani destinati a gestire i problemi di rumore e i relativi effetti, così come rilevati dalla Mappatura acustica. Tali Piani sono volti anche ad evitare aumenti del rumore nelle zone silenziose. Le misure previste nei Piani sono a discrezione delle Autorità competenti, ma riguardano in particolare le priorità che possono essere individuate sulla base del superamento dei valori limite pertinenti o di altri criteri scelti dagli Stati membri e sono applicate in particolare alle zone risultate acusticamente più critiche in base ai risultati della Mappa acustica strategica. L'allegato V della Direttiva definisce i requisiti minimi che devono essere alla base dei Piani d'azione.

Il piano d'azione dell'agglomerato di Foggia è stato elaborato nel contesto giuridico definito dalle norme di seguito elencate:

- **D. Lgs. 17 febbraio 2017, n. 42.** *Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico* - il decreto ha apportato modifiche sia alla L.Q. 447/95 sia al D.Lgs. 194/05, tra cui l'aggiornamento delle scadenze temporali previste per i prossimi cicli di consegna delle mappature e dei piani di azione.
- **D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 s.m.i.** *Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale* – È la norma che recepisce nell'ordinamento giuridico italiano la citata Direttiva 2002/49/CE e che stabilisce direttamente gli adempimenti in carico alle autorità competenti ed agli enti gestori delle infrastrutture di trasporto principali. Il decreto prevede l'elaborazione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche per determinare quale sia l'esposizione del rumore ambientale; l'elaborazione dei piani d'azione, finalizzati alla gestione e/o riduzione del rumore ambientale; l'informazione e la partecipazione del pubblico relativamente al rumore ambientale ed ai relativi effetti. Vengono introdotte importanti novità sotto il profilo metrologico con l'introduzione di nuovi descrittori acustici (i livelli L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} , L_{den}) e nuovi periodi di riferimento. Inoltre è prevista l'emanazione di una serie di decreti attuativi finalizzati all'armonizzazione della nuova norma con il panorama giuridico in materia di acustica ambientale, dettato dalla Legge n.447/95.
- **L. 26 ottobre 1995, n.447.** *Legge quadro sull'Inquinamento acustico* – È la legge che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela degli ambienti abitativi e dell'ambiente esterno dall'inquinamento acustico. Definisce le competenze in materia di Stato, Regioni,

Province e Comuni e demanda ad una serie di decreti la piena attuazione dei principi in essa contenuti.

- **DPR 30 marzo 2004, n. 142.** *Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare* – Il decreto fissa le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento acustico avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali. Per ogni tipologia di strada sono stabilite delle fasce di pertinenza, all'interno delle quali sono fissati i limiti assoluti di immissione sia per i ricettori sensibili che per tutti gli altri esposti. All'esterno di tali fasce la rumorosità introdotta dall'infrastruttura stradale contribuisce al rumore ambientale generato da tutte le altre sorgenti.
- **DPCM 1 marzo 1991.** *Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno* – Nel panorama normativo italiano è il primo decreto in materia di acustica ambientale, emanato in via transitoria per colmare un vuoto normativo in materia, in attesa di una più completa Legge Quadro. Esso introduce dei valori limite massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno, nonché dei limiti differenziali per le zone non esclusivamente industriali. Viene introdotto il concetto di classificazione acustica da parte dei comuni, nonché quello di piano di risanamento. Attualmente, a seguito dell'emanazione della Legge n.447/95 e suoi decreti attuativi, molti articoli sono stati abrogati.
- **DPCM 14 novembre 1997.** *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore* – Emanato in attuazione della Legge n. 447/95, il decreto riprende il concetto di classificazione acustica del territorio e formula nuovi valori limite di esposizione al rumore nell'ambiente esterno, in funzione delle zone individuate nella classificazione acustica. Si distinguono valori limite assoluti di emissione e di immissione, nonché valori di attenzione e valori di qualità. Il descrittore acustico di riferimento è il livello equivalente di pressione sonora ponderato secondo la curva "A", calcolato nell'intervallo 06-22 per quanto riguarda il periodo di riferimento diurno e nell'intervallo 22-06 per il periodo notturno. Nelle more dell'approvazione della classificazione acustica comunale, il Decreto rimanda ai limiti del D.P.C.M. 31.03.91.
- **DPR 18 novembre 1998, n. 459.** *Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della Legge n. 447 del 26 ottobre 1995 in materia di inquinamento acustico* - Stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture ferroviarie e delle linee metropolitane di superficie, con esclusione delle tramvie e delle funicolari. Analogamente a quanto avviene per le strade, il decreto definisce l'ampiezza delle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture

ferroviarie, all'interno delle quali valgono specifici limiti assoluti di immissione, sia per il periodo di riferimento diurno che per il notturno.

- **DM 29 novembre 2000.** *Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore.* – Il decreto prevede l'obbligo, da parte delle società ed enti gestori, di individuare le aree in cui sono superati i limiti di immissione previsti, determinare il contributo al superamento delle specifiche infrastrutture, predisporre e presentare il piano di contenimento ed abbattimento del rumore prodotto dall'esercizio delle infrastrutture. I piani devono contenere specifiche informazioni relative agli interventi da attuare, ai relativi oneri, alla priorità, nonché ai tempi di esecuzione.

- **LR 12 febbraio 2002, n.3.** *Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico.* – La legge regionale pugliese sull'inquinamento acustico è stata emanata al fine di tutelare l'ambiente esterno e abitativo nonché salvaguardare la salute pubblica dagli effetti dell'inquinamento acustico prodotto dalle sorgenti sonore fisse e mobili. Stabilisce le competenze di regione, province e comuni, disciplina le attività temporanee e quelle svolte all'aperto, ribadisce la necessità da parte dei comuni di dotarsi di zonizzazione acustica, di individuare le zone critiche e di adottare un piano di risanamento acustico. La legge contiene un allegato tecnico in cui è riportata la metodologia per la classificazione e zonizzazione acustica del territorio.

4 Valori limite in vigore ai sensi dell'articolo 5 del D. Lgs.194/05 s.m.i.

La definizione dei valori limite in termini degli indicatori L_{den} ed L_{night} è demandata all'emanazione di un D.P.C.M. (ex art. 5 comma 2 del D.Lgs. 194/05) che stabilisca i criteri e gli algoritmi per la conversione dei valori limite vigenti nell'ordinamento italiano negli indicatori su richiamati. Ad oggi tale Decreto non è stato emanato e pertanto, secondo quanto previsto dall'art. 5 comma 4 del D.Lgs. 194/05, sono stati utilizzati i descrittori acustici ed i relativi valori limite determinati ai sensi dell'art. 3 della legge n. 447/95, opportunamente convertiti nei descrittori L_{den} e L_{night} secondo la metodologia meglio descritta nell'allegato 1.

Nelle more dell'approvazione da parte della provincia di Foggia del Piano di Classificazione Acustica Comunale, adottato dal Comune di Foggia, ex art.6 della L.447/95, si applicano per le sorgenti sonore fisse i limiti di accettabilità previsti dall'art.6 del DPCM 1 marzo 1991 riportati in Tabella 6.

Zonizzazione	Limite diurno (Leq(A))	Limite notturno (Leq(A))
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (DM n.1444/68)	65	55
Zona B (DM n.1444/68)	60	50
Zone esclusivamente industriali	70	70

Per le infrastrutture stradali e ferroviarie valgono i limiti stabiliti rispettivamente dal DPR n.142 del 30 marzo 2004 e dal DPR n.459 del 18 novembre 1998 all'interno delle rispettive fasce di pertinenza. Al di fuori delle fasce di pertinenza valgono i limiti di immissione sonora definiti dal DPCM 1 marzo 1991. In particolare, relativamente alle infrastrutture stradali, il DPR 142/04 distingue tra infrastrutture esistenti e infrastrutture di nuova costruzione.

Per le infrastrutture esistenti e loro ampliamento, oltre che per le nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti e loro varianti, i limiti di immissione acustica e l'ampiezza delle fasce di pertinenza sono riportati in Tabella 7.

Tipo di strada (secondo C.d.S)	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

Tabella 7: limiti di immissione e ampiezza fasce di pertinenza per strade esistenti o assimilabili						
C - Extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR)	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 nella Tabella C del D.P.C.M. 14.11.97 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					

In Tabella 8 sono invece riportati i limiti di immissione relativi alle infrastrutture stradali di nuova costruzione.

Tabella 8: limiti di immissione e ampiezza fasce di pertinenza per strade di nuova costruzione						
Tipo di strada (secondo C.d.S)	Sottotipi a fini acustici (secondo D.M. 5.11.01 – Norme funz. e geom. per la costruzione)	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		250	50	40	65	55
B - Extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - Extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - Urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - Urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati nella Tabella C allegata al D.P.C.M. 14.11.97 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 quanto riguarda le infrastrutture ferroviarie, analogamente a quanto illustrato nel caso stradale, il DPR 459/98 fissa delle fasce di pertinenza di ampiezza pari a 250 metri per lato a partire dalla mezzera del binario più esterno. All'interno di dette fasce il valore limite per il rumore immesso dall'infrastruttura ferroviaria viene determinato a seconda della tipologia dell'infrastruttura (velocità di progetto superiore o non superiore ai 200 km/h), della tipologia del ricettore (scuole, ospedali, case di cura e di riposo o altre tipologie), della sua collocazione (entro o oltre i primi 100 m dall'infrastruttura) e del periodo (diurno o notturno) di riferimento. La Tabella 9 sintetizza i vari limiti vigenti.

Tabella 9: limiti di immissione per il rumore ferroviario						
Tipo ricettore	Infrastrutture $v \leq 250$ Km/h				Infrastrutture nuove con $v > 250$ Km/h	
	Fascia A (100 m)		Fascia B (150 m)		Fascia unica 250 m	
	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
Scuole	50	//	50	//	50	//
Altri ricettori sensibili	50	40	50	40	50	40
Altri ricettori	70	60	65	55	65	55

Sia per le strade che per le ferrovie, qualora i valori limite espressi nelle tabelle su riportate oppure, al di fuori della fascia di pertinenza, i limiti stabiliti dalla tabella C del DPCM 14/11/1997 (o dell'art.6 del DPCM 1 marzo 1991 in mancanza di zonizzazione) non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

- a) 35 dBA Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- b) 40 dBA Leq notturno per tutti gli altri ricettori;
- c) 45 dBA Leq diurno per le scuole;

da misurare al centro della stanza, a finestre chiuse, con il microfono posto all'altezza di 1,5 m dal pavimento.

5 Sintesi dei risultati della mappatura acustica strategica dell'agglomerato di Foggia ai sensi del D.Lgs. 194/05 e s.m.i.

L'ARPA Puglia, in forza del mandato ricevuto dalla Regione Puglia, ha provveduto all'aggiornamento quinquennale (scadenza giugno 2017) della Mappa Acustica Strategica dell'Agglomerato di Foggia secondo quanto previsto dal D.Lgs.194/2005 e s.m.i. (allegato 4). La quantificazione dell'esposizione è stata stimata in relazione ai due indicatori L_{den} (mappa di Figura 5) ed L_{night} (mappa di Figura 6).

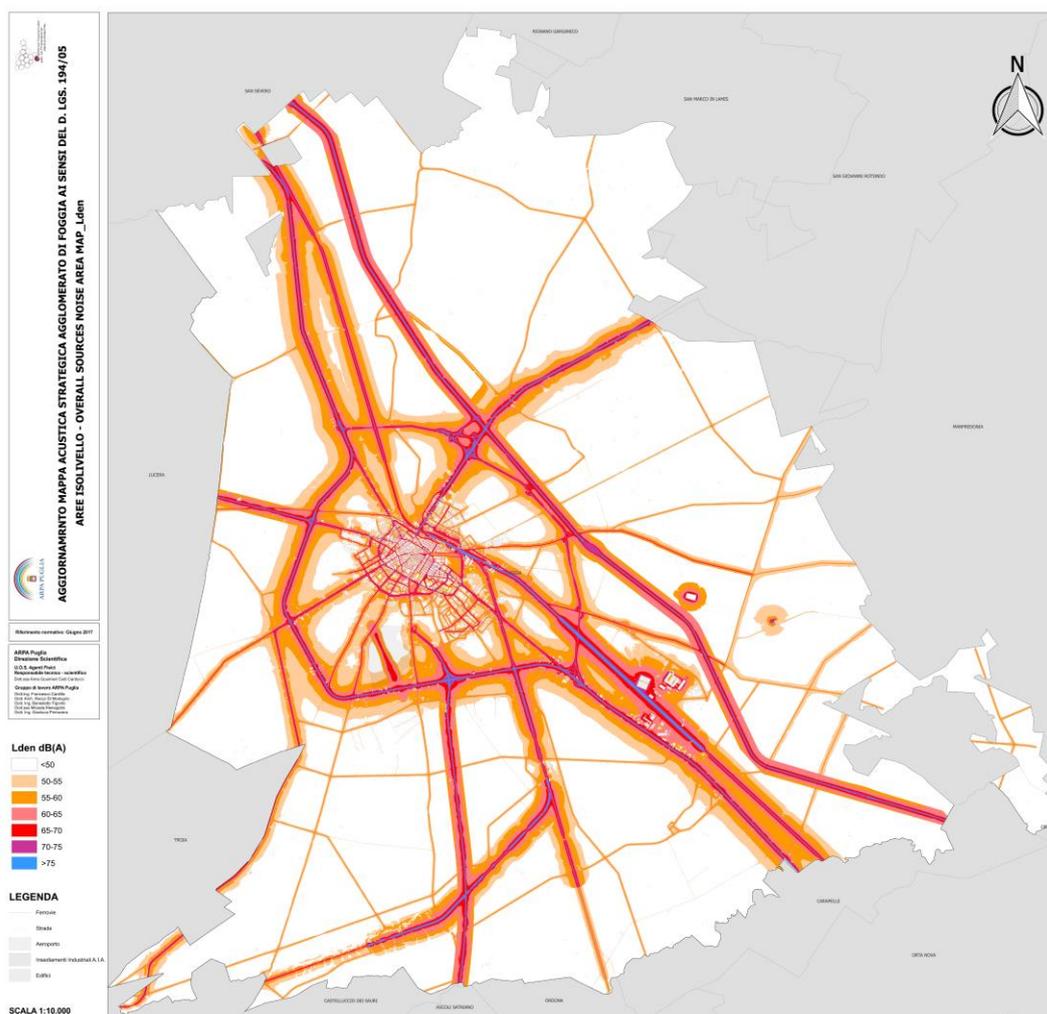


Figura 5: Mapa acustica strategica L_{den} per l'agglomerato di Foggia

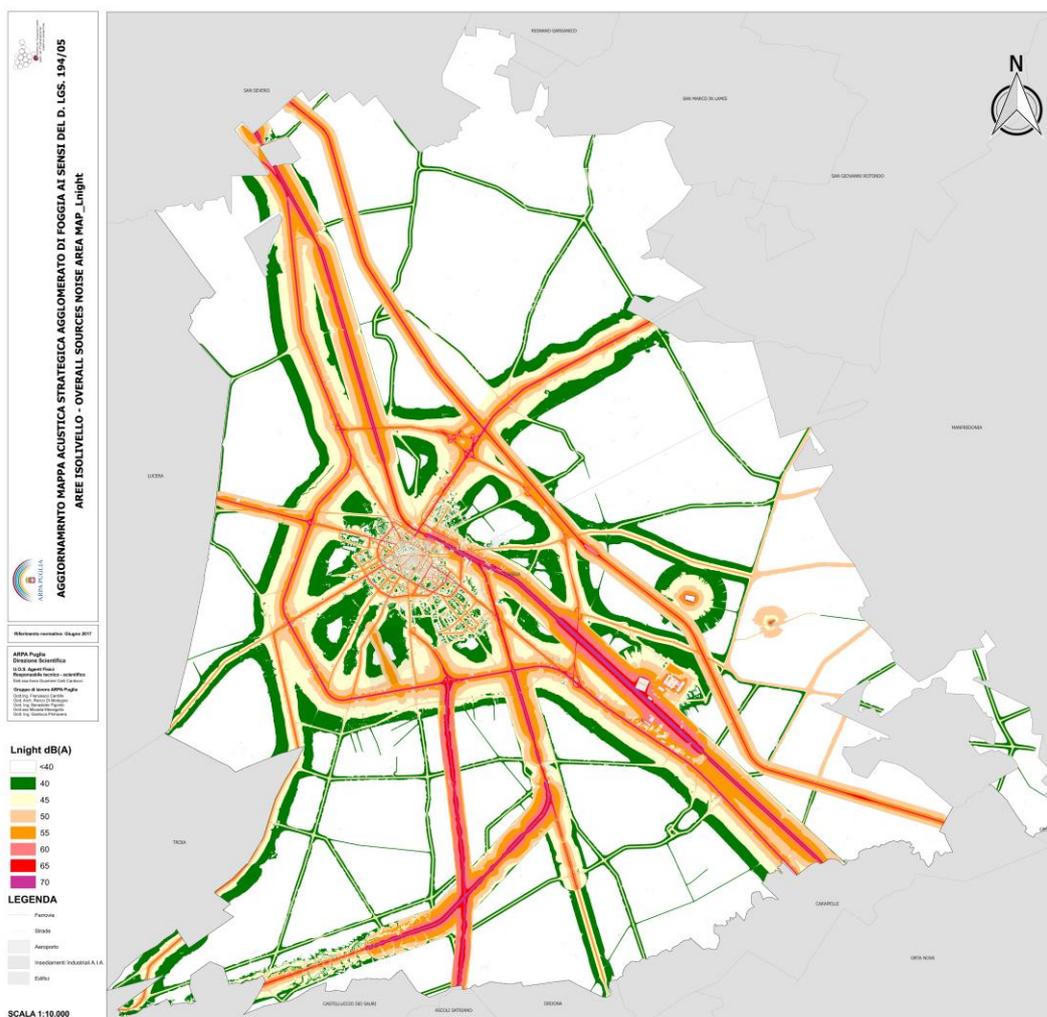


Figura 6: Mappa acustica strategica Lnight per l'agglomerato di Foggia

Nelle seguenti tabelle sono invece riportati in sintesi i risultati relativi all'esposizione della popolazione negli edifici residenziali distinti per tipologia di sorgente di rumore, risultanti dalla Mappa acustica strategica, ai vari intervalli definiti all'allegato VI del D.Lgs. 194/05 e s.m.i., per le sorgenti stradale, ferroviaria, aeroportuale ed industriale, articolate per tipologia di recettore.

