

Piano Strutturale del Comune di Livorno  
**Valutazione Ambientale Strategica**

# **Rapporto Ambientale**

Redatto ai sensi dell'art. 24 della LRT 10/2010 e ss.mm.ii.

## **ALLEGATO 14**

Assistenza specialistica e 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.  
Indagini sull'inquinamento acustico



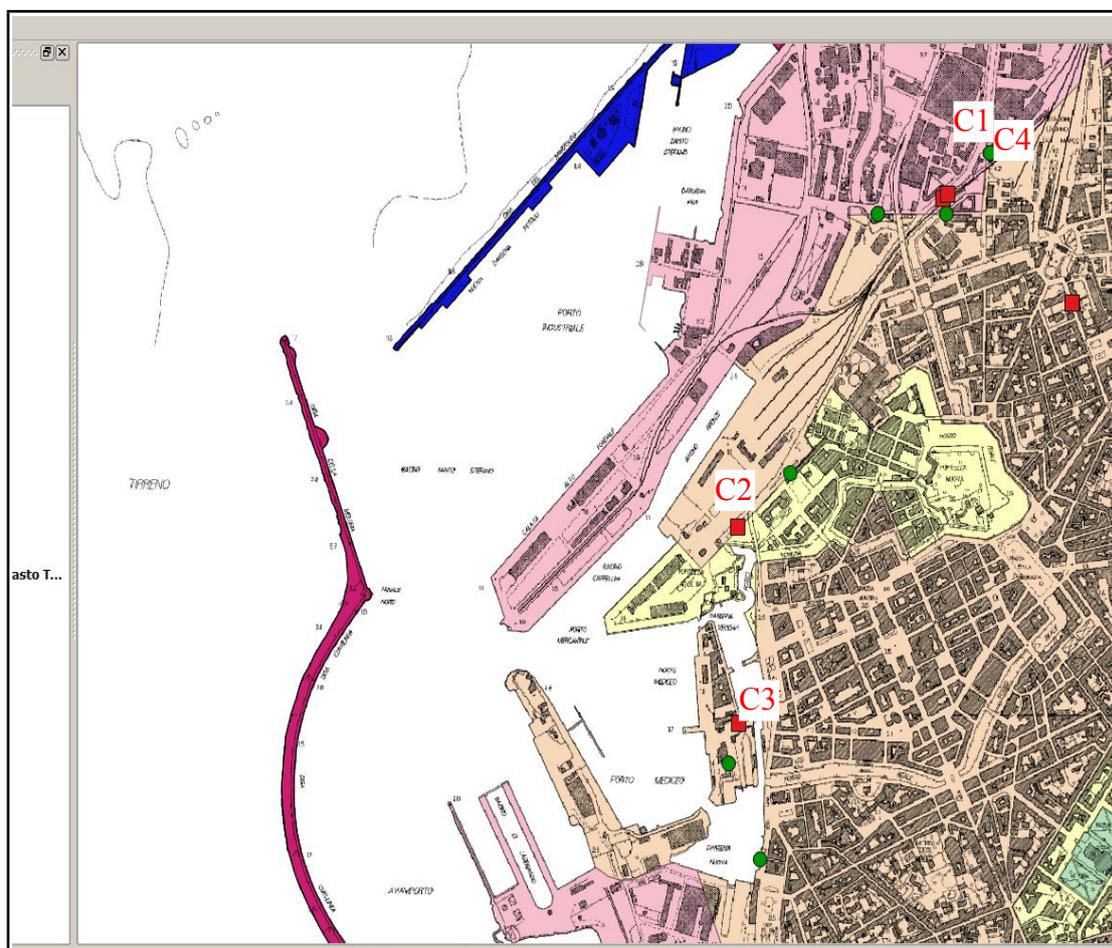
**Predisposto da: ARPAT**  
**Dicembre 2018**



Fascicolo cl. DV.06.04.01/910

**“Convenzione tra Autorità di Sistema Portuale del mar Tirreno settentrionale (A.d.S.P.) ed 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”**

**Indagini sull’inquinamento acustico - Anno 2017/18**



## 1 INTRODUZIONE

In relazione alle attività previste dalla “Convenzione tra Autorità di Sistema Portuale del mar Tirreno settentrionale (A.d.S.P.) ed 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” approvata con Decreto del Direttore Generale ARPAT n. 120 del 31/08/2017, si riassumono le campagne di misura redatte tra la fine del 2017 e il 2018 nel Comune di Livorno. I Risultati delle misure sono stati riassunti nei rapporti di prova 2017-F\_AVL-RUM-23, 2018-F/AVL-RUM-21, 2018-F/AVL-RUM-22, 2018-F/AVL-RUM-23, trasmessi con nota del 6/12/2017 prot. 85861 e con nota 67185 del 25/09/2018.

