

REPORT ANALISI IMPATTO ACUSTICO DA TRAFFICO TERRESTRE

Azione : T1.3.1

Component : T1

**Partner
Responsabile :** Università degli Studi di Pisa in collaborazione con l'Università degli Studi di Genova

Data : 12/2018

Prodotto T1.3.1

Report analisi impatto acustico da traffico terrestre

Report che, a partire dalla caratterizzazione del rumore da traffico terrestre nelle singole aree, fornisce un quadro complessivo degli impatti sul territorio transfrontaliero.

1 Introduzione

Il presente Report rappresenta il prodotto dell'attività T1.3 del progetto RUMBLE – *"Analisi dell'impatto acustico del traffico terrestre in ambito portuale"*.

L'indagine preliminare transfrontaliera sulla caratterizzazione del rumore portuale proveniente da traffico terrestre è stata basata sulle risposte ricevute tramite il questionario predisposto dall'Università degli Studi di Pisa, e si propone di ottenere un'analisi comparata dell'impatto acustico proveniente dal trasporto merci locale nelle aree portuali sulle aree urbane limitrofe in funzione delle peculiarità locali (es. orografia, dimensione, infrastrutture, funzioni portuali).

2 Porti coinvolti

I porti coinvolti nell'analisi oggetto del presente prodotto sono quelli riconducibili al partenariato del progetto RUMBLE, ossia Genova, Livorno, Nizza Cagliari ed i porti della Regione Corsica rappresentati dall'OTC - Office des Transports de la Corse.

I dati raccolti hanno riguardato tuttavia solo una minima parte dei porti oggetto di studio, consentendo perciò un'analisi parziale che sarà descritta nel seguito.

2.1 Porto di Livorno

All'interno di una convenzione tra l'Autorità di Sistema Portuale del mar Tirreno settentrionale (A.d.S.P.m.T.S.) e l'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana (ARPAT) per "assistenza specialistica e il rilevamento di dati ambientali, mediante campagne mirate, per l'aggiornamento del Quadro Conoscitivo ambientale del territorio di Livorno e del mare circostante l'area portuale", sono state realizzate misure finalizzate alla verifica dell'impatto acustico che la presenza del porto genera nel circostante tessuto cittadino.

I risultati descrivono in generale il clima acustico presente nell'area oggetto di indagine ed hanno provato che in alcune ore del giorno, nelle quali il traffico stradale dovuto alle attività portuali è maggiore, la presenza del porto diventa determinante.

L'indagine ha previsto sia misure in continua (indicate in rosso in figura 1) che brevi (in verde in figura 1), con l'accortezza di posizionare le centraline in continua in prossimità delle infrastrutture stradali in modo

da caratterizzare i flussi di traffico in uscita e in ingresso dall'area portuale. Le indagini sono state eseguite nel periodo compreso fra il 4 ottobre e l'11 ottobre 2017 e tra il 26 giugno ed il 01 agosto 2018 mediante postazioni di misura in continua di lungo periodo e alcune misure brevi.

Le misure effettuate sono riassunte nella seguente tabella:

	Zona	Periodo	Limiti secondo PCCA	Modalità di misura
C1	Via Donegani	4/11 ottobre 2017	V	Misura in continua e 4 brevi
C2	Varco Fortezza	26 giugno-2 luglio 2018	IV	Misura in continua e 1 brevi
C3	Molo Mediceo	25/31 Luglio 2018	IV	Misura in continua e 2 brevi
C4	Via Donegani	07/13 Luglio 2018	V	Misura in continua e 2 brevi

Tabella 1 Misure in continua effettuate

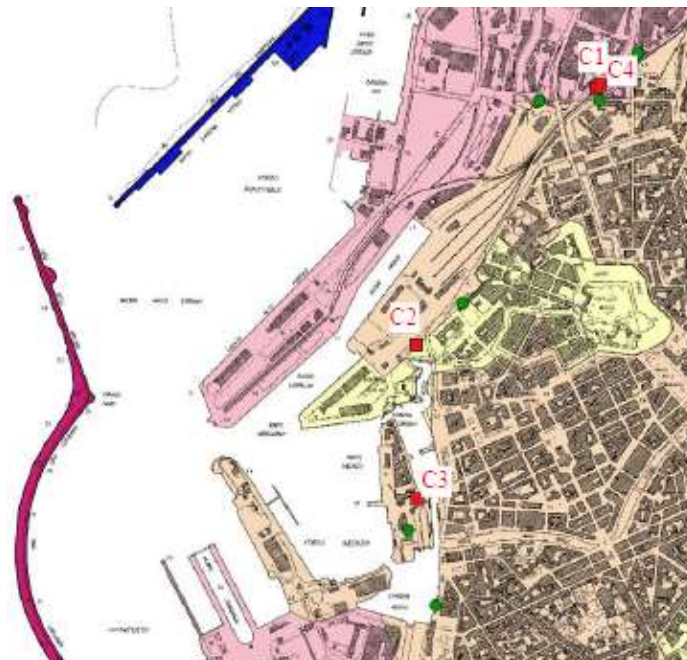


Figura 1 - Area oggetto dell'indagine con indicazione del Piano Comunale di Classificazione Acustica.