Come si evince dalle stesse, in linea con quanto accade nelle maggiori città italiane, all'interno dell'agglomerato di Foggia la principale sorgente di rumore in termini di popolazione esposta è rappresentata dal traffico stradale.

Per quanto riguarda le altre sorgenti prese in considerazione, ad eccezione di quella ferroviaria, avente un'incidenza relativamente significativa (seppur in misura estremamente inferiore rispetto a quella stradale), il numero di esposti è risultato molto limitato in termini assoluti e concentrato sugli intervalli più bassi sia per L_{den} che per L_{night} , per effetto della dislocazione delle sorgenti in relazione agli edifici residenziali nel caso del rumore industriale e del traffico ridotto per le infrastrutture aeroportuali.

Dal confronto invece con i risultati ottenuti nella precedente mappa strategica (rif. 2012) si registra un lieve miglioramento complessivo del clima acustico dell'agglomerato, in particolare osservando gli intervalli più elevati sia di Lden che Lnight, anche se quest'ultima indicazione non può essere direttamente correlata con una causa oggettivamente osservabile in assenza di una ricognizione puntuale e dettagliata degli interventi messi in atto dal Comune nel periodo intercorso tra le due mappature.

		Pop. Esposta	Ed. Res.	Scuole	Ospedali	Superficie esposta [km ²]
Intervalli Lden	55-59	33.900	1.138	16	3	35,74
	60-64	42.300	1.311	18	3	30,40
	65-69	31.000	829	6	2	11,75
	70-74	5.900	162	1	0	5,57
	>75	0	1	0	0	2,16
Intervalli Lnight	50-54	44.700	1.404	18	2	39,95
	55-59	32.700	902	10	3	15,57
	60-64	10.100	306	2	0	9,49
	65-69	200	16	0	0	3,96
	> 70	0	0	0	0	1,10

Tabella 10: Popolazione, edifici e superficie esposti ai livelli di Lden e Lnight – Rumore emesso dal traffico veicolare

		Pop. Esposta	Ed. Res.	Scuole	Ospedali	Superficie esposta [km ²]
Intervalli Lden	55-59	2.300	140	3	0	13,09
	60-64	1.000	84	0	0	7,66
	65-69	200	30	0	0	3,75
	70-74	0	17	0	0	2,33
	>75	0	0	0	0	0,83
Intervalli Lnight	50-54	3.200	180	1	0	12,45
	55-59	2.200	136	3	0	11,85
	60-64	600	58	0	0	6,47
	65-69	100	20	0	0	3,29
	> 70	0	16	0	0	2,5

Tabella 11: Popolazione, edifici e superficie esposti ai livelli di Lden e Lnight – Rumore emesso dal traffico ferroviario

		Pop. Esposta	Ed. Res.	Scuole	Ospedali	Superficie esposta [km ²]
Intervalli Lden	55-59	100	7	0	0	1,69
	60-64	100	3	0	0	0,85
	65-69	0	3	0	0	0,38
	70-74	0	0	0	0	0,11
	>75	0	2	0	0	0,01
Intervalli Lnight	50-54	100	7	0	0	1,39
	55-59	0	2	0	0	0,71
	60-64	0	2	0	0	0,27
	65-69	0	0	0	0	0,07
	> 70	0	0	0	0	0

Tabella 12: Popolazione, edifici e superficie esposti ai livelli di Lden e Lnight – Rumore emesso dai siti di attività industriale

		Pop. Esposta	Ed. Res.	Scuole	Ospedali	Superficie esposta [km ²]
Intervalli Lden	55-59	0	6	0	0	0,57
	60-64	0	1	0	0	0,37
	65-69	0	0	0	0	0,18
	70-74	0	0	0	0	0
	>75	0	0	0	0	0
Intervalli Lnight	50-54	0	2	0	0	0,55
	55-59	0	0	0	0	0,26
	60-64	0	0	0	0	0
	65-69	0	0	0	0	0
	> 70	0	0	0	0	0

Tabella 13: Popolazione, edifici e superficie esposti ai livelli di Lden e Lnight – Rumore emesso dall'Aeroporto

6 Valutazione del numero stimato di persone esposte al rumore, individuazione dei problemi e delle proposte di mitigazione

L'individuazione delle aree critiche presenti nell'agglomerato di Foggia è stata effettuata a partire dall'analisi dei risultati della relativa Mappa Acustica Strategica considerando le principali sorgenti impattanti ovvero le strade e, in misura minore, le ferrovie. Il grado di criticità è stato valutato separatamente a seconda della sorgente sia in base all'entità del superamento dei limiti di rumorosità sia al numero di persone esposte, tenendo in giusta considerazione i ricettori sensibili.

In attesa dell'emanazione dei decreti legislativi previsti dal D.Lgs 194/05 e s.m.i finalizzati alla definizione di limiti condivisi a livello europeo per i descrittori L_{den} e L_{night} , sono stati fissati come termini di confronto i limiti di rumore della vigente normativa italiana, opportunamente convertiti nei descrittori L_{den} e L_{night} , come meglio esplicitato nell'allegato 1.

Il Piano di Azione dell'agglomerato di Foggia è stato sviluppato secondo un orientamento di tipo strategico che, a partire dall'individuazione delle aree critiche, prevede azioni di risanamento da realizzarsi in via prioritaria presso le aree risultate maggiormente critiche. Avendo inoltre focalizzato, come evidenziato in seguito, la pianificazione di gran parte degli interventi sui ricettori sensibili di cui le scuole costituiscono la parte preponderante, si è scelto di basare lo studio sul descrittore L_{den} , in quanto L_{night} non consente di valutare l'esposizione degli edifici scolastici in termini di superamento dei limiti.

Una volta fissati i limiti di riferimento, sono stati individuati i ricettori critici (ovvero gli edifici presso cui fosse riscontrato un superamento dei limiti applicabili) ed a ciascuno di essi è stato attribuito un indice rappresentativo del grado di priorità degli interventi di risanamento presso gli stessi. Poiché la Direttiva Europea 2002/49/CE lascia a discrezione degli stati membri l'assegnazione dei punteggi di priorità per le aree critiche individuate, si è scelto di utilizzare come parametro di valutazione l'Indice di Priorità IP come definito nella normativa italiana dal D.M. 29/11/2000 nell'ambito dei Piani di Risanamento e Contenimento del Rumore (P.C.A.R.) da attuare per tutte le infrastrutture di trasporto.

L'indice IP è definito come prodotto tra il numero di residenti R_i dell'edificio e la differenza tra il massimo livello di rumore osservato e il relativo limite normativo; adattando il contenuto di tale descrittore al presente studio, è stato utilizzato come massimo livello di rumore osservato presso il singolo ricettore il livello L_{den} , e come limite normativo il livello $L_{den,lim}$ già descritto in precedenza e approfondito in allegato 1.

La formula utilizzata per singolo ricettore è di seguito riportata:

$$IP_i = R_i * (L_{den} - L_{den,lim})$$

Nel caso di edifici sensibili si è tenuto conto di una penalizzazione ottenuta moltiplicando il valore R_i per 3 nel caso di scuole e per 4 nel caso di ospedali e case di cura.

Per individuare le zone residenziali dell'agglomerato maggiormente critiche per il rumore da traffico stradale, sono stati selezionati tutti gli edifici aventi un valore dell'IP uguale o superiore a 300 e sono stati successivamente aggregati distinguendoli per singolo asse stradale disturbante. Per il rumore ferroviario sono stati invece individuati gli edifici aventi un IP maggiore di zero, sempre distinti per singolo asse ferroviario. In definitiva si è operato secondo i passi di seguito riportati:

1. In ambiente GIS ad ogni edificio residenziale è stato associato il livello L_{den} massimo calcolato sulla facciata più esposta, il numero di abitanti (per gli edifici sensibili¹ il numero di alunni o posti letto a seconda della tipologia), il limite per il descrittore L_{den} ;
2. Per ogni edificio è stato calcolato l'indice IP;
3. Sono stati selezionati gli assi stradali – o porzioni di essi – aventi in affaccio edifici con IP maggiore o uguale a 300;
4. Per ogni asse stradale è stato calcolato l'IP_{strada} operando la sommatoria degli IP dei singoli edifici (con IP maggiore di zero) in affaccio sull'asse stradale selezionato come descritto al punto precedente;
5. Le strade sono state ordinate secondo l'IP decrescente, ovvero dalla più critica alla meno critica.

Dopo aver assegnato un punteggio di criticità a tutte le strade della rete urbana è stato fissato come obiettivo di primo livello da perseguire nel breve-medio termine il risanamento acustico delle prime dieci aree risultate più critiche in termini di Indice di Priorità, per le quali sono stati indirizzati specifici interventi di mitigazione, come meglio descritto al Paragrafo 0 e nell'allegato 4.

Per le sorgenti ferroviarie è stato individuato un unico ricettore con $IP > 0$, la cui criticità è determinata da un tratta concorsuale di Ferrovie del Gargano ed RFI. Gli interventi proposti sono riferiti unicamente a Ferrovie del Gargano, mentre per RFI si rimanda al Piano di Azione redatto dal gestore.

Nonostante il confronto tra i due successivi cicli di mappatura acustica (rif. norm. 2012 e rif. norm. 2017) abbia evidenziato un lieve miglioramento generale nell'esposizione della popolazione

¹ Le informazioni sul numero di alunni presso le strutture scolastiche sono state dedotte dal database nazionale pubblicato dal MIUR tramite il sito <http://dati.istruzione.it/opendata/opendata/catalogo/elements1/?area=Studenti>, dalla documentazione relativa ai PON formativi delle scuole. Le informazioni sul numero di degenze presso le strutture sanitarie del territorio comunale sono state consultate sul sito del Ministero della Salute all'indirizzo <http://www.dati.salute.gov.it/dati/dettaglioDataset.jsp?menu=dati&idPag=18>.

al rumore, le aree critiche individuate in occasione del precedente Piano di Azione (rif. norm. 2013) restano sostanzialmente confermate per le seguenti ragioni:

- Non è stato possibile correlare direttamente le variazioni del clima acustico intercorse tra i due cicli di mappatura con delle cause oggettivamente osservabili, principalmente a causa del mancato raccordo tra l'ente competente per la redazione del Piano di azione (Arpa Puglia) e l'ente preposto per la sua realizzazione (l'amministrazione comunale) che ha avuto come effetto principale quello di limitare la quantità e la qualità delle informazioni necessarie per verificare in maniera adeguata l'evoluzione del clima acustico dell'agglomerato specie in corrispondenza delle aree critiche. Per tale motivo Arpa Puglia non ha avuto a disposizione sufficienti informazioni su eventuali interventi di mitigazione già attuati presso le aree critiche tali da poter rivedere l'impatto acustico delle sorgenti e registrare un oggettivo superamento delle criticità riscontrate in occasione del precedente Piano di Azione;
- Dall'adozione del precedente Piano di azione da parte del comune di Foggia (Delibera di Giunta Comunale n.7 del 26/01/2017) al suo aggiornamento è trascorso un periodo di tempo considerevolmente inferiore rispetto a quello previsto dalla norma per la sua attuazione (1 anno e sei mesi invece dei 5 anni previsti); ad oggi, dalla documentazione in possesso di questa agenzia, non risulta attuato nessuno degli interventi proposti nel precedente Piano di Azione (rif. norm. 2013);
- Per verificare eventuali variazioni dei livelli di rumore per effetto di interventi attuati dal Comune (anche nell'ambito di altri atti pianificatori) nel periodo antecedente l'aggiornamento del Piano di Azione e in generale per verificare, specie in assenza di rilievi strumentali aggiornati, la classe di potenza sonora assegnata alle strade critiche individuate, è stata condotta una campagna di monitoraggio spot a campione, che ha sostanzialmente confermato le criticità riscontrate tramite modello.

Alcune delle strade critiche individuate nel precedente Piano di Azione sono invece state escluse dalle prime dieci del presente studio (e quindi oggetto di interventi di breve-medio periodo) a causa delle seguenti motivazioni:

- La nuova metodologia adottata per l'individuazione delle aree critiche è basata sull'associazione dell'intera area critica con l'asse stradale più impattante, a differenza del precedente Piano di Azione, che prendeva in considerazione aree critiche più ampie, ottenute mediante l'aggregazione di tutti gli assi stradali responsabili del superamento dei limiti presso i ricettori, compresi quelli meno rumorosi. Il nuovo sistema ha portato pertanto ad escludere da ogni area le strade critiche minori, consentendo una pianificazione degli interventi più semplice ed immediata, dove il livello di urgenza dell'intervento sull'area

critica dipende dall'indice di priorità assegnato al relativo asse ferroviario/stradale critico, determinato dalla somma degli IP di tutti gli edifici in affaccio alla sorgente disturbante in questione;

- L'indice di priorità assegnato agli assi stradali è fortemente influenzato dalla presenza di scuole e/o ospedali che, oltre al numero elevato di ricettori al loro interno e un valore più basso del limite di rumore, introducono un peso nel calcolo dell'indice per effetto di un fattore moltiplicativo (3 per le scuole, 4 per gli ospedali). Pertanto la variazione nel numero di alunni o nel numero di degenti negli ospedali tra il precedente Piano di Azione (rif. norm.2013) e il successivo (rif. norm 2018) ha portato a rivedere la classifica delle aree critiche, escludendo alcune di quelle precedentemente individuate.

Nonostante le criticità evidenziate ai punti precedenti, derivanti principalmente dalla presenza di due enti distinti per l'elaborazione del Piano e per la sua attuazione (rispettivamente Arpa Puglia e il Comune di Foggia), è doveroso segnalare che, a differenza delle occasioni precedenti, il presente studio è stato caratterizzato da una maggiore interazione con l'amministrazione comunale, attraverso una serie di incontri (il 14/11/17 e il 08/02/17 presso gli Uffici del Servizio Ambiente) finalizzati alla condivisione dei contenuti del Piano, che hanno consentito una migliore ricognizione delle aree critiche e delle relative priorità di intervento. I miglioramenti ottenuti portano pertanto ad auspicare una collaborazione sempre più proficua con i comuni interessati dalle mappe strategiche e dai Piani di Azione, in considerazione sia della loro conoscenza specifica e oggettiva del territorio sia della loro importanza strategica nel tradurre il Piano di Azione in strumenti concreti di tutela dello stesso.

La Tabella 14 riporta le aree critiche ottenute con il metodo descritto e specifica se le stesse erano già presenti nel precedente Piano di Azione (rif. norm.2013). Per ognuna di esse viene indicato, oltre al valore totale dell'IP dell'area, il numero di ricettori residenziali (pop.Res.), scolastici (pop. Scol.) e ospitati presso strutture sanitarie (Pop. San.) aventi valore dell'IP maggiore di 300 (o maggiore di 0 nel caso delle ferrovie) e quindi considerati come critici.

Tabella 14: Elenco delle aree critiche

ID	Sorgente Critica	Pop. Res.	Pop. Scol.	Pop. San.	IP	Presente nel precedente PdA
1	Via Napoli	350	2650	812	190738.3	sì
2	Via Bari/Via Di Vittorio	1276	2171	0	169471	sì
3	Via G. Imperiale	95	1885	0	83085	sì
4	Via Altamura/Via Rovelli	333	886	0	44237	sì
5	Via Natola/Via Telesforo	1915	624	0	39465	sì
6	Via Baffi/Via Marchesi	74	915	0	39275	no
7	Viale Colombo	280	945	0	37729	sì
8	Via Michele Mastelloni	173	771	0	33307	sì
9	Via Giuseppe Lenotti	178	1131	0	32707	no
10	Viale S. Alfonso/Via Onorato	662	565	0	30609	sì
ID	Sorgente Critica Ferroviaria	Pop. Res.	Pop. Scol.	Pop. San.	IP	Presente nel precedente PdA
1_FER	Ferrovie del Gargano – <i>linea Foggia-Lucera – Rignano G</i>	0	565	0	13899	no

7 Resoconto delle consultazioni pubbliche

Secondo quanto previsto dall'allegato 5, comma 4 del D. Lgs. 194/05, ai fini dell'informazione e consultazione del pubblico, è stata predisposta una sintesi non tecnica del presente piano d'azione. Essa, unitamente alla presente relazione, è stata resa disponibile sul sito <http://www.arpa.puglia.it/web/guest/pda>, nonché sul sito http://ecologia.regione.puglia.it/portal/portale_autorizzazioni_ambientali/acustica/documenti/PDA.

APERTURA CONSULTAZIONE AL PUBBLICO

Si riportano di seguito le sintesi non tecniche e le schede di intervento relative ai Piani di Azione della "terza fase" per la consultazione del pubblico, secondo quanto previsto dall'art.8 del D.lgs.194/2005.

Chiunque, per un periodo di 45 giorni, potrà presentare osservazioni, pareri o memorie in forma scritta tramite email all'indirizzo pianoazione@arpa.puglia.it

Agglomerato	Sintesi non tecnica	Schede interventi aree critiche	Data inizio consultazione	Data fine consultazione
Bari	.pdf	.pdf	07/05/2018	20/06/2018
Taranto	.pdf	.pdf	07/05/2018	20/06/2018
Andria	.pdf	.pdf	07/05/2018	20/06/2018
Foggia	.pdf	.pdf	07/05/2018	20/06/2018

Figura 7: Pagine web di pubblicazione della proposta di piano

Secondo quanto previsto dall'art. 8 comma 2 del D.Lgs. 194/05 e s.m.i. tutti i soggetti potenzialmente interessati hanno avuto la possibilità, per la durata di 45 giorni, di produrre osservazioni in merito ai contenuti del Piano di Azione, inviando una mail all'indirizzo pianoazione@arpa.puglia.it. Durante il periodo di consultazione non sono pervenuti pareri e/o osservazioni al Piano.

Il Piano di Azione, nella sua versione definitiva, è stato approvato dal Comune di Foggia con Deliberazione della Giunta Comunale n. 141 del 03/10/2018.