Le indagini sono state eseguite nel periodo compreso fra il 4 ottobre ed il 11 ottobre 2017 e 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 1:

	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

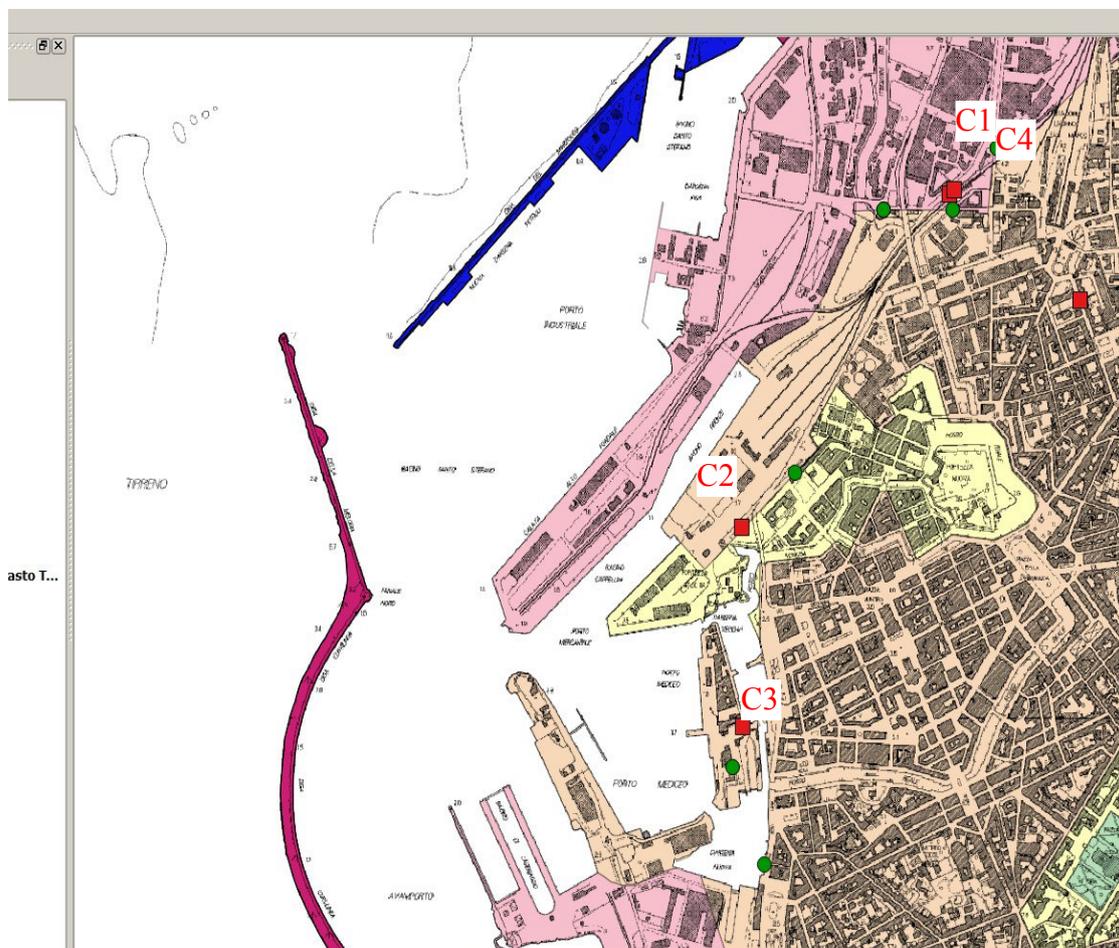
Le misure, sostanzialmente finalizzate alla verifica dell’impatto acustico che la presenza del porto genera nell’immediato tessuto cittadino, hanno dato risultati che descrivono in generale il clima acustico presente nell’area oggetto di indagine e soltanto in alcune ore del giorno in cui il traffico stradale dovuto alle attività portuali è maggiore, la presenza del porto diventa determinante.