Le misure in continua di inquinamento acustico sono state effettuate con strumentazione conforme al DMA 16/3/98, con microfono a 4 m di altezza rispetto al piano di calpestio ed almeno ad 1 m da tutte le altre superfici o ostacoli presenti. In fase di elaborazione dei dati sono stati eliminati gli intervalli di tempo dove le condizioni meteorologiche non erano conformi con quanto richiesto dal decreto stesso. L'apparato di misura utilizzato era composto da un box chiuso contenente la strumentazione e un'asta estensibile e regolabile fissata alla base del box su cui è montato un microfono da esterni dotato di cuffia antivento. La strumentazione è costituita da un analizzatore di spettro con funzione di registrazione digitale per gli eventi audio, al fine della loro successiva identificazione. Il sistema è dotato di propria stazione per il rilevamento dei dati meteo da utilizzare in fase di validazione dei dati e di un'alimentazione autonoma a batterie ricaricabili.

Le misure brevi sono state effettuate in esterno, anch'esse con strumentazione e modalità conformi al DMA 16/3/98, con microfono a 4 m o ad 1.5 m di altezza rispetto al piano di calpestio ed almeno ad 1 m da tutte le altre superfici o ostacoli presenti.

Le misure del livello equivalente di pressione sonora (LAeq) sono state eseguite mediante integrazione continua per un tempo di misura (TM) di 30 o 60 minuti. È stato verificato che il TM scelto fosse sufficiente affinché si ottenesse una stabilizzazione del valore di LAeq costante entro un intervallo di 0.5 dB(A). Eventuali eventi spuri (ovvero non legati al rumore stradale) sono stati eliminati in fase di analisi dei dati poiché non utili al fine del calcolo dei valori di rumore propri dell'infrastruttura.

I risultati delle misure effettuate sono stati illustrati nei rapporti di prova allegati alla convenzione sopra menzionata, e verranno riassunti nel seguito.

2.1.1 Risultati – misure in continua

Nei singoli rapporti di prova, oltre alle informazioni riguardanti la localizzazione del sito (con relativa cartografia e foto), alla descrizione del metodo di misura utilizzato e della sorgente principale, sono riportati: una sintesi del rilevamento (periodo di misura, strumentazione utilizzata, risultati ottenuti); un grafico riportante l'andamento dei livelli equivalenti orari di rumore durante il giorno tipo (ottenuto con una media oraria di ogni ora corrispondente effettivamente validata, calcolata sui giorni della settimana), con sovrapposti i valori minimi e massimi e i livelli entro una deviazione standard dal valor medio. Sono inoltre riportati in tabella: i livelli LAeq,h equivalenti orari medi pesati A riferiti al giorno tipo, suddivisi per ora; i livelli equivalenti pesati A nel periodo di riferimento diurno e notturno (LAeq,TR) di ogni giorno della settimana tipo, arrotondati allo 0.5 dB(A) più vicino, ottenuti mediando le ore corrispondenti di ogni giorno uguale delle settimane comprese nel periodo di misura.

I risultati dei rilevamenti in continua e i dati salienti delle misure sono, riassunti nella tabella 2.

Posizione	Zona	Periodo	Limiti secondo PCCA	LAeq,TL [dB(A)]		Distanza dalla sorgente [m]
				Diurno	Notturno	
C1	Via Donegani	4/11 ottobre 2017	V	67.1	56.4	2
C2	Varco Fortezza	26 giugno-2 luglio 2018	IV	60.9	57.4	8
C3	Molo Mediceo	25/31 Luglio 2018	IV	59.7	56.1	8
C4	Via Donegani	07/13 Luglio 2018	V	67.0	60.3	2

Tabella 2 - Risultati della misura in continua: la distanza del punto di misura è stimata a partire dal confine stradale.

2.1.2 Risultati – misure brevi

Nel caso delle misure brevi, nei rapporti di prova sono riportate, oltre ad informazioni relative alla posizione del punto di misura, la strumentazione utilizzata e il relativo metodo di misura, i dati riguardanti il rilievo e la valutazione del valore a lungo termine (ottenuto applicando la differenza precedente ai valori a lungo termine ricavati nel punto di misura in continua).

I risultati ottenuti sono riassunti nella tabella 3, nella quale è inoltre riportato il confronto fra i livelli misurati durante le misure brevi ed il corrispondente livello misurato nella posizione in continua.