La versione adottata del piano è a disposizione del pubblico ai fini dell'informazione prevista dall'art. 8 comma 1 del D.Lgs. 194/05 sugli stessi siti utilizzati per la consultazione del pubblico, come sopra riportati.

Nella tabella seguente sono riportate le informazioni salienti relative alle consultazioni pubbliche.

Tabella 15: Informazioni consultazioni pubbliche	
Modalità di consultazione del pubblico (art. 8 comma 2 D.Lgs. 194/05)	Pubblicazione elaborati sui siti: http://ecologia.regione.puglia.it/portal/portale_autorizzazioni_ambientali/acustica/documenti/PDA http://www.arpa.puglia.it/web/guest/pda Avviso tramite nota Arpa Puglia n. 28193 del 30/04/2018 indirizzata al Comune di Andria.
Periodo consultazione pubblica	7 maggio - 20 giugno 2018
Riferimento per osservazioni, pareri o memorie in forma scritta	pianoazionerumore@arpa.puglia.it
Numero di osservazioni	0
Recepimento osservazioni	0
Informazione del pubblico (art. 8 comma 1 D.Lgs. 194/05)	Pubblicazione elaborati sui siti: http://ecologia.regione.puglia.it/portal/portale_autorizzazioni_ambientali/acustica/documenti/PDA http://www.arpa.puglia.it/web/guest/pda
Data di adozione/approvazione	03/10/2018

8 Misure antirumore in atto e in fase di preparazione, interventi pianificati per i successivi cinque anni e strategia di lungo termine

Nel descrivere le strategie di intervento previste per le criticità acustiche individuate con la metodologia descritta al paragrafo precedente è importante sottolineare nuovamente che in Puglia l'autorità responsabile della loro adozione e successiva realizzazione (Comune di Foggia) differisce da quella che le ha elaborate (Arpa Puglia). Pertanto è necessario che le soluzioni di mitigazione acustica individuate siano fatte proprie e successivamente messe in campo dal Comune di Foggia.

La pianificazione degli interventi considerati nel presente studio si sviluppa attraverso i seguenti ambiti strategici:

- **“interventi pianificati dalle autorità competenti per i successivi cinque anni” (pt. i, all.6 D.Lgs. 194/05 e s.m.i.)**, i quali definiscono le misure di intervento da attuare con particolare urgenza presso aree dove il rumore immesso dalla sorgente o dal complesso delle sorgenti risulta significativamente maggiore rispetto ai limiti previsti;
- **“strategie di lungo termine” (pt. I, all.6 D.Lgs. 194/05 e s.m.i.)**, le quali definiscono le diverse possibili azioni per il contenimento e la riduzione complessiva del rumore nell'intero territorio cittadino in un orizzonte temporale di lungo periodo. Esse sono adottate per far fronte a qualsiasi situazione di criticità acustica presente nel territorio comunale.

La prima tipologia di interventi è stata presa in considerazione per le prime dieci aree risultate più critiche in termini di Indice di Priorità (cfr. Par. 0) e per l'unico ricettore risultato critico per effetto del rumore ferroviario. La localizzazione delle aree e dei ricettori così individuati è rappresentata in Figura 8 per le sorgenti stradali e in Figura 9 per quelle ferroviarie.



Figura 8: Localizzazione delle prime dieci Aree Critiche per gli interventi nel breve e medio periodo

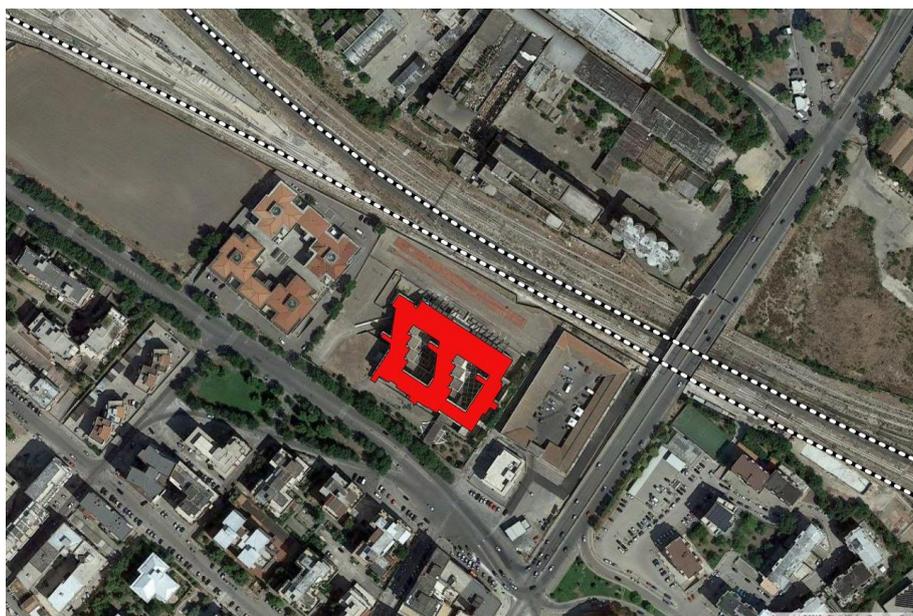


Figura 9: Localizzazione dei ricettori critici per le sorgenti ferroviarie

Per ognuna di esse sono stati ipotizzati vari scenari di risanamento, ottenuti dalla combinazione di differenti interventi di mitigazione, di cui è stata analizzata sia la fattibilità tecnica (adattamento dello scenario al contesto urbano attuale) che quella economica (calcolo di un indicatore costi benefici). La definizione dell'indicatore costi benefici utilizzato (Cost Benefit Index - CBI) nonché i riferimenti relativi al costo degli interventi e relativo miglioramento in termini di riduzione del rumore sono riportati in allegato 3.

I risultati delle analisi sono stati organizzati e messi a confronto in opportune schede di dettaglio riportati in allegato 4. Ogni scheda è composta da 2 sezioni specifiche:

1. *Caratterizzazione Aree Critiche*: rappresenta la scheda identificativa dell'area e contiene la descrizione della sua composizione demografica e del suo clima acustico, con particolare riferimento alle criticità riscontrate (livello massimo di rumore in facciata, superamento dei valori limite, indice IP dell'area);
2. *Interventi di Risanamento*: la scheda mette a confronto i possibili scenari di risanamento da attuarsi nel breve e medio termine per l'area critica individuata, descrivendo per ognuno di essi gli interventi ipotizzati con il relativo costo e ordinandoli dal più al meno conveniente in termini di costi-benefici.

Nei paragrafi seguenti si riporta, per il Comune di Foggia e per gli enti gestori di infrastrutture ricadenti all'interno dell'agglomerato, una sintesi delle azioni previste o messe in campo da ciascuno di essi che possano avere direttamente o indirettamente influenza sul clima acustico.

8.1 Interventi pianificati dal Comune di Foggia

La Legge Quadro 447/1995 definisce le competenze relative alla pianificazione acustica del territorio sia a livello regionale che locale. Esse sono il Piano di Classificazione Acustica Comunale (ex art. 6, comma 1, lett. a), lo Stato acustico del territorio (ex art. 7, comma 5) e il Piano di Risanamento Acustico Comunale (ex art. 7).

Ad oggi il Comune di Foggia ha adottato il Piano di Classificazione acustica comunale e il relativo Piano di Risanamento Acustico attraverso quello che lo stesso Comune ha denominato "Piano di Disinquinamento Acustico"; tuttavia esso risulta attualmente non vigente per effetto della mancata approvazione della Provincia (come disposto dalla L.R. n.03 del 12/02/2002).

Con Delibera di Giunta Comunale n.7 del 26/01/2017 il Comune di Foggia ha altresì preso atto della MAS dell'Agglomerato di Foggia e approvato il relativo Piano di Azione (PdA), redatti da Arpa Puglia ai sensi del D.Lgs. 194/05 e s.m.i. e relativi al secondo ciclo di scadenze normative (giugno 2012 per le MAS e luglio 2013 per il PdA).

Nel periodo intercorso tra il precedente Piano di Azione e il presente studio, il Comune ha promosso studi e azioni che, specie nell'area della mobilità urbana, potrebbero aver avuto e avere in futuro una ricaduta positiva sul clima acustico del territorio, sia a livello generale sia localmente in corrispondenza delle aree critiche individuate nel vecchio Piano di Azione. In particolare con il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, adottato con delibera del Consiglio Comunale n. 66 del 29/09/2017, è stato eseguito uno studio approfondito di analisi e gestione della mobilità urbana, comprensivo di azioni strategiche volte alla riduzione e/o fluidificazione del traffico stradale (Tabella 16).

LINEE DI INTERVENTO	DESCRIZIONE
mobilità ciclopedonale	<ul style="list-style-type: none">Realizzazione di nuove piste ciclabili e riqualificazione di quelle esistentiPrevisione di unificazione, in un'unica grande area di verde pubblico, della Villa comunale con il Parco dei Campi DiomedeiChiusura al traffico motorizzato del tratto di via Galliani compreso tra viale Fortore e VIA Romolo CaggeseProgressiva pedonalizzazione di Viale XXIV maggioRealizzazione di 6 "zone 30"
Trasporto collettivo e mobilità condivisa	<ul style="list-style-type: none">Rete Di Trasporto Pubblico Urbano Ad Alta CapacitàIl Car Sharing – Car Pooling
Organizzazione della Sosta	<ul style="list-style-type: none">Parcheggi (interscambio e sosta di lunga durata) in corrispondenza dei nodi di accesso alla rete ferroviaria e ai capolinea (Ospedale, Stazione e nuova fermata AV).parcheggio localizzato lungo viale Fortore
Viabilità	<ul style="list-style-type: none">Riorganizzazione della viabilità perimetrale delle aree centraliCreazione di una Green Zone abilitata alla percorrenza dei soli veicoli elettriciRiorganizzazione Di Piazza Cavour – Largo Giovanni Paolo II
Logistica	<ul style="list-style-type: none">Promozione di una sperimentazione di Ciclogistica nell'area centrale della città (futura Green Zone)Implementazione di un sistema di prenotazione degli stalli per il carico/scarico merci
ITS - Intelligent Traffic System	<ul style="list-style-type: none">Sistema di centralizzazione semaforicaSistema di infomobilità sul Trasporto Pubblico

Altro intervento degno di nota è la realizzazione di una nuova viabilità perimetrale alla città denominata Nuovo Orbitale, di cui è stato ad oggi finanziato ed è in corso di realizzazione il primo tratto prioritario da via Lucera fino all'intersezione con viale degli Aviatori e la SS. 655 . Il progetto, elaborato nell'ambito del Piano Urbano della Mobilità di Area Vasta (PUMAV) ha, tra i suoi principali obiettivi, quello di alleggerire la rete urbana di alcune componenti di traffico, con la conseguente ottimizzazione di spazi da destinare preferibilmente al trasporto pubblico sia urbano che extraurbano.

Nella figura seguente si riporta un estratto del quadro sinottico relativo allo scenario prospettato dal P.U.M.S. con la rappresentazione delle diverse strategie di intervento, compresa la realizzazione del Nuovo Orbitale.

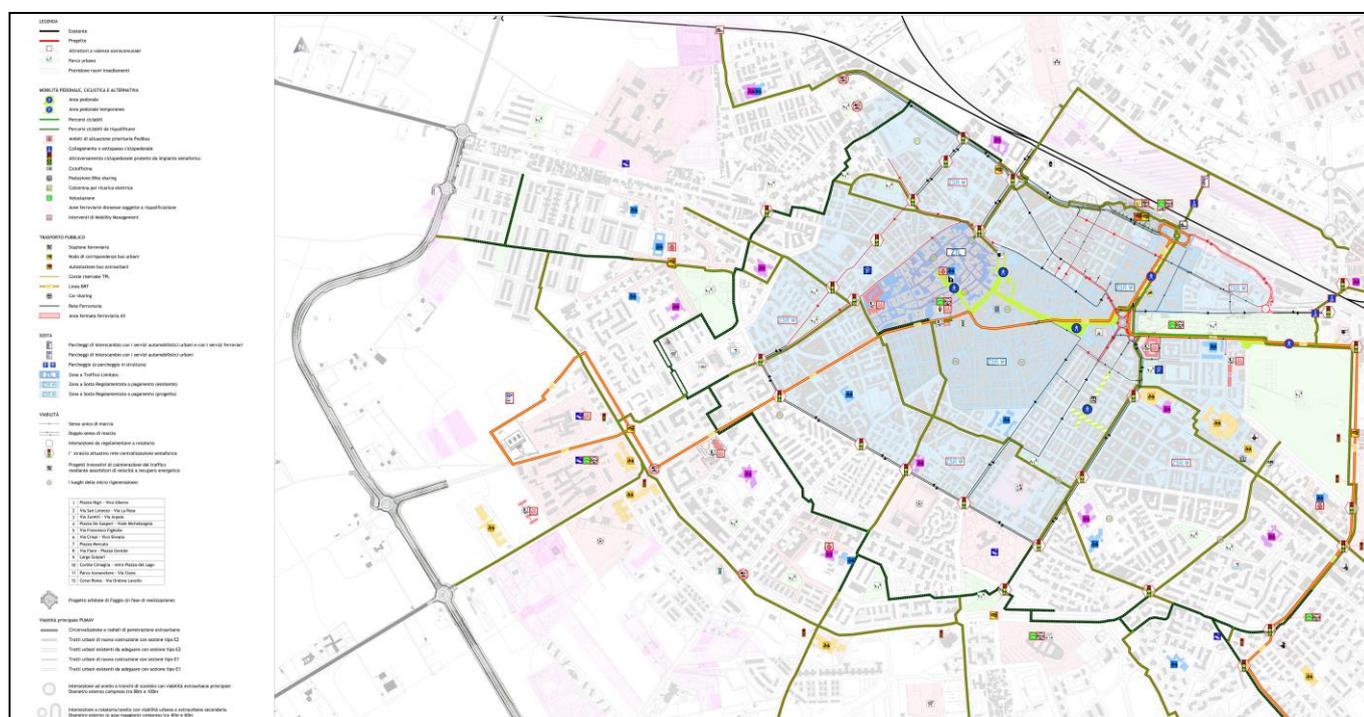


Figura 10: Quadro sinottico degli interventi previsti dallo scenario di progetto del PUMS di Foggia

Nell'elaborazione del P.U.M.S. è stata condotta, da parte del comune di Foggia, una campagna di rilievi del traffico per consentire di valutare la variazione dei volumi di traffico tra lo scenario attuale e quello di progetto. Com'è possibile osservare dalla Figura 11 , gli interventi pianificati consentono una generale diminuzione dei flussi specie nelle aree più interne dell'agglomerato urbano, con uno spostamento del traffico verso le arterie più esterne o comunque destinate allo scorrimento veloce.

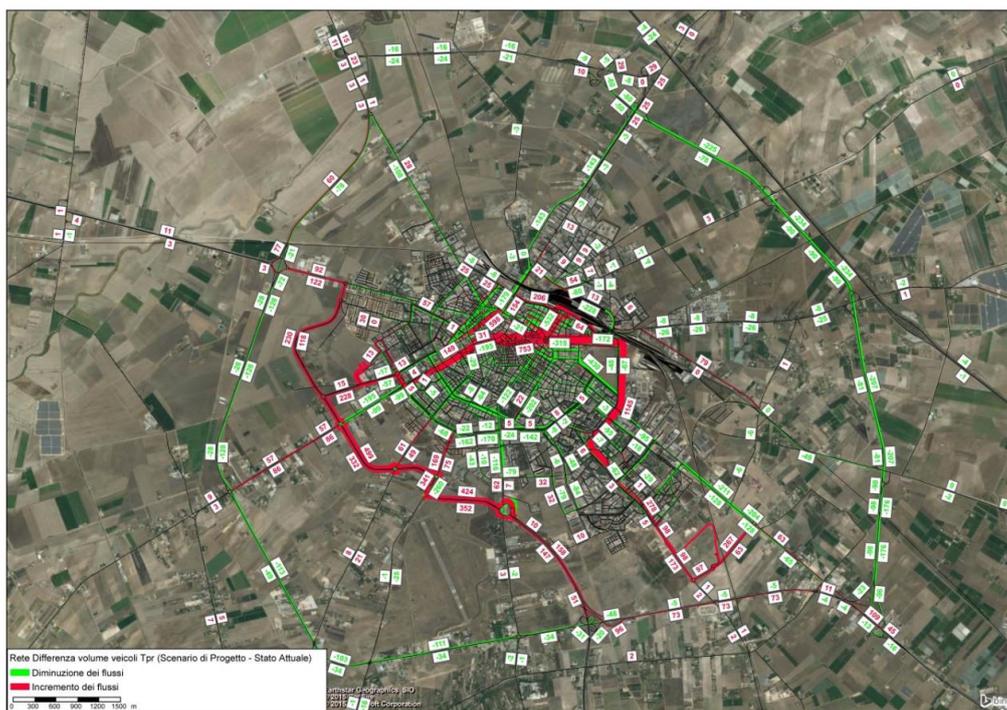


Figura 11: Variazione del volume dei veicoli tra scenario attuale e scenario di progetto

La riduzione dei volumi di traffico prevista nello scenario di progetto potrà garantire, tra i diversi benefici ottenibili, anche un miglioramento complessivo del clima acustico dell'agglomerato urbano; Arpa Puglia ha pertanto implementato tra i possibili interventi nel breve e medio termine per le aree critiche e per le aree silenziose del presente Piano di Azione alcune delle azioni appena descritte, in particolare quelle relative alla mobilità ciclopedonale (piste ciclabili e "aree 30") e i sistemi di centralizzazione semaforica (cfr. allegato 4).

8.2 Interventi pianificati da ANAS

Nell'ambito dell'aggiornamento degli elaborati ex D.Lgs.194/05 e s.m.i., ANAS S.p.a. ha confermato i risultati della precedente mappatura e del relativo piano di azione (rif. 2012/2013), le cui misure di intervento erano a loro volta riferibili al Piano di Contenimento ed Abbattimento del Rumore (PCAR) redatto ai sensi del D.M. 29/11/2000, che prevedeva in sostanza un sistema di interventi basati sulla stesura di asfalti fonoassorbenti (interventi alla sorgente) lungo la SS17, la SS655 e la NSA361, per una lunghezza complessiva pari a circa 401 m. Ad oggi, dalla documentazione in possesso della scrivente Agenzia, detti interventi risultano non ancora attuati poiché vincolati dall'approvazione del PCAR in sede di conferenza stato-regioni. attualmente ferma al primo stralcio.