Posizione	Indirizzo	Data	ora	Durata [min.]	Livello misura breve [dB(A)]	Misura di Rif.	Livello misura di Rif. [dB(A)]
S1	Via del Testaio 103	5/10/2017	10.30	60	57.0	C1	70.0
S2	Via del Marzocco 11	5/10/2017	10.25	60	68.4		69.7
S3	Via delle Cateratte 60	5/10/2017	11.55	60	70.9		69.4
S4	Via delle Cateratte 60	11/10/2017	12.05	60	70.2		68.7
S1	Via della Cinta Esterna	03/07/2018	06.00	60	69.8	C2	61.7
S1	Via Calafati	24/07/2018	10.30	60	51.2	C3	60.7
S2	Scali Novi Lena	24/07/2018	10.31	60	55.6		60.4
S1	Via del Marzocco 11	23/07/2018	06.30	30	63.0	C4	68.3
S2	Via delle Cateratte 60	23/07/2018	06.31	30	68.9		68.3

Tabella 3 - Confronto fra i livelli misurati durante le misure brevi ed il corrispondente livello misurato nella posizione in continua

2.1.3 Analisi del traffico veicolare

In aggiunta alle misure acustiche, sono stati acquisiti tramite contatraffico i dati di traffico rilevati in prossimità delle postazioni di misura in continua. I dati si riferiscono ad alcuni giorni tipo e sono espressi in numero di veicoli orari distinti in mezzi leggeri e mezzi pesanti. Dall'analisi di tali dati, è evidente un aumento dei transiti, sia pesanti che leggeri, in particolari ore del giorno che coincidono con sbarchi di navi passeggeri o turistiche.

Incrociando tali dati con i dati relativi agli andamenti dei livelli sonori nelle 24 ore sarà possibile identificare il numero di mezzi leggeri e pesanti e stimare le variazioni di flusso ai fini della modellizzazione degli specifici contributi.

In figura 2 sono rappresentate le postazioni dei contatraffico rispetto ad i punti di misura in continua effettuate.

Nelle figure da 3 a 6 sono invece riportati i dati di traffico e l'andamento dei livelli di immissione di rumore di infrastruttura stradale per una giornata tipo nelle varie posizioni di misura in continua oggetto di studio.

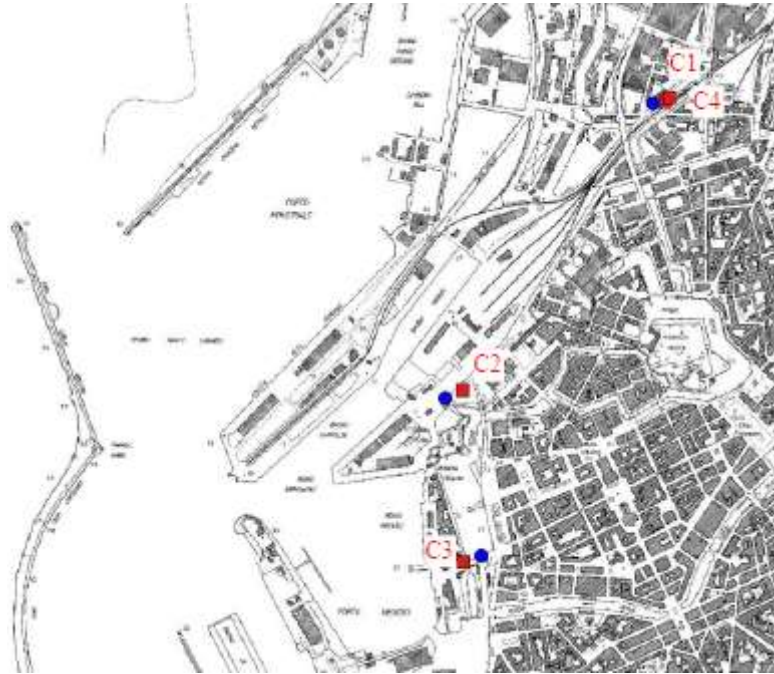


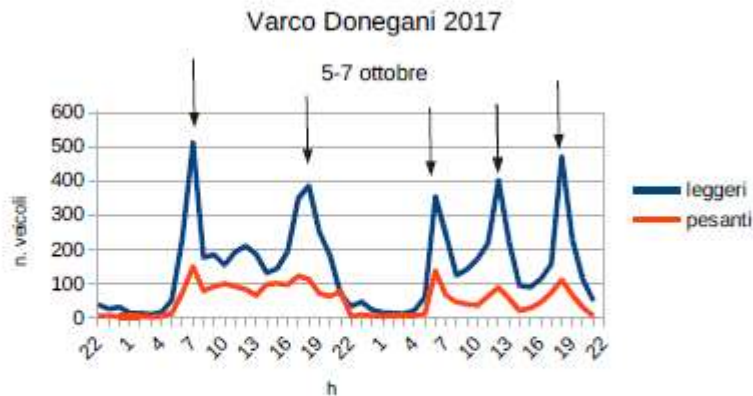
Figura 2 - Postazioni dei contatraffico (in blu); postazioni misure in continua (in rosso)