Si ricorda in ogni caso che ai sensi dell'art.4 comma 3-bis del D.Lgs. 194/05 e s.m.i. il controllo sui requisiti minimi dei Piani di Azione e sull'attuazione del PCAR dei gestori di infrastrutture a valenza nazionale è in carico al Ministero per l'Ambiente e il Territorio.

Per comodità di consultazione si riportano nella Tabella 17 gli interventi estratti direttamente dal PCAR, con le relative voci di approfondimento:

Tabella 17: Interventi progettati da Anas nell'ambito del Piano di Contenimento e Abbattimento										
Strada	Cod. Int.	Progin	Progfin	L(m)	IP	Tipo pav.	mq fin	Mq barr	Anno int.	costi
SS16	AI160400	687+824	687+920	100	9,8	fonoassorbente	0	0	14	65.340
SS655	AI160374	000+499	000+900	401	1,5	fonoassorbente	0	0	15	66.165
NSA361	AI160074	670+275	670+375	100	0,5	fonoassorbente	0	0	15	66.000

- *Strada* – nome della strada su cui è previsto l'intervento;
- *Cod. Int.* - Codice identificativo dell'intervento;
- *Progin* - Progressiva chilometrica di inizio intervento;
- *ProgFin* - Progressiva chilometrica di fine intervento;
- *L* – Lunghezza della tratta oggetto di intervento;
- *IP* – Indice di Priorità dell'intervento;
- *Tipo Pav.* – Tipologia di trattamento sulla pavimentazione stradale della tratta critica (asfalto fonoassorbente, asfalto basso-emissivo, etc.);
- *Mq Fin* – Superficie in metri quadrati degli infissi trattati presso il ricettore;
- *Mq Barr* - Superficie in metri quadrati delle barriere fonoassorbenti installate lungo la tratta critica;
- *Anno int* – Anno in cui si prevede la realizzazione dell'intervento, strettamente collegato all'indice di priorità. I numeri riportati vanno da 1 a 15 in quanto il PCAR deve essere sviluppato in un arco temporale di 15 anni dal momento della sua approvazione.
- *Costi* – Costo in € stimato per l'intervento

8.3 Interventi pianificati da Autostrade per l'Italia

Autostrade per l'Italia ha previsto per l'agglomerato di Foggia l'installazione di barriere fonoassorbenti per una lunghezza complessiva pari a 624 metri denominato macrointervento 208. L'intervento che era stato previsto nel quinquennio 2012-2016, non è stato ancora realizzato e verrà attuato nel quinquennio 2017-2022.

Si ricorda in ogni caso che ai sensi dell'art.4 comma 3-bis del D.Lgs. 194/05 e s.m.i. il controllo sui requisiti minimi dei Piani di Azione e sull'attuazione del PCAR di gestori di infrastrutture a valenza nazionale è in carico al Ministero per l'Ambiente e il Territorio.



Figura 12: Interventi previsti dal Piano di Azione di Autostrade per l'Italia per l'agglomerato di Foggia

8.4 Interventi pianificati da RFI

La Tabella 18 e la Tabella 19 mostrano rispettivamente gli interventi alla sorgente (barriere) e al ricettore (sostituzione infissi) progettati da RFI nell'ambito del Piano di Contenimento e Abbattimento del Rumore. Dalla documentazione più aggiornata in possesso di questa Agenzia (marzo 2017), nessuno degli interventi previsti dal PCAR nel territorio di Foggia risulta attuato né approvato in sede di Conferenza-Stato Regioni, con la quale è stato approvato a Luglio 2004 il primo stralcio del Piano.

Si ricorda in ogni caso che ai sensi dell'art.4 comma 3-bis del D.Lgs. 194/05 e s.m.i. il controllo sui requisiti minimi dei Piani di Azione e sull'attuazione del PCAR di gestori di infrastrutture a valenza nazionale è in carico al Ministero per l'Ambiente e il Territorio.

Le tabelle seguenti approfondiscono per ciascun intervento le seguenti voci: tratta interessata, codice identificativo (Cod. Int.), progressiva chilometrica di inizio e fine installazione barriera (progIn/progFin), lunghezza e superficie della barriera (l ed s), lato dell'intervento diretto (S o D), indice di priorità dell'intervento (IP), anno di installazione a partire dall'approvazione del PCAR e costo totale.

Tabella 18: Tratte ferroviarie con installazione di barriere fonoassorbenti						
tratta	cod. int.	l (m)*	s (m ²)	ip	anno int.	costo int. (€)
RIGNANO G.-FOGGIA	071024018	467	4872	5182	12	1.653,00
FOGGIA-INCORONATA	071024007	170	425	58	15	237,00
SAN SEVERO-RIGNANO G.	071024028	448	2675	1075	10	3.547,00
FOGGIA-AMENDOLA	071024039	619	3089	2478	13	3.123,00
CERVARO-FOGGIA	071024045	743	4107	793	10	1.716,00
CERVARO-FOGGIA	071024049	454	3952	652	10	1.486,00

Tabella 19: Tratte ferroviarie con interventi diretti al ricettore						
TRATTA	COD. INT.	IP	Lato Int.	ANNO INT.	COSTO INT. (€)	
RIGNANO G.-FOGGIA	071024001	29	S	15	20.000	
INCORONATA-ORTANOVA	071024012	29	S	15	5.000	
INCORONATA-ORTANOVA	071024013	70	S	15	13.000	
RIGNANO G.-FOGGIA	071024016	63	D	15	3.000	
PONTE ALBANITO-CERVARO	071024025	55	D	15	10.000	
FOGGIA-INCORONATA	071024032	11	D	15	3.000	
CERVARO-FOGGIA	071024040	11	D	15	2.000	
RIGNANO G.-FOGGIA	071024029	6465	D	7	3.000	
FOGGIA-INCORONATA	071024010	107	S	15	8.000	
RIGNANO G.-FOGGIA	071024002	21	S	15	2.000	
FOGGIA-INCORONATA	071024031	23	S	15	2.000	
FOGGIA-INCORONATA	071024011	4	S	15	3.000	
RIGNANO G.-FOGGIA	071024037	53	D	15	8.000	
RIGNANO G.-FOGGIA	071024003	81	S	15	3.000	

8.5 Infrastruttura aeroportuale

Relativamente all'infrastruttura aeroportuale occorre segnalare che la commissione aeroportuale di cui all'art.5 del D.M. 31/10/1997 ha approvato le procedure antirumore previste dallo stesso articolo (provvedimento ENAC 1/2007 del 16/01/2007).

8.6 Azioni strategiche di lungo termine

Se in via prioritaria il Piano d'Azione prevede interventi relativi a ricettori e aree presso i quali si verificano significative sovraesposizione al rumore, nei passi successivi l'obiettivo è quello di completare il processo di risanamento presso le rimanenti aree critiche, partendo da quelle immediatamente successive alle prime dieci individuate per le strategie di breve termine fino al potenziale completamento del processo di risanamento per tutte quelle situazioni dove sono

riscontrati dei superamenti dei limiti di zona, al fine di raggiungere gli obiettivi di qualità acustica urbana come definiti dalla normativa nazionale e come auspicati a livello internazionale.

La Figura seguente mostra le strade critiche associate alle aree da risanare nel lungo termine, classificate e rappresentate graficamente in funzione del valore crescente dell'Indice di Priorità.



Figura 13: Localizzazione delle strade critiche da risanare nel lungo termine

Essa fornisce il senso delle proporzioni di un piano di potenziali interventi da mettere in campo per il risanamento acustico, che non può evidentemente esaurirsi solo attraverso le strategie a breve termine già discusse al paragrafo precedente, ma deve piuttosto prevedere azioni sulla mobilità urbana in generale, da inserire in un quadro il più possibile organico e trasversale in termini di responsabilità e pianificazione.

Per tale motivo, al momento per tali aree sono suggerite soltanto delle soluzioni indicative (Tabella 20) e generiche, senza entrare nel merito della loro fattibilità tecnica ed economica, in considerazione del fatto che il Piano d'Azione ha un orizzonte temporale che si aggiorna ogni 5 anni e pertanto non è stato ritenuto significativo pianificare nel dettaglio scenari di risanamento che potrebbero essere meglio focalizzati in fase di aggiornamento.

Essi dovranno poi essere necessariamente affinati e recepiti a seguito di un confronto più dettagliato tra i soggetti coinvolti nella pianificazione del risanamento, a partire dall'amministrazione comunale.

Tabella 20: Azioni di Risanamento previste per il traffico veicolare

Ambito intervento	Interventi previsti
Ambito intervento Aree Critiche dalla 11° posizione in poi in ordine di indice di priorità	<ul style="list-style-type: none"> • Sinergia strategica tra i piani di risanamento dell'Amministrazione Comunale e quelli di tutti gli altri settori interessati nella pianificazione e gestione del territorio e dei trasporti (Infrastrutture e Mobilità, Urbanistica ed Edilizia Privata) • Riduzione emissioni sonore dei singoli veicoli • Riduzione delle velocità di percorrenza nel rispetto dei limiti di velocità anche attraverso creazione di zone residenziali a bassa velocità (Zone 30) • Incentivazione e sviluppo della mobilità alternativa (mezzi pubblici, ciclabile, pedonale) • Interventi sul trasporto pubblico: rinnovo del parco veicoli (sostituzione dei mezzi rumorosi di vecchia fattura) e gestione più efficiente della rete • Cambiamento dello stile di guida/comportamento degli abitanti

8.7 Misure volte alla conservazione delle aree silenziose

Nel Piano d'Azione di Foggia sono stati forniti inoltre alcuni spunti relativamente alla gestione del rumore presso le cosiddette *aree silenziose*, definite, secondo le ultime modifiche introdotte dal D.Lgs. 42/2017 come zone, delimitate dall'autorità competente ex D.Lgs. 194/05 e s.m.i., in cui L_{den} o un altro indicatore acustico non superi un determinato valore. Le zone individuate nel presente Piano sono le stesse già segnalate nel precedente Piano di Azione (rif. norm. 2013) con l'aggiunta di due nuove aree introdotte a seguito delle indicazioni riportate nel Piano Urbano della Mobilità Sostenibile elaborato dal Comune di Foggia che prevede, tra le diverse azioni strategiche proposte, l'accorpamento della Villa Comunale e del Parco dei Campi Diomedei in un'unica area verde e la rigenerazione urbana dell'area in cui è locato il Parco Iconavetere.

Per l'individuazione delle aree silenziose sono stati consultati i dati cartografici forniti dal Piano Regolatore Generale del Comune di Foggia e quelli del Piano di Zonizzazione Acustica Comunale (al momento ancora non vigente poiché in attesa di approvazione da parte della Provincia) restringendo l'analisi alle aree verdi del primo e alle classi I del secondo, escludendo le aree inferiori a 5000 m². Successivamente sono state selezionate quelle che presentavano maggiori criticità sotto il profilo acustico, data la loro vicinanza ad importanti arterie stradali, ad eccezione di quelle impattate da infrastrutture di trasporto "principali" ai sensi del D.Lgs 194/05 e s.m.i. in quanto la competenza sulla gestione di dette aree è in carico agli enti gestori.

Alla fine del processo di selezione sono state individuate 11 aree dell'agglomerato urbano, per le quali è stata considerata come massima soglia di tollerabilità del rumore quella pari al valore limite di immissione della classe I della *Tabella A* del DPCM 14.11.1997, ovvero quella a cui appartengono aree particolarmente protette nelle quali la quiete rappresenta un elemento base per la loro utilizzazione.

Il valore limite è stato convertito in L_{den} per essere confrontato con i valori estratti dalla mappa acustica strategica dell'agglomerato di Foggia. Si è deciso di utilizzare unicamente il descrittore L_{den} , in quanto riconosciuto quale generico indicatore del fastidio (annoyance) prodotto

dalle sorgenti sonore. Il valore limite per le aree quiete, risultante dalla conversione del descrittore italiano, è pari a 47,7 dB(A) per L_{den} .

Per ciascuna delle seguenti aree è stata ricalcolata tramite software la griglia di valori L_{den} ad un'altezza pari a 1,7 m (altezza media di ascolto da parte dei fruitori dell'area) e successivamente confrontata con il valore limite di L_{den} al fine di ricavare le mappe di conflitto utili alla ricognizione delle priorità di intervento per la mitigazione del rumore per le quali, come fatto per le aree critiche, sono stati presi spunti dalle azioni mitigative previste nel Piano Urbano della Mobilità Sostenibile del Comune di Foggia .

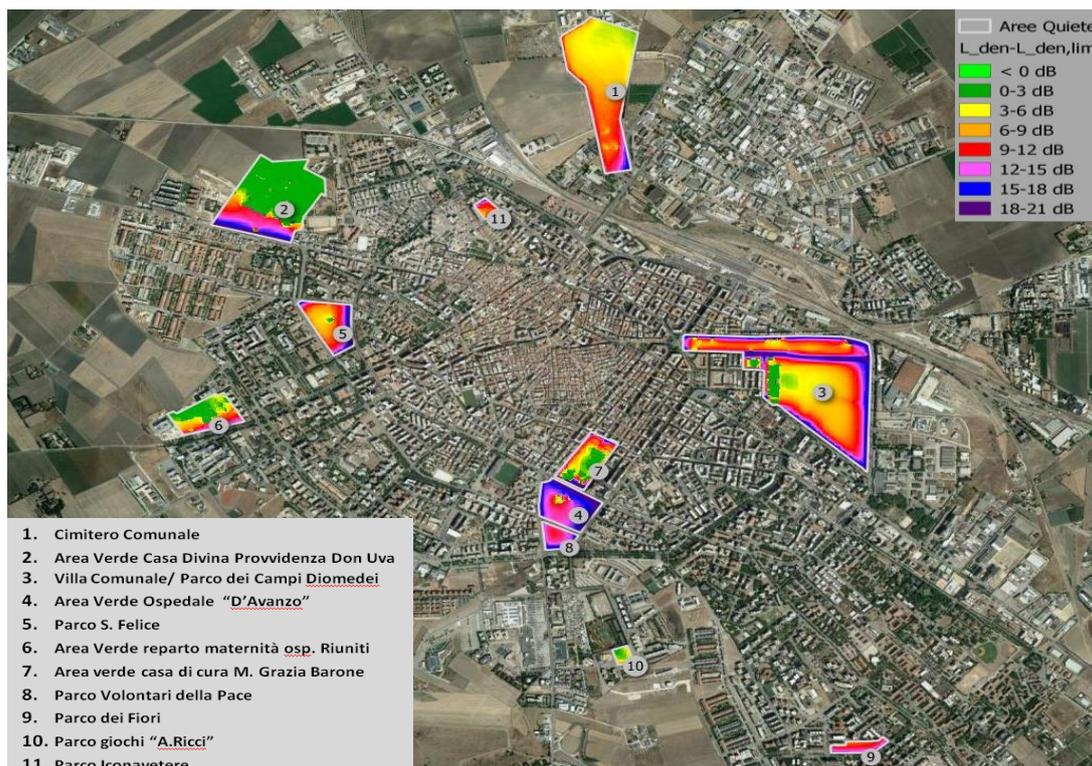


Figura 14: Mappa dei Conflitti presso le Aree Silenziose

La Tabella 21 riporta le criticità acustiche e le soluzioni di risanamento ipotizzate per le aree silenziose, fornite come primo indirizzo preliminare da cui partire per avviare, a seguito della condivisione con le autorità comunali competenti, un processo di pianificazione maggiormente dettagliato e con carattere progettuale.

E' importante ricordare infatti che per questo tipo di aree sarà necessario predisporre una serie di misure volte più alla conservazione dello stato di quiete che alla loro bonifica acustica e quindi ascrivibili ad un'azione di lungo termine che preveda la condivisione di contenuti e strumenti di pianificazione da parte di tutti gli organi competenti sul territorio, a partire dal Piano di Zonizzazione Acustica Comunale.