Dall'osservazione delle figure 3-6 si può osservare che, generalmente, i picchi di traffico veicolare (sia leggero che pesante) sono associati agli arrivi di traghetti in porto. Questo aumento del traffico veicolare si ripercuote in quasi tutti i casi in un aumento dei livelli sonori, solitamente verso le ore 7 al mattino e verso le ore 18-19 alla sera.

In conclusione, le misure effettuate sono state adeguate a caratterizzare i livelli di esposizione nei 3 nodi principali in cui il traffico afferente il porto turistico e industriale di Livorno è maggiormente impattante: varco Valessini/Donegani, varco Fortezza, Molo Mediceo. I livelli sono rappresentativi per le tre misure C2, C3 e C4 del traffico presente nel periodo estivo ovvero quello di maggior criticità. La misura C1 è invece rappresentativa del rumore relativo al varco Valessini/Donegani nel periodo autunnale. La differenza tra i risultati in C1 e in C4 definisce il carattere stagionale dei livelli evidenziando come previsto una maggiore criticità nel periodo estivo.

Traffico in C1
Via Donegani 5-7/10/2017

ore	ML	MP
22	37	4
23	24	5
0	30	2
1	12	2
2	12	2
3	8	0
4	13	2
5	50	11
6	229	71
7	510	148
8	175	77
9	183	90
10	153	98
11	191	90
12	208	81
13	184	63
14	130	96
15	142	99
16	192	95
17	348	121
18	384	111
19	249	69
20	182	61
21	68	75
22	31	3
23	45	7
0	21	4
1	13	3
2	12	4
3	10	4
4	19	4
5	58	10
6	353	135
7	242	64
8	123	44
9	139	38
10	170	34
11	217	62
12	400	87
13	221	55
14	92	19
15	88	26
16	112	43
17	155	71
18	469	109
19	226	64
20	111	29
21	48	3



ARRIVI previsti

ven 6/10 6,30 da Olbia
ven 6/10 6,30 da Golfo aranci
ven 6/10 17,35 da Bastia
sab 7/10 6,30 da Olbia
sab 7/10 6,30 da Golfo aranci
sab 7/10 12,35 Bastia
sab 7/10 12,35 Bastia
sab 7/10 17,55 da Golfo aranci

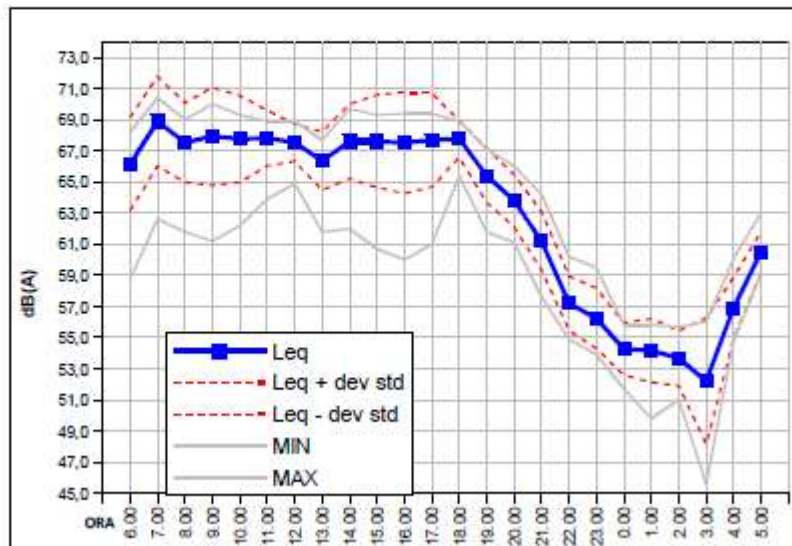


Figura 3 – Traffico veicolare e andamento e variabilità del giorno tipo in C1

Traffico in C2
Varco Fortezza
27-29/6/2018

ore	ML	MP
22	82	10
23	34	5
0	22	6
1	9	2
2	1	0
3	4	0
4	13	0
5	35	1
6	77	7
7	113	10
8	145	11
9	111	11
10	63	8
11	102	6
12	112	3
13	107	15
14	85	12
15	81	11
16	92	19
17	109	14
18	142	10
19	137	5
20	131	13
21	50	5
22	13	0
23	15	7
0	17	1
1	7	0
2	4	0
3		
4	14	0
5	45	2
6	147	30
7	174	24
8	152	16
9	148	17
10	140	13
11	126	9
12	101	9
13	115	16
14	82	17
15	102	12
16	123	16
17	104	25
18	113	18
19	107	8
20	158	21