Tabella 21: Azioni di Risanamento previste per le aree silenziose

ID _{Area}	Descrizione Area	Sorgente Critica	Area (m ²)	SUP _{max} [dB(A)]	Interventi ipotizzati
1	Cimitero Comunale	Via Manfredonia, V.le A. d' Aragona, Via Sprecacenere	199212	19	Pista ciclabile e centralizzazione semaforica su via Manfredonia (già previsti nel PUMS 2017),asfalto fonoassorbente su via Alfonso d'Aragona, rifacimento manto stradale su via Sprecacenere
2	Area Verde Casa Divina Provvidenza Don Uva	Via Lucera	181944	22	Barriera Fonoassorbente Artificiale in Legno lato via Lucera
3	Villa Comunale/ Parco dei Campi Diomedei	P.za Cavour, Via Scillitani, Via Galliani,v.le XXIV Maggio,v.le Fortore, via Guglielmi	359970	22	Progetto di rigenerazione urbana previsto nel Piano Urbano della Mobilità sostenibile 2017: creazione di un'unica area verde mediante l'unione tra la Villa Comunale e Parco dei Campi Diomedei con chiusura al traffico motorizzato di un tratto di Via Galliani; pedonalizzazione di un tratto di v.le XXIV Maggio; realizzazione di pista ciclabile su via Galliani, via Scillitani,v.le Fortore e v.le Guglielmi; centralizzazione degli impianti semaforici su v.le Fortore; creazione di una "zona 30" su via Guglielmi
4	Area Verde Osp. D'Avanzo	V.le Ofanto, Corso Roma, V.le degli Aviatori, Parco Volontari della Pace	63898	23	Centralizzazione semaforica su v.le Ofanto e riqualificazione pista ciclabile su C.so Roma (previsti nel PUMS 2017); asfalto fonoassorbente su viale Ofanto; creazione zone "30" e sistemi di controllo velocità su viale degli Aviatori
5	Parco S. Felice	V.le Candelaro, Via Baffi, Via La Malfa, Via Rovelli	56431	23	Nuova pista ciclabile su via Rovelli, riqualificazione della pista esistente su via La Malfa e v.le Candelaro e creazione "zona 30" nei pressi della scuola Catalano -via Altamura (interventi nel PUMS 2017); sostituzione intersezione semaforica con rotonda all'incrocio tra v.le Candelaro e via Baffi
6	Area Verde reparto maternità osp. Riuniti	V.le L. Pinto, via Martiri di via Fani	53451	14	Incentivazione del trasporto pubblico mediante creazione di corsia dedicata su via Pinto e via Martiri di via Fani e realizzazione nuova pista ciclabile su via Martiri di via Fani (PUMS 2017); Rifacimento manto stradale su via L.Pinto
7	Area verde casa di cura p.za M. Grazia Barone	V.le Ofanto, Via Rosati, Via de Rosa, Via Ricci, piazza Barone	52345	24	Centralizzazione semaforica su v.le Ofanto e pista ciclabile su p.za Barone (PUMS 2017); asfalto fonoassorbente su v.le Ofanto; creazione di zone "30" e attraversamenti pedonali rialzati su via De Rosa, via Ricci e via Rosati
8	Parco Volontari della Pace	Corso Roma, V.le degli Aviatori, V.le I Maggio	19450	20	Asfalto fonoassorbente su v.le I Maggio; creazione zone "30" e sistemi di controllo velocità su viale degli Aviatori; pista ciclabile e centralizzazione semaforica su C.so Roma (PUMS 2017)
9	Parco dei Fiori	Via M.F. Fortunato	16216	16	installazione impianto di rilevamento elettronico della velocità e utilizzo di dissuasori di velocità (dossi artificiali/attraversamenti pedonali rialzati)
10	Parco giochi "A.Ricci"	Via Einaudi, Via De Petra	8472	11	Creazione zone "30" installazione impianto di rilevamento elettronico della velocità, utilizzo di dissuasori di velocità (dossi artificiali/attraversamenti pedonali rialzati) su via Einaudi e via De Petra
11	Parco Iconavetere	Via Faccolli, via S.Severo	9084	17	Area soggetta al piano di rigenerazione urbana dell'agglomerato (PUMS 2017); riqualificazione della pista ciclabile esistente su via Faccolli e via S.A. Maria de Liguori (PUMS 2017)

9 Informazioni di carattere finanziario

Allo stato attuale non risultano disponibili informazioni di carattere finanziario per quanto riguarda gli interventi previsti nel piano quinquennale relativamente ai tratti stradali provinciali.

Per quanto riguarda i tratti di competenza comunale, non essendoci un piano di risanamento acustico redatto dall'Amministrazione Comunale, né essendo deducibili i costi previsti per la realizzazione degli interventi contemplati dal Piano Urbano della Mobilità Sostenibile del Comune di Foggia, non è possibile fornire informazioni di carattere finanziario; tuttavia si rimanda l'aggiornamento delle informazioni suddette a seguito del recepimento del presente Piano d'Azione da parte del Comune di Foggia a cui vanno in carico tutti gli oneri di spesa derivanti dagli interventi proposti.

Per le infrastrutture principali in gestione ad ANAS e RFI, è previsto lo stanziamento rispettivamente di circa 200.000 Euro e di circa 11,076 milioni di Euro per la realizzazione degli interventi previsti dai rispettivi Piani di Contenimento e Abbattimento del Rumore.

Nel caso di Autostrade per l'Italia non è stato possibile dedurre dalla documentazione trasmessa dall'ente gestore i costi stanziati per gli interventi previsti sul territorio di Foggia.

10 Disposizioni per la valutazione dell'attuazione e dei risultati del piano d'azione

Il Piano d'Azione prevede la predisposizione di un sistema di monitoraggio per verificare l'efficacia degli interventi previsti, sia dal punto di vista delle soluzioni tecniche che della percezione del rumore. Il sistema di monitoraggio prevede:

- La definizione di opportuni **indicatori** relativi alle strategie di riduzione e contenimento del rumore;
- La **verifica periodica**, anche con campagne di monitoraggio strumentali, dei risultati ottenuti a seguito dell'implementazione di specifici interventi sul territorio;
- La **rimodulazione**, ove necessario, delle strategie ipotizzate inizialmente;
- La **diffusione** delle informazioni relative all'attuazione del piano d'azione al pubblico.

Ciascun gestore, relativamente alle infrastrutture di propria competenza, deve provvedere a porre in atto le azioni di monitoraggio previste nei rispettivi piani d'azione, nonché a campagne di rilievi fonometrici finalizzate a sondare l'eshaustività degli strumenti adottati e quindi a definire eventuali azioni integrative o correttive.

Per le infrastrutture in carico al comune di Foggia, le attività di monitoraggio potranno essere svolte con il supporto di Arpa Puglia, a seguito di accordi definiti sulla base di opportuni protocolli operativi. Inoltre si segnala l'opportunità da parte del comune di Foggia di dotarsi di una rete di centraline fisse di monitoraggio per la verifica dello stato di rumorosità in punti strategici del territorio.

11 Stima della riduzione del numero di persone esposte al rumore

Per la stima del numero di persone che beneficiano di una riduzione del disturbo da rumore è stata effettuata una nuova simulazione acustica, prendendo in considerazione per ogni area critica gli interventi previsti nel breve e medio termine relativi allo scenario migliore in termini di costi-benefici.

Nel caso di interventi finalizzati alla riduzione del rumore alla sorgente (pavimentazioni fonoassorbenti, sistemi di riduzione della velocità del traffico), è stata applicata direttamente agli assi stradali inseriti nel modello una riduzione della potenza sonora pari alla somma degli abbattimenti previsti dalla letteratura per ogni intervento considerato (cfr. Allegato 3 -Tabella 27).

Nel caso di interventi installati lungo la via di propagazione sorgente-ricettore (barriere fonoassorbenti), l'ostacolo è stato ricostruito nel software di simulazione, considerando un'azione di medio assorbimento sulle onde sonore (valori di default assegnati dal programma ai coefficienti di assorbimento della barriera fonoassorbente).

In questi due primi casi, i livelli in facciata agli edifici sono stati ricalcolati tramite modello a seguito del risanamento introdotto mentre in caso di interventi diretti al ricettore (sostituzione degli infissi) il livello in facciata presso il ricettore è stato direttamente abbassato di un valore pari all'abbattimento previsto per l'intervento.

Nella Tabella 22 si riporta il numero di persone esposte ai livelli di rumore prodotti dalle infrastrutture stradali e ferroviarie per il descrittore L_{den} prima e dopo gli interventi previsti dal presente Piano di Azione.

Tabella 22: Numero totale di persone esposte ai livelli di L_{den} prima e dopo il Piano di Azione (breve e medio termine)				
Numero di persone esposte a livelli di L_{den} [dB(A)] – <i>pre PdA</i>				
55-59	60-64	65-69	70-74	>75
37761	54705	33085	7912	10
Numero di persone esposte a livelli di L_{den} [dB(A)] – <i>post PdA</i>				
55-59	60-64	65-69	70-74	>75
33122	51993	34076	4788	10
Numero di persone che beneficiano degli interventi di mitigazione acustica				
55-59	60-64	65-69	70-74	>75
- 361	2712	-991	3124	0

Occorre precisare che i numeri riportati in Tabella 22 tengono conto degli esposti all'interno degli edifici sensibili (numero di studenti nelle scuole, numero di posti letto nelle strutture sanitarie),

di cui non si era tenuto conto nell'elaborazione dell'ultima Mappa Acustica Strategica (rif.2017) in cui è prevista la sola valutazione dei ricettori residenziali.

La riduzione del numero di persone esposte a livelli sonori di Lden superiori alla soglia di potenziale rischio definita a livello internazionale dall'O.M.S., fissata in 65 dB(A), ammonta a 2133 unità.

Dall'esame dei dati riportati in tabella si osserva che, a seguito degli interventi di risanamento ipotizzati, si ottiene una riduzione dell'esposizione già a partire da livelli Lden superiori a 60 dB(A) e che la porzione che maggiormente beneficia degli interventi è quella riferibile ai livelli più elevati di rumore (70-75 dB(A)) con un conseguente lieve aumento degli esposti nella fascia immediatamente inferiore (65-70 dB(A)).

Bibliografia

- [1] Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194, Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (G.U.R.I. n. 222 del 23/9/2005).
- [2] Legge 26 ottobre 1995, n. 447, Legge quadro sull'inquinamento acustico (Suppl. Ord. n. 125 alla G.U.R.I. n. 254 del 30/10/1995).
- [3] Decreto Ministeriale 29 novembre 2000, Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore.
- [4] Direttiva Europea 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (END).
- [5] Linee guida per la predisposizione della documentazione inerente ai piani di azione, destinati a gestire problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, e per la redazione delle relazioni di sintesi descrittive allegate ai piani – MATTM – Aprile 2018
- [6] Raccomandazione della Commissione Europea del 6 agosto 2003, Concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità, G.U.C.E. L 212/49-64 del 22 agosto 2003.
- [7] Norma UNI 9884:1997 – “Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale”.
- [8] Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004, n. 142, Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della L. 26 ottobre 1995, n. 447.
- [9] 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.
- [10] P. Bellucci, G. Brambilla, M. Losa – “*Applicazione in Ambito Stradale di misure di mitigazione sonora alla sorgente: vantaggi e criticità*”.
- [11] S. Curcuruto, R. Silvaggio, F. Sacchetti, E. Mazzocchi, R. Amodio - “Linee guida per una pianificazione integrata dell'inquinamento acustico in ambito urbano” – ISPRA – Progetto HUSH.
- [12] Silence Project, Practitioner handbook for local noise actions plans, <http://www.silence-ip.org>.
- [13] A. Albanelli, T. Fontana, M. Garai, G. Fini, M. Poli, A. Callegari, D. Fattori – “Linee guida per l'elaborazione dei piani d'azione relativi alle strade ed agli agglomerati della regione Emilia-Romagna”
- [14] G. Licitra, W. Probst - Noise Mapping in the EU, Models and Procedures, CRC Press, 2013
- [15] Sito ufficiale del progetto NADIA, <http://www.nadia-noise.eu/it/downloaddocument>
- [16] Guidelines for Community Noise, OMS, 2000.
- [17] Comune di Foggia, – “Piano Urbano della Mobilità Sostenibile” – Giugno 2017
- [18] Comune di Foggia – “Piano Urbano della Mobilità di Area Vasta – Progetto Preliminare” – Ottobre 2013
- [19] Mappa Acustica strategica dell' Agglomerato di Foggia – Arpa Puglia – Rif. Normativo Giugno 2017
- [20] Piano d'Azione dell' Agglomerato di Foggia – Arpa Puglia – Rif. Normativo Luglio 2013

ALLEGATO 1 - Conversione dei limiti italiani secondo i descrittori europei

In mancanza dei decreti previsti dall'art. 5 comma 2 del D.Lgs. 194/05, si è deciso di riconvertire i limiti previsti dalla normativa italiana vigente in termini dei descrittori L_{den} e L_{night} , utilizzando le seguenti espressioni [13]:

$$L_{den,lim} = 10 \cdot \log \left(\frac{1}{24} \cdot \left(14 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,lim\ diurno}}{10}} + 2 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,lim\ diurno}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,lim\ notturno}+10}{10}} \right) \right) - K$$

$$L_{night,lim} = L_{Aeq,lim\ notturno} - K$$

dove:

$L_{den,lim}$ è il valore limite del livello giorno-sera-notte (*day-evening-night level*) L_{den} ;

$L_{night,lim}$ è il valore limite del livello notturno L_{night} ;

$L_{Aeq,lim\ diurno}$ è il valore limite del livello continuo equivalente ponderato "A", in periodo diurno (ore 06-22) secondo la legislazione italiana;

$L_{Aeq,lim\ notturno}$ è il valore limite del livello continuo equivalente ponderato "A", in periodo notturno (ore 22-06) secondo la legislazione italiana;

K è la correzione per l'esclusione della componente riflessa dalla facciata, pari a 0 dB nel caso si usino i livelli calcolati su griglia di punti e pari a 3 dB se il calcolo è stato effettuato su ricettori in facciata agli edifici.

Utilizzando la formula su citata i limiti di rumorosità all'interno delle fasce di pertinenza per strade e ferrovie previsti rispettivamente dal DPR 142/2004 e dal DPR 459/1998 sono riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 23: limiti di immissione e ampiezza fasce di pertinenza per strade esistenti o assimilabili, ricalcolati secondo i descrittori L_{den} e L_{night} , coefficiente $K=3$ dB

Tipo di strada (secondo C.d.S)	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	
			L_{den}^2 dB(A)	L_{night} dB(A)	L_{den} dB(A)	L_{night} dB(A)
A - Autostrada		100 (Fascia A)	47,7	37	67,7	57
		150 (Fascia B)			62,7	52
B - Extraurbana		100 (Fascia A)	47,7	37	67,7	57

² per le scuole, che non hanno valore limite notturno, non è stata applicata la formula di riconversione, ma è stato assunto un valore limite di L_{den} corrispondente a quello per la classe I ex D.P.C.M. 14/11/1997.

Tabella 23: limiti di immissione e ampiezza fasce di pertinenza per strade esistenti o assimilabili, ricalcolati secondo i descrittori L_{den} e L_{night} , coefficiente $K=3$ dB						
principale		150 (Fascia B)			62,7	52
C - Extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR)	100 (Fascia A)	47,7	37	67,7	57
		150 (Fascia B)			62,7	52
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (Fascia A)	47,7	37	67,7	57
		50 (Fascia B)			62,7	52
D - Urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	47,7	37	67,7	57
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	47,7	37	62,7	52
E - Urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati nella Tabella C del D.P.C.M. 14.11.97 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				

Tabella 24: limiti di immissione per il rumore ferroviario ricalcolati secondo i descrittori L_{den} e L_{night} , coefficiente $K=3$ dB				
Tipo ricettore	Infrastrutture $v \leq 250$ Km/h			
	Fascia A (100 m)		Fascia B (150 m)	
	L_{den} dB(A)	L_{night} dB(A)	L_{den} dB(A)	L_{night} dB(A)
Scuole	47,7	//	47,7	//
Altri ricettori sensibili	47,7	37	47,7	37
Altri ricettori	67,7	57	62,7	52

Per l'applicazione dei limiti di rumorosità stradale occorre evidenziare che la quasi totalità delle strade può essere associata alle tipologie D (distinte in Da - strade a carreggiate separate e Db - tutte le altre strade urbane di scorrimento), E (urbane di quartiere) ed F (locali). I limiti di immissione delle strade di tipo E ed F dovrebbero essere stabiliti dal comune, in accordo al DPCM 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla Zonizzazione Acustica Comunale, assente per il presente agglomerato. Si è scelto quindi di adottare come limiti di riferimento per tutte le strade comunali e provinciali quelli delle strade di tipo Db, in quanto numericamente preponderanti rispetto a quelle di tipo Da e più restrittive in termini di limiti di immissione.

ALLEGATO 2 - Possibili azioni di risanamento acustico

Nei paragrafi successivi si riportano nel dettaglio alcune considerazioni di carattere tecnico in merito a possibili interventi di risanamento proposti nel presente piano.

Posa di pavimentazioni stradali fonoassorbenti

Le pavimentazioni stradali fonoassorbenti agiscono sulla rumorosità prodotta dai veicoli in due modi:

- Mediante la riduzione delle emissioni sonore dovute al contatto dei pneumatici con la pavimentazione (rumore di rotolamento);
- Tramite l'assorbimento di parte dell'energia sonora prodotta dal motore e dagli pneumatici grazie all'utilizzo di materiali porosi.

Le caratteristiche fisiche del conglomerato bituminoso determinano le proprietà acustiche della pavimentazione. In particolare, l'emissività è prevalentemente legata alla tessitura ed il fonoassorbimento alla porosità dello strato superficiale. In fase di progettazione di un manto stradale vanno quindi considerate le esigenze di massimizzazione del fonoassorbimento e minimizzazione dell'emissività, tenendo conto delle caratteristiche funzionali di aderenza che la pavimentazione deve assicurare ai veicoli. In linea di massima, viene riconosciuto che conglomerati bituminosi dello spessore di circa 4 cm, percentuale di vuoti superiore al 18% e fino al 25%, con dimensione degli aggregati 0/10 o 0/12, sono in grado di dimezzare l'energia acustica globalmente emessa da una sorgente posta sopra di essi (riduzione di 3 dBA) a confronto con un asfalto denso tradizionale. Il contesto principale di applicazione di questi asfalti è quello extraurbano (in regimi di transito dei veicoli con velocità superiori a 50 km/h), ma sono state ottenute riduzioni significative anche in contesti urbani.

Tra i **vantaggi** degli asfalti fonoassorbenti si ricorda:

- capacità di intervenire in maniera uniforme sul territorio;
- minore impatto ambientale rispetto ad altre soluzioni di mitigazione acustica;
- l'integrazione dell'intervento di risanamento con le normali attività di manutenzione delle infrastrutture.

In relazione agli **svantaggi** si segnala:

- assenza di indicatori che certifichino le prestazioni acustiche della pavimentazione e di procedure operative per la verifica di conformità del prodotto;
- assenza di procedure di controllo durante le fasi realizzative della pavimentazione;
- decadimento delle prestazioni con l'usura a causa dell'intasamento dei pori, diminuzione iniziale dell'aderenza, riduzione dei valori di attenuazione attesi, rispetto ai valori di progetto, dovuta a variazioni dei volumi di traffico;
- effetti di degrado acustico originati dalle riparazioni e dai trattamenti invernali;

- costi elevati.

Sistemi di riduzione della velocità dei veicoli

Il rumore generato dal traffico stradale è strettamente legato alla velocità dei veicoli. Azioni mirate alla riduzione della velocità producono benefici significativi, specie per velocità tipiche del contesto urbano. La Tabella 25 mostra la riduzione del livello di rumore in dB emesso da veicoli leggeri e pesanti, a fronte di una riduzione di velocità valutata per intervalli di 10 Km/h. Per conseguire la riduzione della velocità dei veicoli si può ricorrere all'utilizzo di diverse soluzioni, tra le quali la creazione di zone a velocità ridotta (es. zone "30"), segnalate tramite appositi cartelli, la cui efficacia può essere rafforzata affiancando strumenti che fungano da deterrente verso stili di guida non corretti, come ad esempio l'intensificazione delle postazioni di controllo da parte della polizia municipale o l'utilizzo di sistemi di telerilevamento della velocità.