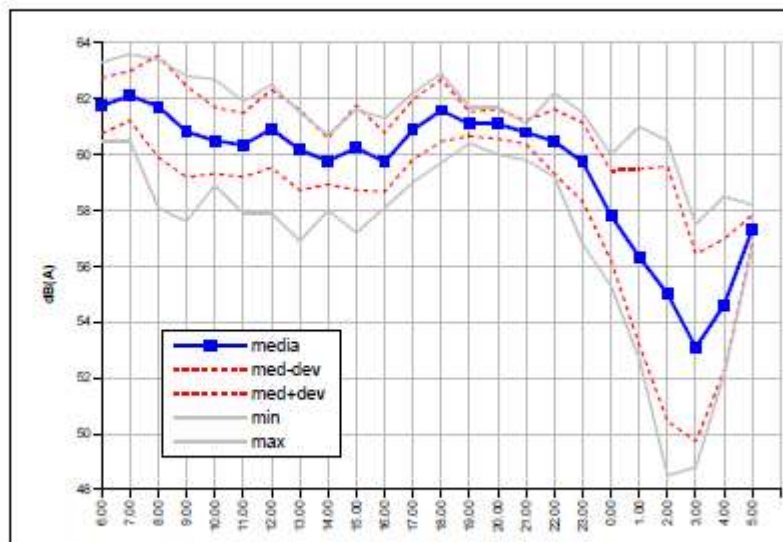
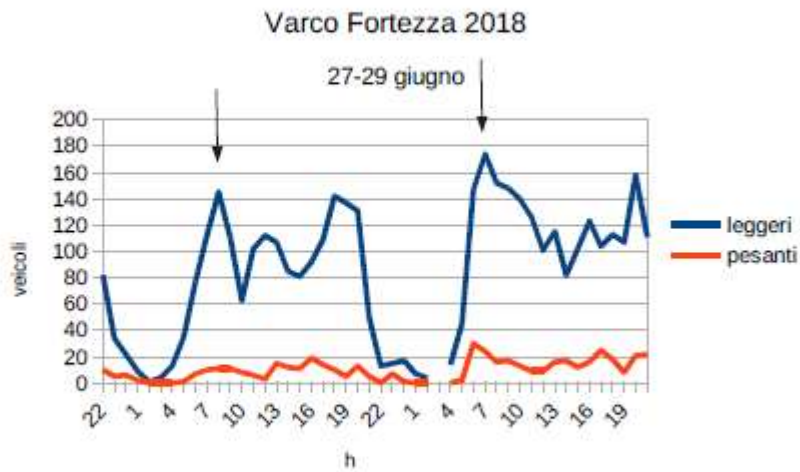


Figura 4 - Traffico veicolare e andamento e variabilità del giorno tipo in C2



Interreg

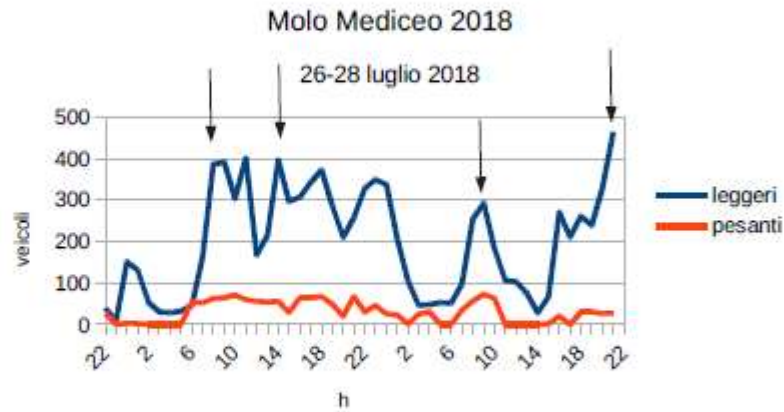


MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

Traffico in C3
Molo Mediceo
26-28/07/2018

ore	ML	MP
22	39	27
23	9	0
0	151	3
1	131	2
2	53	0
3	30	0
4	28	0
5	32	0
6	46	54
7	163	52
8	386	63
9	391	64
10	304	71
11	401	60
12	168	56
13	215	54
14	396	56
15	297	29
16	307	64
17	342	64
18	372	67
19	287	49
20	210	20
21	258	67
22	328	30
23	349	46
0	337	25
1	208	23
2	104	1
3	46	25
4	48	30
5	53	0
6	51	0
7	99	35
8	254	57
9	292	73
10	183	63
11	106	0
12	103	0
13	75	0
14	28	0
15	66	1
16	270	20
17	211	0
18	261	30
19	239	30
20	328	26
21	464	27



ARRIVI PREVISTI

27/07 8,30 da Capraia
 27/07 14,30 per Capraia
 27/07 14,30 da Capraia
 28/07 9,00 da Capraia
 28/07 15,00 da Capraia
 28/07 15,30 per Capraia
 28/07 21,30 da Capraia

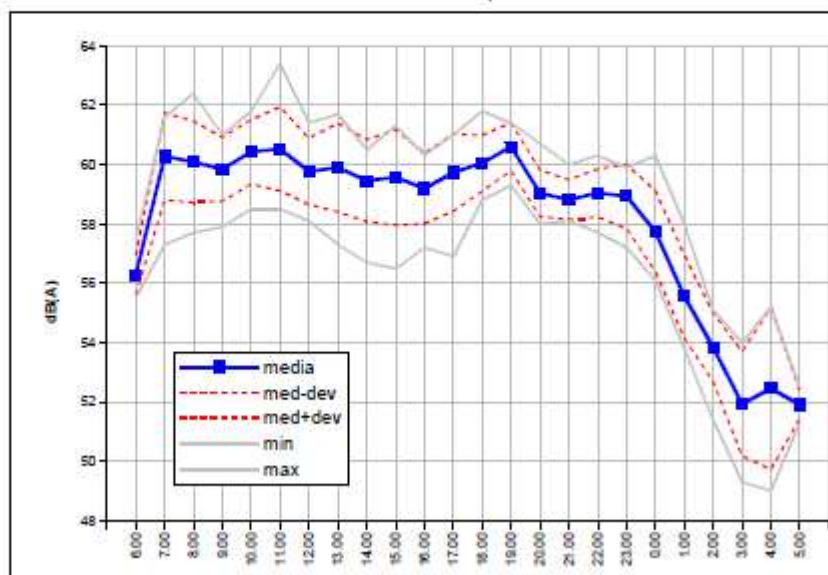


Figura 5 - Traffico veicolare e andamento e variabilità del giorno tipo in C3



Interreg

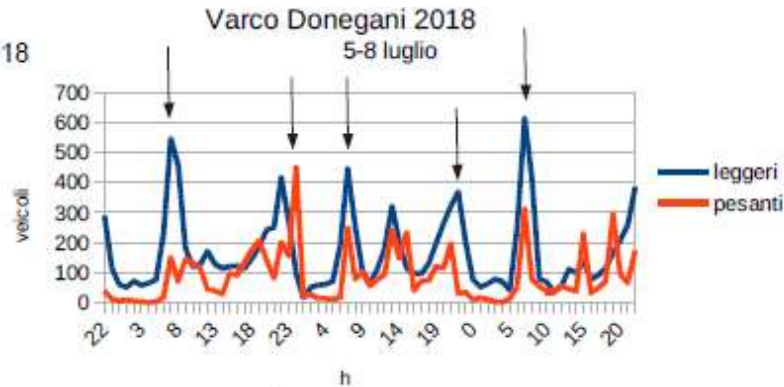


MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

Traffico in C4 Via Donegani 5-8/7/2018

ora	ML	MP
22	289	38
23	113	12
0	61	5
1	50	9
2	72	5
3	57	3
4	65	1
5	76	2
6	228	17
7	545	150
8	459	72
9	182	144
10	120	132
11	128	114
12	171	43
13	127	40
14	114	28
15	121	97
16	122	92
17	115	136
18	146	176
19	188	206
20	242	142
21	250	81
22	416	200
23	271	156
0	98	450
1	17	21
2	51	27
3	58	14
4	61	13
5	71	10
6	190	17
7	445	248
8	254	79
9	107	101
10	62	56
11	111	75
12	179	93
13	320	239
14	204	148
15	115	232
16	97	40
17	96	72
18	131	73
19	197	120
20	263	115
21	321	196
22	368	31
23	201	34
0	77	9
1	52	16
2	62	10
3	78	3
4	70	1
5	41	13
6	254	51
7	613	311
8	413	77
9	78	55
10	69	37
11	35	37
12	56	54
13	111	46
14	99	38
15	138	229
16	77	32
17	92	49
18	113	70
19	165	293
20	208	93
21	257	66