Tabella 25: Effetti della riduzione della velocità dei veicoli sul rumore		
Riduzione velocità (Km/h)	Riduzione livello di rumore (dB)	
	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti
Da 120 a 110	1.0	-
Da 120 a 110	1.1	-
Da 110 a 100	1.2	-
Da 100 a 90	1.3	1.0
Da 90 a 80	1.5	1.1
Da 80 a 70	1.7	1.2
Da 70 a 60	1.9	1.4
Da 60 a 50	2.3	1.7
Da 50 a 40	2.8	2.1
Da 40 a 30	2.6	2.7

In corrispondenza di ricettori sensibili può essere inoltre utile, oltre che intensificare la presenza dei cartelli di segnalazione di strutture scolastiche e sanitarie, introdurre degli ostacoli fisici che costringano ad una riduzione di velocità (dossi artificiali in gomma, attraversamenti pedonali rialzati).

E' di fondamentale importanza che questi sistemi inducano negli automobilisti un comportamento alla guida che sia costante nel tempo; se il risultato fosse quello di produrre una serie continua di decelerazioni e accelerazioni del veicolo, gli aspetti negativi in termini di disturbo da rumore potrebbero addirittura superare quelli positivi.



Figura 15 - Sistemi di riduzione della velocità

Nella Figura 16 viene mostrata la correlazione tra rumore (espresso in termini di livello massimo L_{max}) e accelerazione a diverse velocità (in Km/h) dei veicoli nel caso di moto costante o di moto accelerato [12]. E' interessante notare come la differenza in termini di L_{max} tra velocità costante e accelerazione è particolarmente marcata a velocità tipiche dei contesti urbani e diventa via via più ridotta a velocità elevate.

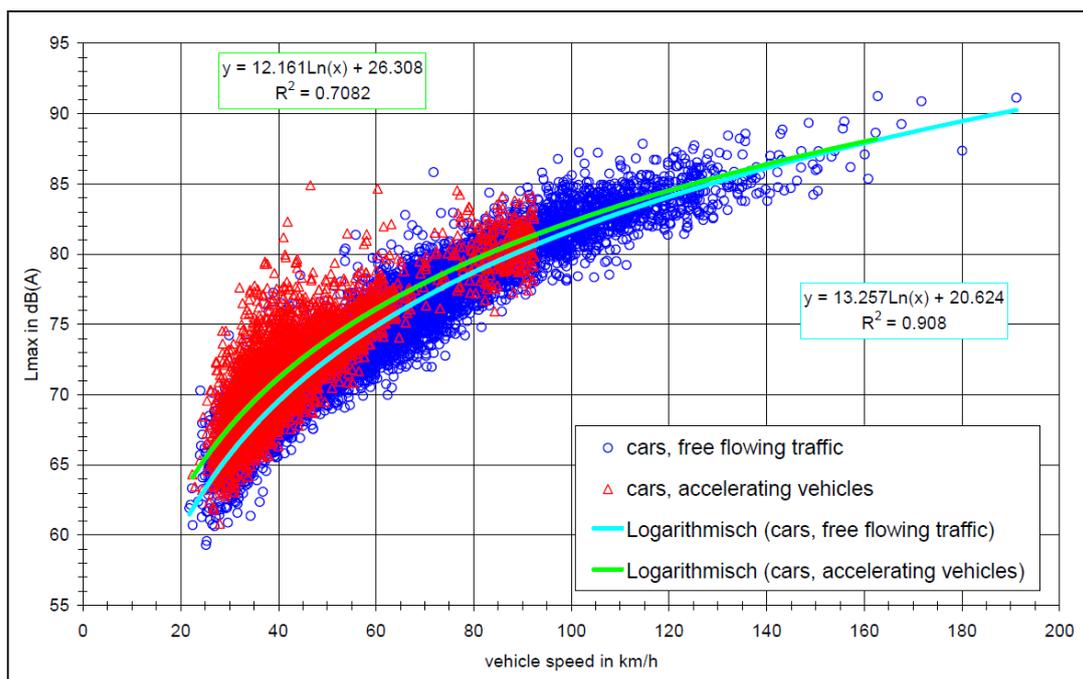


Figura 16 - Correlazione tra rumore e accelerazione dei veicoli

Al fine di scongiurare l'eccessiva variabilità nel moto dei veicoli, dovuto in genere a percorsi che prevedono un elevato numero di soste e ripartenze, è necessario ricorrere a sistemi che consentano la fluidificazione dei flussi di traffico. Questi possono essere ad esempio la sostituzione dei semafori con le rotatorie, o l'utilizzo di "onde verdi" ottenibili mediante sincronizzazione degli impianti semaforici.



Figura 17 - Sistemi di fluidificazione dei flussi di traffico

Installazione di barriere fonoassorbenti

Le barriere antirumore sono forse il più conosciuto dei rimedi contro l'inquinamento acustico ed il loro impiego è molto diffuso per contenere la rumorosità di ferrovie, autostrade e viabilità importanti in aree extraurbane. Per la loro natura trovano invece possibilità di applicazione molto limitate in area urbana. L'efficacia di una barriera è limitata ai soli edifici in ombra rispetto alla sorgente. Poiché l'altezza è dell'ordine dei 2 ÷ 4 m ed in alcune realizzazioni più estreme può raggiungere i 5 ÷ 6 m, non è possibile prevedere soluzioni efficaci oltre il primo piano.

Una barriera antirumore è costituita da un oggetto sufficientemente opaco al suono che viene interposto fra la sorgente e il ricettore in modo tale da intercettare il raggio sonoro diretto; l'energia acustica raggiunge quindi l'ascoltatore per diffrazione e, in misura minore, per trasmissione.

Una barriera è caratterizzata, dal punto di vista acustico:

- Dalle proprietà di assorbimento del suono rappresentate dall'indice di valutazione del potere fonoisolante (R_w);
- Dalle modalità di diffrazione del bordo superiore e dei bordi laterali.

Inoltre la capacità di attenuazione del suono di una barriera è funzione della lunghezza d'onda del suono emesso dalla sorgente; a parità di superficie fonoassorbente, tanto maggiore è la lunghezza d'onda del suono (tipico dei suoni a bassa frequenza) tanto minore è l'efficacia della barriera.

In ambito extraurbano le barriere fonoassorbenti possono trovare una buona applicazione nel mascheramento di importanti arterie di traffico sia stradali che ferroviarie.

In campo urbano è possibile un loro utilizzo per i seguenti scopi:

- Mitigazione dell'inquinamento prodotto da tratti autostradali o circonvallazioni periferiche, viadotti e cavalcavia;
- Protezione di aree di particolare pregio, di aree destinate allo svolgimento di attività all'aperto quali parchi pubblici, spazi giochi, zone pedonali.

Le barriere antirumore possono essere classificate secondo due principali tipologie:

Barriere a pannello o artificiali: sono costituite da una struttura portante e da pannelli di tamponamento realizzati con materiale fonoassorbente o fonoisolante. Appartengono a questa categoria:

- *i pannelli in legno:* realizzati mediante due pannelli in cui è inserito del materiale fonoassorbente costituito da fibre minerali o di vetro ad alta densità. Sono idonei in particolari contesti paesaggistici con un basso impatto visivo;
- *i pannelli trasparenti:* realizzati in materiale plastico quale il policarbonato. Le caratteristiche di leggerezza e ingombro contenuto li rende particolarmente idonei anche in contesti urbani e di particolare pregio paesaggistico. Un limite è costituito dal fatto di non essere fonoassorbenti, il che comporta l'insorgere di un'elevata componente di rumore riflessa la quale può creare problemi in ambienti acusticamente complessi;
- *i pannelli in plastica riciclata:* costituiti da un guscio esterno pieno, uno esterno esposto al rumore forato, un'anima centrale con caratteristiche fonoassorbenti;
- *i pannelli in lamiera metallica:* costituiti da due lamiere metalliche – quella esposta alla sorgente è forata – in cui è inserito del materiale fonoassorbente;
- *i pannelli in cotto:* formati da gusci in cotto che possono essere preassemblati in un elemento autoportante al cui interno è alloggiato del materiale fonoassorbente.

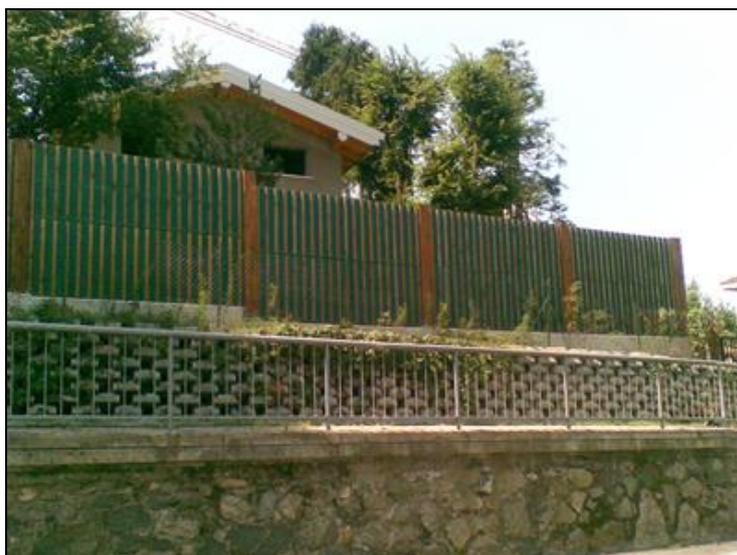


Figura 18 – Barriere artificiali con pannellatura in legno

Barriere a terrapieno o naturali: l'effetto di riduzione del rumore è ottenuto dall'azione sia del fogliame che del terreno (assorbimento e riflessione delle onde sonore). Le barriere naturali o verdi si distinguono secondo le macrotipologie di seguito elencate:

- *quinte vegetative:* sono barriere vegetali composte da piantagioni semplici od associazioni complesse di specie arboree, arbustive ed erbacee organizzate in piantagioni lineari quali siepi, fasce boscate, alberate, ecc. Trovano buona applicazione nei casi in cui vi sono ampi spazi a lato dell'infrastruttura viaria;
- *rilevati con copertura vegetale:* sono barriere costituite da cumuli di terreno opportunamente stratificati e piantumati con essenze arbustive ed erbacee;
- *barriere a struttura mista:* realizzate mediante la combinazione di manufatti artificiali e piantumazioni.

Sostituzione degli infissi in facciata

La sostituzione degli infissi in facciata viene attuata nel caso in cui non sia possibile intervenire sulla sorgente di rumore o sul percorso di propagazione. Le recenti tendenze architettoniche, basate sull'utilizzo di infissi con strutture leggere e con ampie superfici vetrate, rendono più impegnativo l'intervento di risanamento. È noto infatti che la parte vetrata (massa inferiore) presenta valori più bassi di fonoisolamento rispetto alla struttura muraria e costituisce la parte acusticamente più debole.

I fattori che influenzano le prestazioni acustiche degli infissi sono di seguito elencati:

- *Peso.* In genere la migliore combinazione resa/convenienza è data da spessori di 4-6 mm; spessori superiori portano ad ulteriori guadagni di non più di 2 dB.
- *Larghezza della cavità tra i doppi vetri.* Il valore preferibile è tra 200 e 300 mm; è comunque indispensabile, per avere un effetto nel fonoisolamento alle medie e alte frequenze, uno spessore di almeno 100 mm.
- *Rivestimento fonoassorbente.* L'applicazione di uno strato di 25 mm di rivestimento fonoassorbente ai bordi della cavità tra le due lastre aumenta l'isolamento medio di circa di 2 dB poiché assorbe l'energia del campo riverberante che si forma all'interno della cavità.
- *Smorzamento.* La vibrazione delle lastre può essere smorzata da un bloccaggio ai bordi mediante l'applicazione di opportune guarnizioni o usando vetri laminati con strati di materiale resiliente; per i doppi vetri è spesso utile usare lastre di spessori diversi per non avere la stessa frequenza di coincidenza o disporre le lastre in modo non parallelo.

- *Separazione meccanica.* Occorre evitare ponti acustici sia tra i vetri che tra i telai delle finestre e le pareti.
- *Chiusura a tenuta.* Occorre eliminare, tra vetro e telaio e tra telaio e parete, ogni fessura che potrebbe derivare da tolleranze eccessive, difetti di lavorazione o di montaggio, stress termico o deterioramento per invecchiamento.
- *Dimensioni del vetro.* Vetri più piccoli subiscono una minor perdita di isolamento nella regione delle frequenze di coincidenza.

La Tabella 26 riporta l'isolamento teorico ottenibile per alcune tipologie di infisso.

Tabella 26: Isolamento ottenibile in relazione ad alcune tipologie di finestre		
Tipo di finestra	Caratteristiche	Isolamento (dB)
Vetro singolo	Sigillata vetro 4 mm	24
	Sigillata vetro 6,35 mm	27
	Sigillata vetro 9,53 mm	30
Vetro doppio	Ventilata	15-20
	Chiusa ma apribile con intercapedine di 200 mm	30-33
	Sigillata (vetro di 4 mm e intercapedine di 200 mm)	40
	Sigillata (vetro di 6,35 mm e intercapedine di 200 mm)	42

ALLEGATO 3 - Valutazione costi benefici degli interventi di mitigazione acustica

Per la valutazione costi benefici degli interventi di risanamento proposti nel breve-medio termine nel presente Piano è stato utilizzato il descrittore CBI (Cost Benefit Index). Esso è calcolabile attraverso la seguente espressione:

$$CBI = \text{costo dell'intervento} / (IP_{,ante} - IP_{,post}) * k$$

Dove:

$IP_{,ante}$ e $IP_{,post}$ rappresentano l'indice di priorità della strada critica rispettivamente pre e post realizzazione degli interventi di risanamento;

K = fattore di correzione pari a 0,5 per le finestre fonoisolanti classiche, 0,75 per quelle autoventilate e 1 per tutti gli altri tipi di interventi.

L' $IP_{,post}$ è stato ottenuto sommando gli IP_i ottenuti per i singoli edifici, dopo aver ricalcolato con il software CadnaA il massimo valore L_{den} in facciata a seguito degli interventi proposti per ogni scenario ipotizzato e di conseguenza il nuovo scarto tra L_{den} e $L_{den,lim}$.

Per calcolare invece il costo dell'intervento previsto per scenario, è stata effettuata per ogni area una stima quantitativa delle soluzioni ipotizzate. Nella tabella 2a si riportano, per ciascuno degli interventi previsti dal presente Piano di Azione, delle stime di massima dell'efficacia e dei costi, dedotti dalla letteratura di riferimento. Più basso risulta il valore dell'indicatore CBI, migliore risulta l'intervento in termini di costi-benefici.

Tabella 27: Stima di costi ed efficacia degli interventi previsti		
Tipologia intervento	Abbattimento Acustico	Costo di massima
Segnali Stradali	1-2 dB	150-300 € /cad.
Dossi Artificiali/Attraversamenti pedonali rialzati	1-2 dB	150-500 €/m ²
Impianto elettronico di rilevamento della velocità	2 dB	3000 € /impianto
Onda verde semaforica	2-3 dB	2000 €/impianto semaforico
Sostituzione di incroci con rotonde	1-4 dB in funzione della velocità e dello stile di guida	200 €/m ²
Asfalto drenante e fonoassorbente monostrato	2-6 dB in funzione della velocità	10-15 €/m ²
Barriere acustiche artificiali in legno	3-15 dB	200-300 €/m ²
Realizzazione di pista ciclabile	1-3 dB	50-200 €/m
Sostituzione infissi esistenti con infissi ad adeguate prestazioni acustiche	12-24 dB	500-1000 €/m ²

**PIANO D'AZIONE
DELL'AGGLOMERATO DI FOGGIA**

(Codice identificativo univoco: IT_a_ag00018)

AGGIORNAMENTO 2018

***CARATTERIZZAZIONE PRINCIPALI AREE CRITICHE
ED INDICAZIONE INTERVENTI DI MITIGAZIONE***

RUMORE STRADALE

PIANO DI AZIONE DELL'AGGLOMERATO DI FOGGIA CARATTERIZZAZIONE AREE CRITICHE

IDENTIFICATIVO AREA	1	
SORGENTI CRITICHE	Via Napoli	
RICETTORI SENSIBILI	Liceo Alessandro Volta Ospedali Riuniti I.I.S. Einaudi-Grieco I.I.S.S. NOTARANGELO – ROSATI ISTITUTO TECNICO ECONOMICO BLAISE PASCAL	
NUMERO EDIFICI CRITICI	RESIDENZIALI	7
	SCOLASTICI	4
	SANITARI	1
POPOLAZIONE ESPOSTA	RESIDENZIALE	350
	SCOLASTICA	2650
	SANITARIA	812
LIVELLO MASSIMO DI RUMORE	L_{den} [dB(A)]	67,3
	L_{night} [dB(A)]	58,7
SUPERAMENTO MASSIMO DEL LIMITE	DEN [dB(A)]	19,1
	NIGHT [dB(A)]	18,8
INDICE DI PRIORITA' - IP	190738,3	