ARRIVI Previsti

- ven 6/7 6,30 da Olbia
- ven 6/7 6,30 da Golfo aranci
- ven 6/7 11,30 da Bastia
- ven 6/7 20,15 da Bastia
- ven 6/7 21,55 da Golfo Aranci
- ven 6/7 22,30 da Bastia
- ven 7/6 6,30 da Olbia
- sab 7/6 6,30 da Golfo aranci
- sab 7/6 12,35 da Bastia
- sab 7/6 13,15 da Portovecchio
- sab 7/6 14,30 da Golfo degli aranci
- sab 7/6 19.45 Bastia
- sab 7/6 19,45 da Bastia
- sab 7/6 22,00 da Bastia
- sab 7/6 22,30 da Olbia
- dom 8/6 6,30 da Olbia
- dom 8/6 6,30 da Golfo aranci
- dom 8/6 14,30 da Golfo degli aranci
- dom 8/6 17,30 Bastia
- dom 8/6 20,15 Bastia

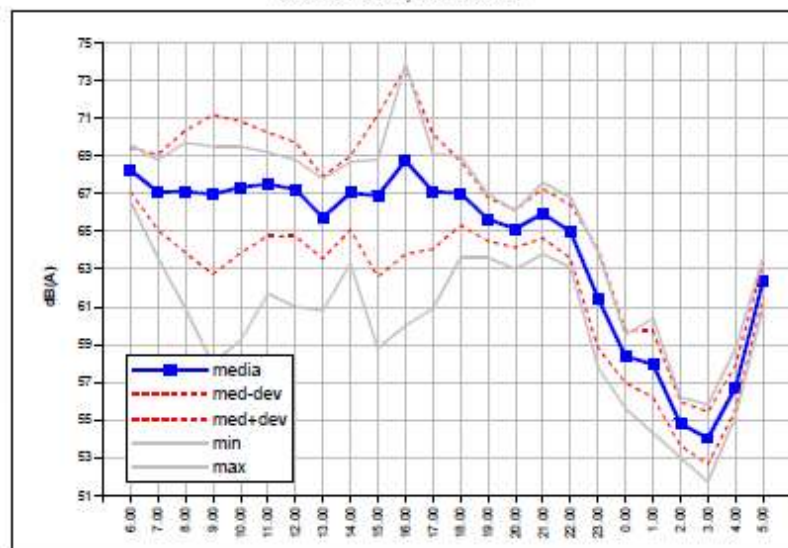


Figura 6 - Traffico veicolare e andamento e variabilità del giorno tipo in C4

2.2 Porto di Nizza



Figura 7 – Sensori

La città di Nizza ha un sistema di monitoraggio in continua e in tempo reale del rumore con 45 fonometri. Di questi, 7 sono presenti nell'intorno del porto, 6 di classe 2 ed uno di classe 1, appartenenti alla Camera del Commercio e dell'Industria (CCI) ed alla municipalità Nice Côte d'Azur (NCA) come visibile in figura 7.

A seconda del detentore dei dati, questi risultano diversamente disponibili: mentre quelli acquisiti da NCA sono disponibili su richiesta, quelli dei quali è responsabile CCI sono distribuiti unicamente al Porto di Nizza.

Il sistema funziona in continuo, tuttavia il rumore registrato comprende tutte le sorgenti (attività portuali, rumore stradale, ristoranti, lavori, tram, attività varie, etc.) e risulta perciò impossibile separare il contributo del rumore da traffico eventualmente indotto dalle attività portuali dal rumore ambientale presente.

2.3 Porto di Genova

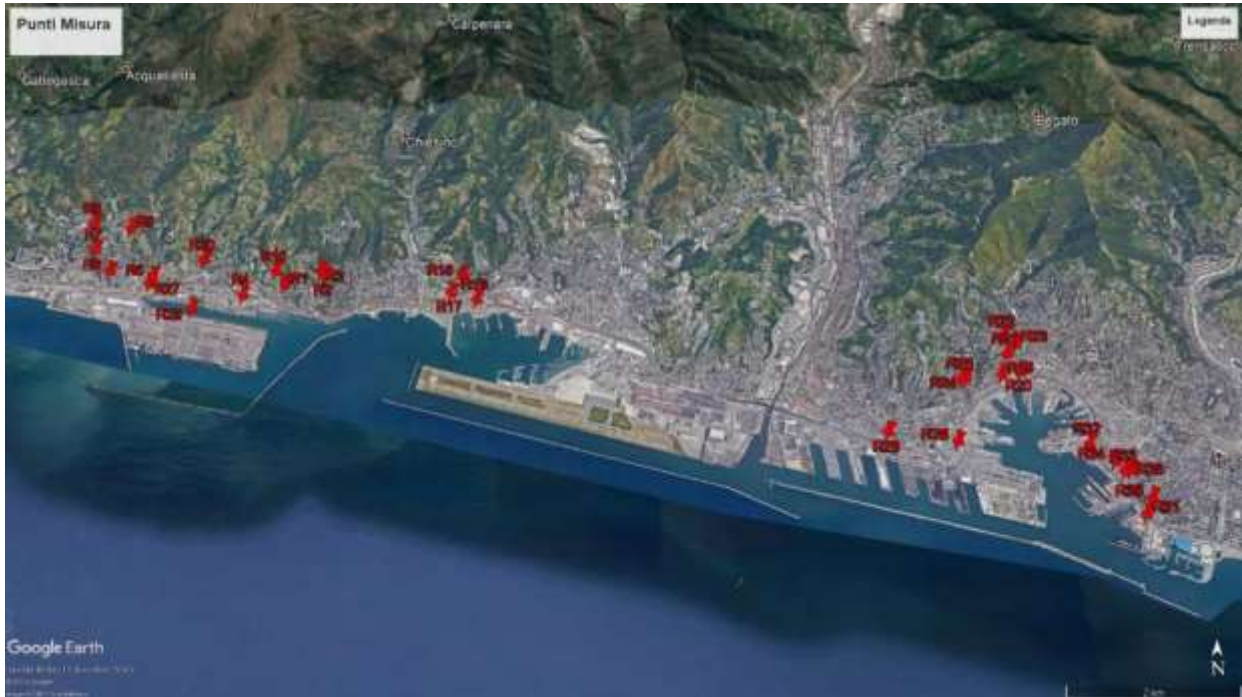


Figura 8 – Posizione punti di monitoraggio all'interno del Porto di Genova

Il porto di Genova è suddiviso in diverse aree che si sviluppano lungo tutta la costa del capoluogo ligure, come è possibile osservare in figura 8, la quale riporta tutte le postazioni di misura del rumore delle numerose campagne di misura condotte su un arco temporale di quasi 20 anni, come già detto nel prodotto T1.1.1.

In generale si è evidenziata la problematica dell'individuazione del contributo delle sorgenti portuali nel clima acustico complessivo, che nella maggior parte dei casi risulta principalmente influenzato dal traffico veicolare o da sorgenti locali.

Per quanto riguarda la disponibilità dei dati relativi ai monitoraggi, essendo state le diverse campagne condotte da enti differenti, il recupero di tali dati è difficoltoso e frammentario; la diversità e la lontananza fra le aree considerate (Voltri-VTE, Pegli-Scarpanto, Prà-Palmaro, Multedo, Dinegro) rende praticamente impossibile una visione d'insieme del problema, anzi, rende evidente la non coerenza delle problematiche rilevate, anche in rapporto alle rimostranze della cittadinanza.

Inoltre, come per quanto riguarda la città di Nizza, non si sono mai messe in relazione le attività portuali col rumore da traffico veicolare indotto dalle stesse.

2.4 Porto di Cagliari



Figura 9 – Porto di Cagliari

All'interno del porto di Cagliari non sono presenti sistemi di monitoraggio in continuo del rumore. Come indicato nel prodotto T1.1.1, le misure di tipo acustico in abito portuale sono effettuate esclusivamente in relazione a realizzazioni dei lavori per i quali vengono effettuati monitoraggi ante, in corso e post operam. In occasione del monitoraggio effettuato nel 2017 per le opere di ampliamento del porto, si è rilevato che il clima acustico analizzato attraverso gli strumenti di classificazione acustica comunale non presentasse elementi di criticità.

I dati relativi ai vari monitoraggi svolti sono detenuti dalla committenza (AdSPMS) che li mette a disposizione della Regione Autonoma della Sardegna e dell'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Sardegna che li pubblicano sui siti di loro pertinenza.

Il porto di Cagliari, come quello di Nizza e quello di Genova, non ha a disposizione studi pregressi inerenti l'impatto acustico del traffico terrestre attribuibile ad attività portuali.

2.5 Porti Corsi

Per quanto riguarda i porti della Corsica, non sono state ricevute informazioni relative al rumore da traffico veicolare terrestre indotto da attività portuali.

3 Conclusioni

Con riferimento alle realtà portuali presenti nel partenariato del progetto RUMBLE, è stato possibile analizzare l'impatto acustico del traffico terrestre indotto da attività portuali per il solo porto di Livorno.

I monitoraggi contemporanei di traffico e rumore, effettuati dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana all'interno di una convenzione con l'Autorità di Sistema Portuale del mar Tirreno settentrionale, hanno consentito di trarre le seguenti conclusioni:

- le maggiori criticità si hanno nel periodo estivo, ossia quando l'afflusso di tipo turistico da e per il porto è maggiore;
- l'aumento dei transiti veicolari coincide con sbarchi di navi passeggeri o turistiche;
- all'aumento dei transiti veicolari è corrispondente e contemporaneo un aumento dei livelli sonori;
- le metodologie di misura e di analisi sono replicabili per altre realtà portuali dotate di caratteristiche analoghe.