PLANIMETRIA



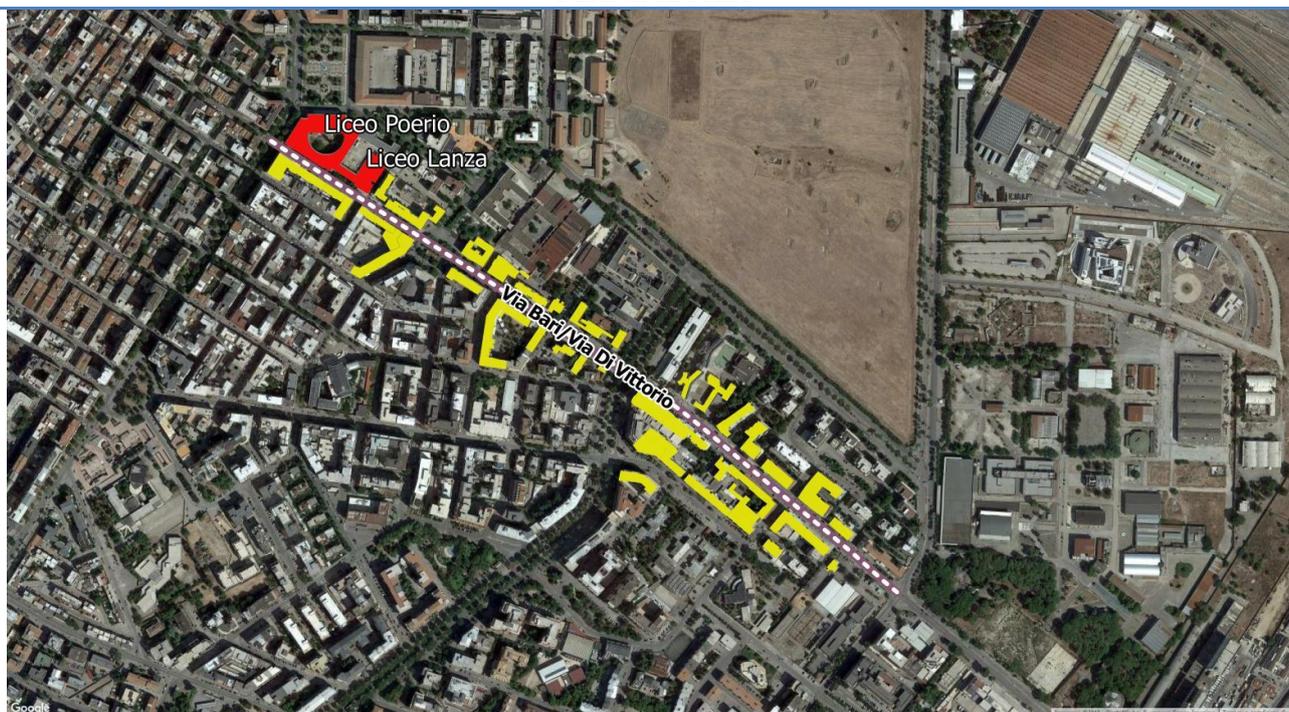
LEGENDA	Strade critiche	Sensibili critici	Residenziali critici
----------------	-----------------	-------------------	----------------------

INTERVENTI DI RISANAMENTO		
IDENTIFICATIVO INTERVENTO	1_BT	
Descrizione degli interventi	Costo stimato (€)	Indice Costi Benefici
SCENARIO 1		
<ul style="list-style-type: none"> Realizzazione pista ciclabile su via Napoli (intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017) Asfalto fonoassorbente e relativa segnaletica su via Napoli 	278.400,00	3,44
SCENARIO 2		
<ul style="list-style-type: none"> Realizzazione pista ciclabile su via Napoli (intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017) Riduzione della velocità mediante attraversamenti pedonali rialzati, cartellonistica e impianto di rilevamento della velocità su via Napoli 	181.200,00	5,04
SCENARIO 3		
<ul style="list-style-type: none"> Realizzazione pista ciclabile su via Napoli (intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017) Sostituzione infissi sui ricettori sensibili (Ospedali Riuniti, I.T.E. B. Pascal, I.I.S. Einaudi-Grieco, I.I.S.S. Notarangelo – Rosati, Liceo Volta) 	860.000,00	7,99

PIANO DI AZIONE DELL'AGGLOMERATO DI FOGGIA CARATTERIZZAZIONE AREE CRITICHE

IDENTIFICATIVO AREA	2	
SORGENTI CRITICHE	Via Bari/Via Di Vittorio	
RICETTORI SENSIBILI	Liceo C. Poerio Liceo Lanza	
NUMERO EDIFICI CRITICI	RESIDENZIALI	36
	SCOLASTICI	2
	SANITARI	0
POPOLAZIONE ESPOSTA	RESIDENZIALE	1276
	SCOLASTICA	1580
	SANITARIA	0
LIVELLO MASSIMO DI RUMORE	L _{den} [dB(A)]	72,4
	L _{night} [dB(A)]	63,8
SUPERAMENTO MASSIMO DEL LIMITE	DEN [dB(A)]	24,7
	NIGHT [dB(A)]	25,6
INDICE DI PRIORITA' - IP	105761,2	

PLANIMETRIA



LEGENDA

- - - Strade critiche
 ■ Sensibili critici
 ■ Residenziali critici

INTERVENTI DI RISANAMENTO		
IDENTIFICATIVO INTERVENTO	2_BT	
Descrizione degli interventi	Costo stimato (€)	Indice Costi Benefici
SCENARIO 1		
<ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione pista ciclabile su via Bari/via di Vittorio (intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017) • Riduzione della velocità mediante attraversamenti pedonali rialzati, cartellonistica e impianto di rilevamento della velocità su via Bari/via di Vittorio 	180.800,00	8,84
SCENARIO 2		
<ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione pista ciclabile su via Bari/via di Vittorio (intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017) • Sostituzione infissi presso il liceo Poerio-Lanza 	250.000,00	11,80
SCENARIO 3		
<ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione pista ciclabile su via Bari/via di Vittorio (intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017) • Fluidificazione del traffico mediante sostituzione dell' intersezione semaforica con rotatoria all'incrocio tra Via Bari e Corso Roma 	500.000,00	21,18

PIANO DI AZIONE DELL'AGGLOMERATO DI FOGGIA CARATTERIZZAZIONE AREE CRITICHE

IDENTIFICATIVO AREA	3	
SORGENTI CRITICHE	Via Giuseppe Imperiale	
RICETTORI SENSIBILI	I.T.I.S. Leonardo da Vinci Scuola dell'Infanzia Gianni Rodari I.C. V. da Feltre - plesso S. Lorenzo LICEO ARTISTICO "PERUGINI" Il grado	
NUMERO EDIFICI CRITICI	RESIDENZIALI	3
	SCOLASTICI	4
	SANITARI	0
POPOLAZIONE ESPOSTA	RESIDENZIALE	95
	SCOLASTICA	1885
	SANITARIA	0
LIVELLO MASSIMO DI RUMORE	L_{den} [dB(A)]	64,9
	L_{night} [dB(A)]	55,7
SUPERAMENTO MASSIMO DEL LIMITE	DEN [dB(A)]	14,8
	NIGHT [dB(A)]	16,1
INDICE DI PRIORITA' - IP	83085,0	

PLANIMETRIA



LEGENDA

---- Strade critiche
 ■ Sensibili critici
 ■ Residenziali critici

INTERVENTI DI RISANAMENTO		
IDENTIFICATIVO INTERVENTO	3_BT	
Descrizione degli interventi	Costo stimato (€)	Indice Costi Benefici
SCENARIO 1		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Realizzazione di zona a velocità limitata ("zona 30") su via Imperiale - intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017</i> • <i>Installazione degli impianti di rilevamento elettronico della velocità su via Imperiale</i> 	6.800,00	0,60
SCENARIO 2		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Realizzazione di zona a velocità limitata ("zona 30") su via Imperiale - intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017</i> • <i>Installazione degli impianti di rilevamento elettronico della velocità su via Imperiale</i> • <i>Rifacimento del manto stradale e relativa segnaletica su via Imperiale</i> 	65.500,00	2,98
SCENARIO 3		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Realizzazione di zona a velocità limitata ("zona 30") su via Imperiale - intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017</i> • <i>Sostituzione infissi sui ricettori sensibili (Liceo Perugini, I.T.I.S. Leonardo da Vinci, Scuola infanzia G.Rodari)</i> 	169.000,00	4,52

PIANO DI AZIONE DELL'AGGLOMERATO DI FOGGIA CARATTERIZZAZIONE AREE CRITICHE

IDENTIFICATIVO AREA	4	
SORGENTI CRITICHE	Via Natola/Via Telesforo	
RICETTORI SENSIBILI	I.P.S.I.A. Pacinotti I.I.S.S. NOTARANGELO - ROSATI	
NUMERO EDIFICI CRITICI	RESIDENZIALI	35
	SCOLASTICI	2
	SANITARI	0
POPOLAZIONE ESPOSTA	RESIDENZIALE	1915
	SCOLASTICA	624
	SANITARIA	0
LIVELLO MASSIMO DI RUMORE	L_{den} [dB(A)]	68,6
	L_{night} [dB(A)]	60
SUPERAMENTO MASSIMO DEL LIMITE	DEN [dB(A)]	18,2
	NIGHT [dB(A)]	3
INDICE DI PRIORITA' - IP	47039,0	

PLANIMETRIA



LEGENDA

- - - - Strade critiche
 ■ Sensibili critici
 ■ Residenziali critici

INTERVENTI DI RISANAMENTO		
IDENTIFICATIVO INTERVENTO	4_BT	
Descrizione degli interventi	Costo stimato (€)	Indice Costi Benefici
SCENARIO 1		
<ul style="list-style-type: none"> Realizzazione pista ciclabile su via Natola e via Telsforo (intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017) Sostituzione infissi presso i ricettori sensibili (I.P.S.I.A. Pacinotti, I.I.S.S. Notarangelo - Rosati) 	318.000,00	12,25
SCENARIO 2		
<ul style="list-style-type: none"> Realizzazione pista ciclabile su via Natola/via Telsforo (intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017) Riduzione della velocità mediante attraversamenti pedonali rialzati, cartellonistica e impianto di rilevamento della velocità su via Natola e via Telesforo 	297.800,00	24,49
SCENARIO 3		
<ul style="list-style-type: none"> Realizzazione pista ciclabile su via Natola/via Telsforo (intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017) Asfalto fonoassorbente e relativa segnaletica su via Telesforo Fluidificazione del traffico mediante sostituzione dell' intersezione semaforica con rotatoria all'incrocio tra Via Natola e via Gioberti 	784.300,00	53,19

PIANO DI AZIONE DELL'AGGLOMERATO DI FOGGIA CARATTERIZZAZIONE AREE CRITICHE

IDENTIFICATIVO AREA	5	
SORGENTI CRITICHE	Via Altamura/Via Rovelli	
RICETTORI SENSIBILI	I.C. Catalano Moscati Scuola dell'Infanzia Via Nedo Nadi	
NUMERO EDIFICI CRITICI	RESIDENZIALI	7
	SCOLASTICI	2
	SANITARI	0
POPOLAZIONE ESPOSTA	RESIDENZIALE	333
	SCOLASTICA	886
	SANITARIA	0
LIVELLO MASSIMO DI RUMORE	L_{den} [dB(A)]	67,6
	L_{night} [dB(A)]	58,5
SUPERAMENTO MASSIMO DEL LIMITE	DEN [dB(A)]	16,5
	NIGHT [dB(A)]	1,5
INDICE DI PRIORITA' - IP	44237,1	

PLANIMETRIA



LEGENDA

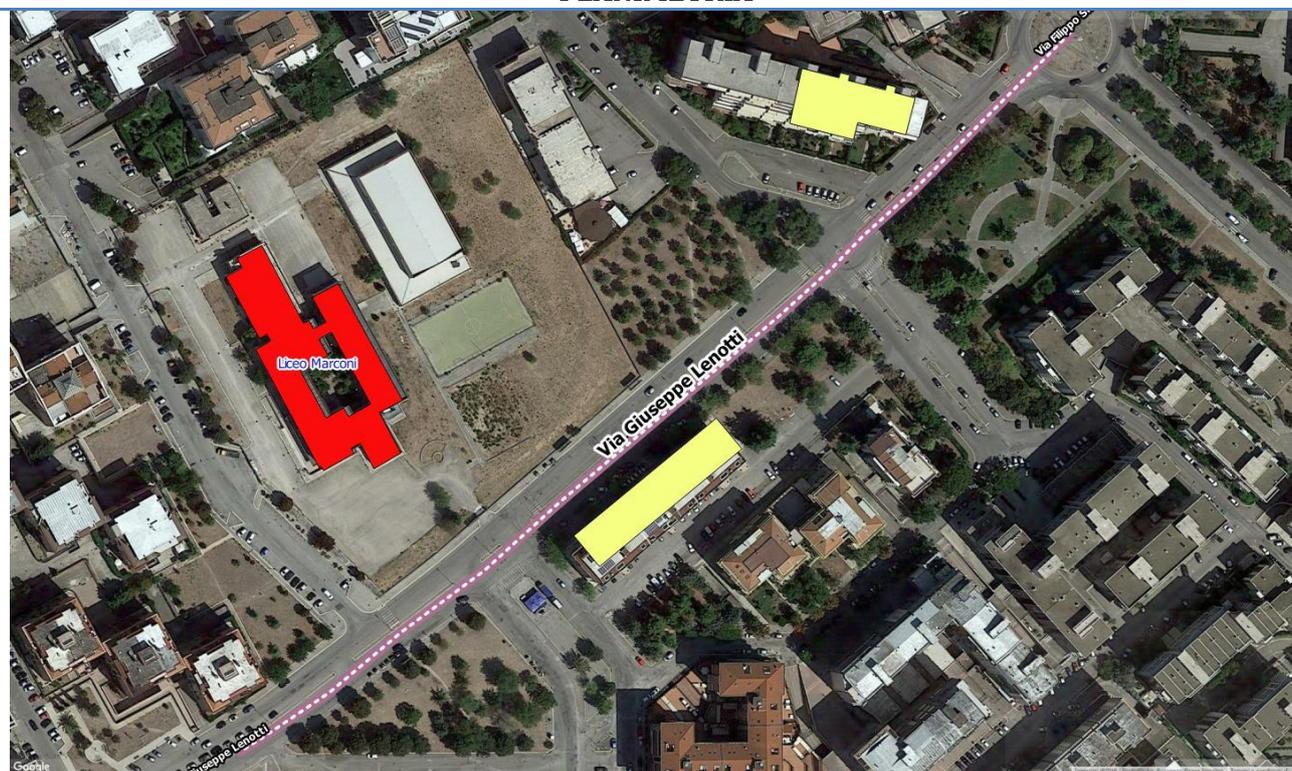
---- Strade critiche
 ■ Sensibili critici
 ■ Residenziali critici

INTERVENTI DI RISANAMENTO		
IDENTIFICATIVO INTERVENTO	5_BT	
Descrizione degli interventi	Costo stimato (€)	Indice Costi Benefici
SCENARIO 1		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Realizzazione di zona a velocità limitata ("zona 30") su via Altamura - intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017</i> • <i>Riduzione della velocità mediante attraversamenti pedonali rialzati e impianto di rilevamento della velocità su via Altamura e via Rovelli</i> 	18.400,00	3,06
SCENARIO 2		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Realizzazione di zona a velocità limitata ("zona 30") su via Altamura - intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017</i> • <i>Sostituzione infissi sui ricettori sensibili (I.C. Catalano Moscati, Scuola dell'Infanzia Via Nedo Nadi)</i> 	64.300,00	4,00
SCENARIO 3		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Realizzazione di zona a velocità limitata ("zona 30") su via Altamura - intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017</i> • <i>Installazione barriera fonoassorbente in legno presso i ricettori sensibili (I.C. Catalano Moscati, Scuola dell'Infanzia Via Nedo Nadi)</i> 	120.800,00	7,00

PIANO DI AZIONE DELL'AGGLOMERATO DI FOGGIA CARATTERIZZAZIONE AREE CRITICHE

IDENTIFICATIVO AREA	6	
SORGENTI CRITICHE	Via Giuseppe Lenotti	
RICETTORI SENSIBILI	Liceo Marconi	
NUMERO EDIFICI CRITICI	RESIDENZIALI	2
	SCOLASTICI	1
	SANITARI	0
POPOLAZIONE ESPOSTA	RESIDENZIALE	178
	SCOLASTICA	1131
	SANITARIA	0
LIVELLO MASSIMO DI RUMORE	L _{den} [dB(A)]	64,1
	L _{night} [dB(A)]	55
SUPERAMENTO MASSIMO DEL LIMITE	DEN [dB(A)]	9,6
	NIGHT [dB(A)]	0
INDICE DI PRIORITA' - IP	39849,2	

PLANIMETRIA



LEGENDA

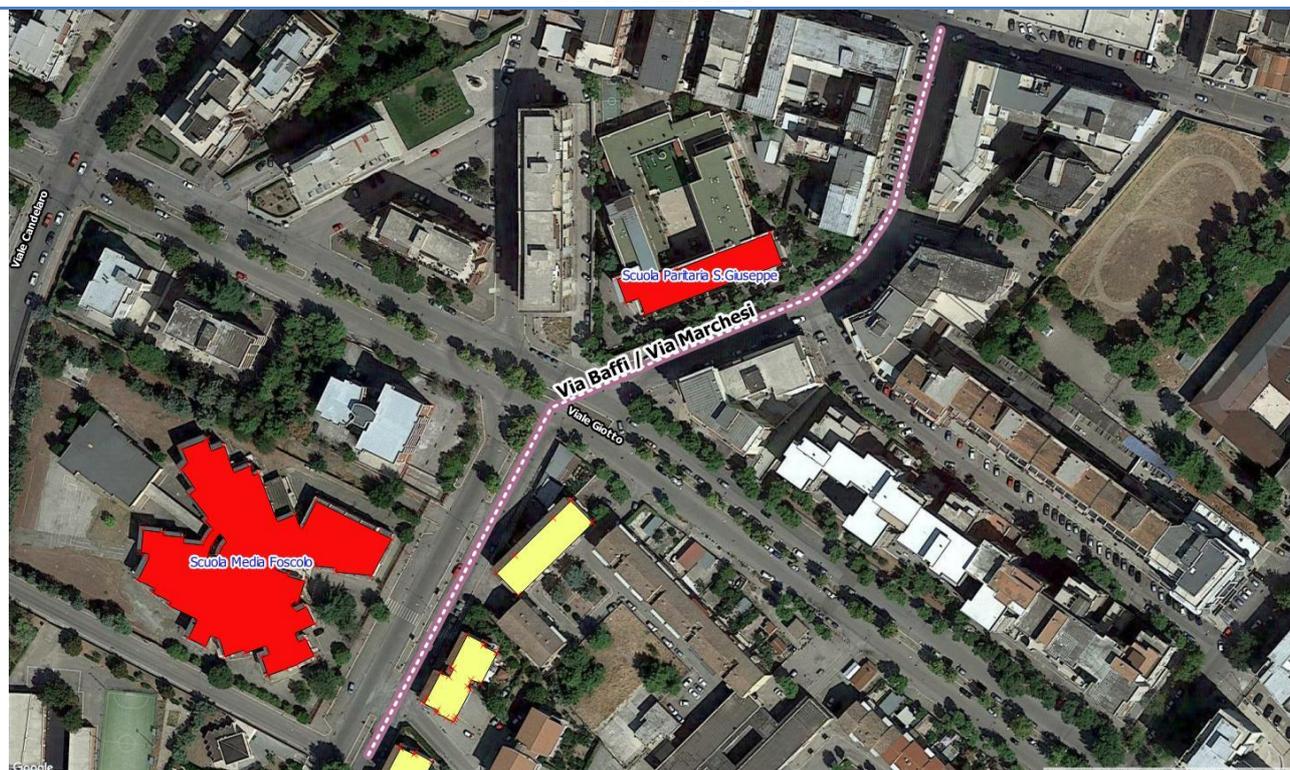
---- Strade critiche
 ■ Sensibili critici
 ■ Residenziali critici

INTERVENTI DI RISANAMENTO		
IDENTIFICATIVO INTERVENTO	6_BT	
Descrizione degli interventi	Costo stimato (€)	Indice Costi Benefici
SCENARIO 1		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Realizzazione pista ciclabile su via Lenotti (intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017)</i> • <i>Sostituzione infissi presso Liceo Marconi</i> 	175.000,00	7,68
SCENARIO 2		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Realizzazione pista ciclabile su via Lenotti (intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017)</i> • <i>Riduzione della velocità mediante attraversamenti pedonali rialzati, cartellonistica e impianto di rilevamento della velocità su via Lenotti</i> 	93.400,00	9,02
SCENARIO 3		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Realizzazione pista ciclabile su via Lenotti (intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017)</i> • <i>Asfalto fonoassorbente e relativa segnaletica su via Lenotti</i> 	145.800,00	10,46

PIANO DI AZIONE DELL'AGGLOMERATO DI FOGGIA CARATTERIZZAZIONE AREE CRITICHE

IDENTIFICATIVO AREA	7	
SORGENTI CRITICHE	Via Baffi/Via Marchesi	
RICETTORI SENSIBILI	Scuola Paritaria S. Giuseppe Scuola Media Foscolo	
NUMERO EDIFICI CRITICI	RESIDENZIALI	3
	SCOLASTICI	2
	SANITARI	0
POPOLAZIONE ESPOSTA	RESIDENZIALE	74
	SCOLASTICA	915
	SANITARIA	0
LIVELLO MASSIMO DI RUMORE	L_{den} [dB(A)]	67,2
	L_{night} [dB(A)]	57,6
SUPERAMENTO MASSIMO DEL LIMITE	DEN [dB(A)]	14,4
	NIGHT [dB(A)]	0,6
INDICE DI PRIORITA' - IP	39275,1	

PLANIMETRIA



LEGENDA

---- Strade critiche
 ■ Sensibili critici
 ■ Residenziali critici

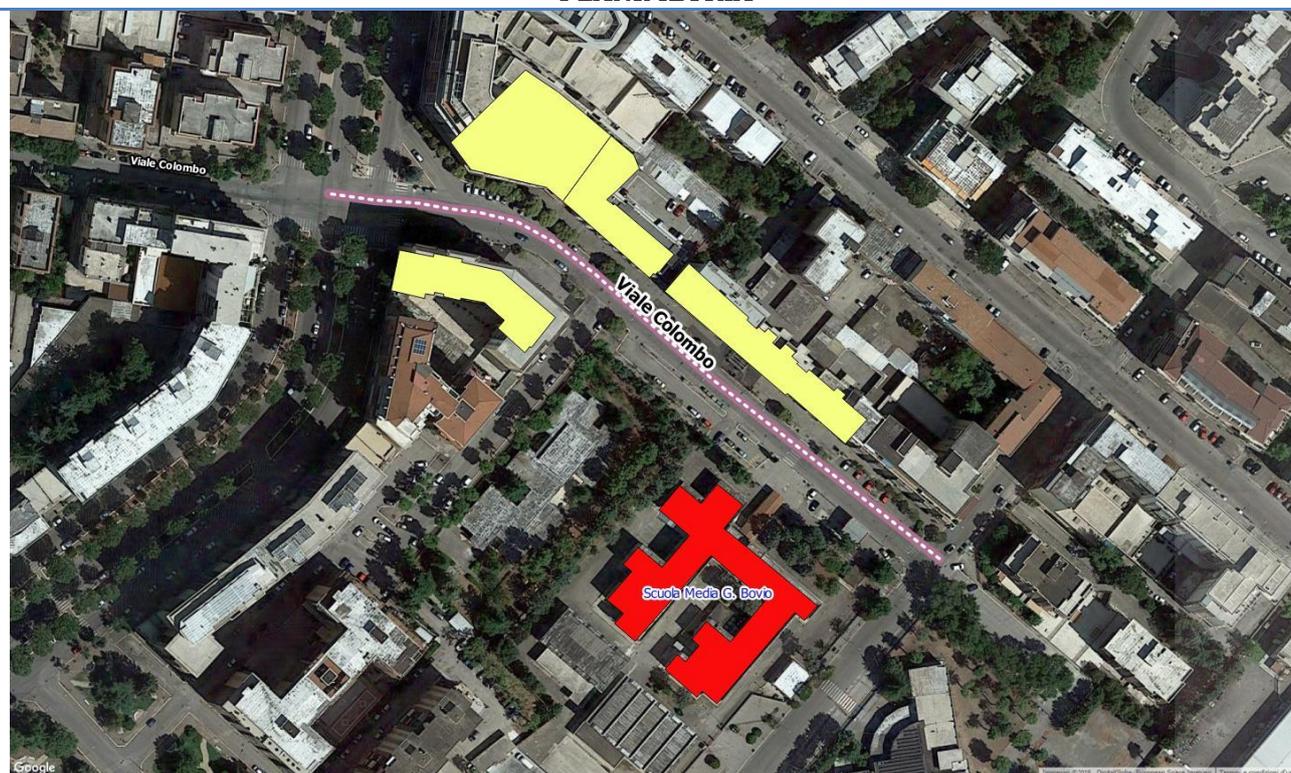
INTERVENTI DI RISANAMENTO

IDENTIFICATIVO INTERVENTO	7_BT	
Descrizione degli interventi	Costo stimato (€)	Indice Costi Benefici
SCENARIO 1		
<ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione pista ciclabile su via Baffi (intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017) • Riduzione della velocità mediante attraversamenti pedonali rialzati, cartellonistica e impianto di rilevamento della velocità su via Baffi e via Marchesi 	19.300,00	3,05
SCENARIO 2		
<ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione pista ciclabile su via Baffi (intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017) • Installazione barriera fonoassorbente in legno presso i ricettori sensibili (Scuola Paritaria S.Giuseppe, Scuola Media Foscolo) 	118.500,00	5,38
SCENARIO 3		
<ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione pista ciclabile su via Baffi (intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017) • Sostituzione infissi sui ricettori sensibili (Scuola Paritaria S.Giuseppe, Scuola Media Foscolo) 	142.500,00	7,95

PIANO DI AZIONE DELL'AGGLOMERATO DI FOGGIA CARATTERIZZAZIONE AREE CRITICHE

IDENTIFICATIVO AREA	8	
SORGENTI CRITICHE	Viale Colombo	
RICETTORI SENSIBILI	Scuola Media G. Bovio	
NUMERO EDIFICI CRITICI	RESIDENZIALI	4
	SCOLASTICI	1
	SANITARI	0
POPOLAZIONE ESPOSTA	RESIDENZIALE	280
	SCOLASTICA	945
	SANITARIA	0
LIVELLO MASSIMO DI RUMORE	L_{den} [dB(A)]	67,5
	L_{night} [dB(A)]	58,9
SUPERAMENTO MASSIMO DEL LIMITE	DEN [dB(A)]	13
	NIGHT [dB(A)]	1,9
INDICE DI PRIORITA' - IP	37729,2020911	

PLANIMETRIA



LEGENDA

- - - Strade critiche
 ■ Sensibili critici
 ■ Residenziali critici

INTERVENTI DI RISANAMENTO		
IDENTIFICATIVO INTERVENTO	8_BT	
Descrizione degli interventi	Costo stimato (€)	Indice Costi Benefici
SCENARIO 1		
<ul style="list-style-type: none"> <i>Sostituzione infissi presso Scuola Media G. Bovio</i> 	45.000,00	2,27
SCENARIO 2		
<ul style="list-style-type: none"> <i>Riduzione della velocità mediante attraversamenti pedonali rialzati, cartellonistica e impianto di rilevamento della velocità su viale Colombo</i> 	15.800,00	2,40
SCENARIO 3		
<ul style="list-style-type: none"> <i>Installazione barriera fonoassorbente in legno presso Scuola Media G. Bovio</i> 	49.000	2,88

PIANO DI AZIONE DELL'AGGLOMERATO DI FOGGIA CARATTERIZZAZIONE AREE CRITICHE

IDENTIFICATIVO AREA	9	
SORGENTI CRITICHE	Via Michele Mastelloni	
RICETTORI SENSIBILI	C.D. S. PIO X	
NUMERO EDIFICI CRITICI	RESIDENZIALI	3
	SCOLASTICI	1
	SANITARI	0
POPOLAZIONE ESPOSTA	RESIDENZIALE	173
	SCOLASTICA	771
	SANITARIA	0
LIVELLO MASSIMO DI RUMORE	L_{den} [dB(A)]	66,3
	L_{night} [dB(A)]	56,8
SUPERAMENTO MASSIMO DEL LIMITE	DEN [dB(A)]	14,3
	NIGHT [dB(A)]	-
INDICE DI PRIORITA' - IP	33307,7	

PLANIMETRIA



LEGENDA

- - - - Strade critiche
 ■ Sensibili critici
 ■ Residenziali critici

INTERVENTI DI RISANAMENTO		
IDENTIFICATIVO INTERVENTO	9_BT	
Descrizione degli interventi	Costo stimato (€)	Indice Costi Benefici
SCENARIO 1		
<ul style="list-style-type: none"> <i>Sostituzione infissi presso Circolo Didattico S.Pio X</i> 	54.000,00	3,89
SCENARIO 2		
<ul style="list-style-type: none"> <i>Riduzione della velocità mediante attraversamenti pedonali rialzati, cartellonistica e impianto di rilevamento della velocità su via Mastelloni</i> 	18.800,00	4,01
SCENARIO 3		
<ul style="list-style-type: none"> <i>Installazione barriera fonoassorbente in legno presso Circolo Didattico S.Pio X</i> 	72.000	4,45

PIANO DI AZIONE DELL'AGGLOMERATO DI FOGGIA CARATTERIZZAZIONE AREE CRITICHE

IDENTIFICATIVO AREA	10	
SORGENTI CRITICHE	Viale S. Alfonso/Via Onorato	
RICETTORI SENSIBILI	I.C. "Alighieri-Cartera"	
NUMERO EDIFICI CRITICI	RESIDENZIALI	10
	SCOLASTICI	1
	SANITARI	0
POPOLAZIONE ESPOSTA	RESIDENZIALE	662
	SCOLASTICA	565
	SANITARIA	0
LIVELLO MASSIMO DI RUMORE	L _{den} [dB(A)]	70,3
	L _{night} [dB(A)]	61,8
SUPERAMENTO MASSIMO DEL LIMITE	DEN [dB(A)]	16
	NIGHT [dB(A)]	4,8
INDICE DI PRIORITA' - IP	30609,5	

PLANIMETRIA



LEGENDA

- - - Strade critiche
 Sensibili critici
 Residenziali critici

INTERVENTI DI RISANAMENTO

IDENTIFICATIVO INTERVENTO	10_BT		
Descrizione degli interventi	Costo stimato (€)	Indice Costi Benefici	
SCENARIO 1			
<ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione pista ciclabile e riqualificazione del percorso già esistente su via S.Alfonso Maria de' Liguori (intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017) • Fluidificazione del traffico mediante impianti semaforici del tipo "Onda Verde" su via S.Alfonso Maria de' Liguori e via Onorato (intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017) • Sostituzione infissi presso Istituto Comprensivo "Dante Alighieri" 	173.000	13,81	
SCENARIO 2			
<ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione pista ciclabile e riqualificazione del percorso già esistente su via S.Alfonso Maria de' Liguori (intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017) • Fluidificazione del traffico mediante impianti semaforici del tipo "Onda Verde" su via S.Alfonso Maria de' Liguori e via Onorato (intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017) 	83.000,00	20,92	
SCENARIO 3			
<ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione pista ciclabile e riqualificazione del percorso già esistente su via S.Alfonso Maria de' Liguori (intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017) • Fluidificazione del traffico mediante impianti semaforici del tipo "Onda Verde" su via S.Alfonso Maria de' Liguori e via Onorato (intervento già previsto nel Piano Urbano Mobilità Sostenibile 2017) • Fluidificazione del traffico mediante sostituzione dell' intersezione semaforica con rotatoria all'incrocio tra via S.Alfonso Maria de' Liguori e via Onorato 	433.000,00	54,39	

**PIANO D'AZIONE
DELL'AGGLOMERATO DI FOGGIA**

(Codice identificativo univoco: IT_a_ag00018)

AGGIORNAMENTO 2018

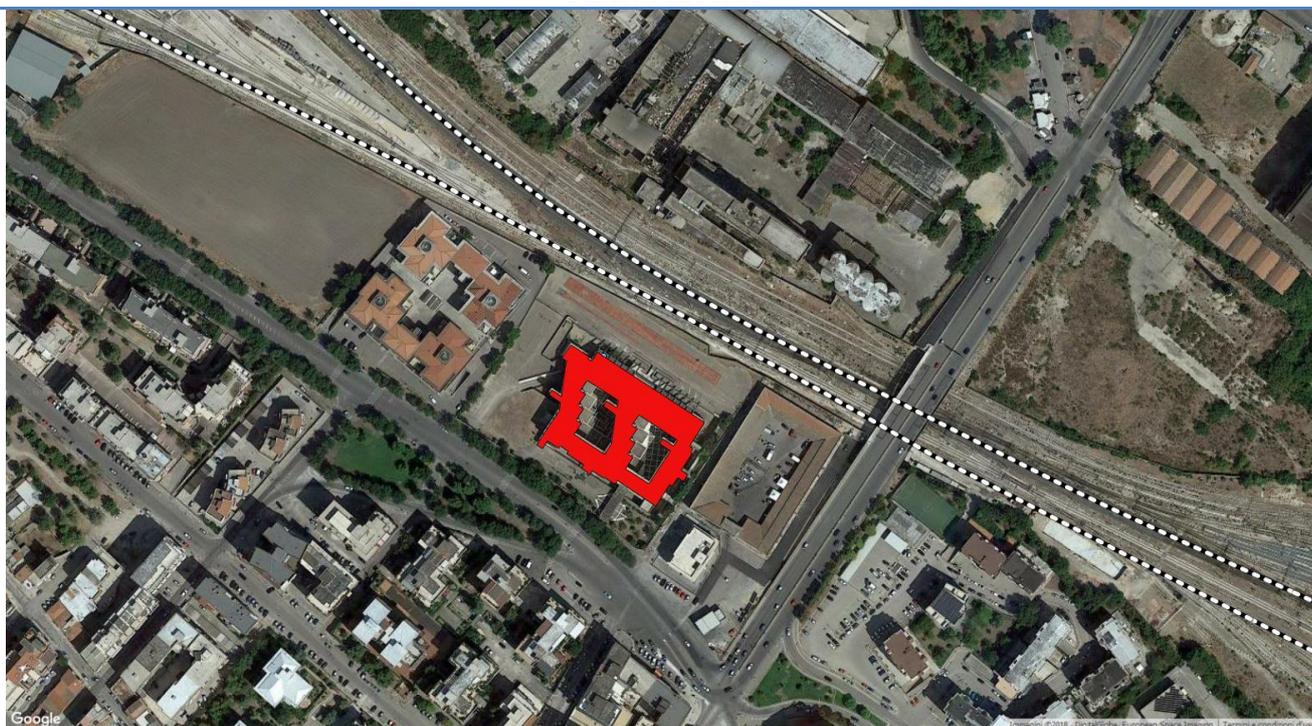
***CARATTERIZZAZIONE PRINCIPALI AREE CRITICHE
ED INDICAZIONE INTERVENTI DI MITIGAZIONE***

RUMORE FERROVIARIO

PIANO DI AZIONE DELL'AGGLOMERATO DI BARI CARATTERIZZAZIONE AREE CRITICHE

IDENTIFICATIVO AREA	1_FER	
SORGENTI CRITICHE	Ferrovie del Gargano (linea Foggia-Lucera – Rignano G.)	
RICETTORI SENSIBILI	I.C. "Alighieri-Cartiera"	
NUMERO EDIFICI CRITICI	RESIDENZIALI	0
	SCOLASTICI	1
	SANITARI	0
POPOLAZIONE ESPOSTA	RESIDENZIALE	0
	SCOLASTICA	565
	SANITARIA	0
LIVELLO MASSIMO DI RUMORE	L _{den} [dB(A)]	55.9
	L _{night} [dB(A)]	-
SUPERAMENTO MASSIMO DEL LIMITE	DEN [dB(A)]	8.2
	NIGHT [dB(A)]	-
INDICE DI PRIORITA' - IP	13899	

PLANIMETRIA



LEGENDA

Ferrovia
 Sensibili critici
 Residenziali critici

INTERVENTI DI RISANAMENTO NEL BREVE TERMINE

IDENTIFICATIVO INTERVENTO	1_FER_BT		
Descrizione degli interventi	Abbattimento (dB)	Costo stimato (€)	Indice Costi Benefici
SCENARIO 1			
• Sostituzione infissi presso I.C. "Alighieri-Cartiera"	12	35.000,00	3,44
SCENARIO 2			
• Barriera acustica fonoassorbente presso I.C. "Alighieri-Cartiera"	7	160.000,00	13,49