## 2 STRUMENTAZIONE E METODOLOGIA

### 2.1 Postazioni di misura, tipologia di misura

L'indagine si è svolta mediante misure in continua (**in rosso** in figura 1) e misure brevi (**in verde** in figura 1).

Le centraline in continua sono state posizionate, in prossimità delle infrastrutture stradali in modo da caratterizzare i flussi di traffico in uscita e in ingresso dall'area portuale; l'indicazione della posizione, le mappe, e le modalità di misura sono descritte nei Rapporti di prova trasmessi.



**Figura 1** - Area oggetto dell'indagine con indicazione del PCCA. In rosso le posizioni in cui sono state installate le centraline per le misure in continua, in verde le posizione di misura breve.

## 2.2 Limiti normativi

Il Decreto del Presidente della Repubblica n. 142 del 30/03/2004<sup>1</sup> fissa i limiti di immissione per le infrastrutture stradali in funzione sia del tipo di infrastruttura, sia della distanza del recettore da

<sup>1</sup> Pubblicato in G.U. n. 127 del 01/06/2004, contenente le "disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare"

essa e del periodo di riferimento. Il territorio attorno alle infrastrutture è suddiviso<sup>2</sup> o in due fasce (per le infrastrutture di tipo A, B e C, infrastrutture di trasporto extraurbane, denominate fascia di pertinenza acustica A, ampia 100 m, e fascia di pertinenza acustica B, ampia 150 m, per il sottotipo A, B, Ca o 50 m per il sottotipo Cb) o in un'unica fascia (per le strade di tipo D E e F, ovvero strade tipicamente urbane o locali, avente ampiezza, in funzione della tipologia di strada, 100 m per il tipo D o 30 m per i tipi E e F). Tutte le fasce hanno limiti distinti per il Tempo di Riferimento (TR) diurno e notturno. Inoltre, al fine di garantire una maggiore tutela agli edifici sensibili (scuole, ospedali, case di cura e di riposo), sono fissati per questi ricettori dei limiti specifici, indipendenti dalle fasce. Per gli edifici scolastici il decreto fissa esclusivamente limiti diurni.

Tipo (secondo codice della strada) /sottotipo di strada (ai fini acustici)	Ampiezza di fascia di pertinenza acustica (m)	Altri ricettori		Scuole, ospedali, case di cura e riposo	
		Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A – Autostrada	100 - Fascia A	70	60	50	40
	150 - Fascia B	65	55		
B – extraurbana principale	100 – Fascia A	70	60	50	40
	150 – Fascia B	65	55		
C/Ca- extraurbana secondaria (a carreggiate separate o Tipo IV CNR 1980)	100 - Fascia A	70	60	50	40
	150 – Fascia B	65	55		
C/Cb- extraurbana secondaria (altre)	100 – Fascia A	70	60	50	40
	50 – Fascia B	65	55		
D/Da – Urbana di scorrimento (a carreggiate separate e interquartiere)	100	70	60	50	40
D/Db - Tutte le altre strade urbane di scorrimento	100	65	55	50	40
E - Urbana di quartiere	30	Definiti dai Comuni nel rispetto dei valori Tabella C D.P.C.M 14/11/1997 e conforme alla zonizzazione acustica ai sensi dell'art. 6, comma 1, lett a, L. 447/95			
F - Locale	30				

**Tabella 2** - Valori limite di immissione (tratti dalla Tabella 2 e art. 5 del DPR 142/2004) per le infrastrutture *stradali*. Si ricorda che la fascia è misurata in proiezione orizzontale a partire dal confine stradale, e che la fascia A è la più interna, ovvero la più vicina all'infrastruttura. Sono evidenziati in giallo i limiti applicabili all'infrastruttura in oggetto.

2 Art. 3 (Fascia di pertinenza acustica), commi 1 e 2; Allegato 1, Tabella 2;

In tabella 2 sono riportati i limiti d'immissione delle fasce pertinenti le infrastrutture stradali e i limiti per i ricettori sensibili. All'esterno delle fasce di pertinenza le infrastrutture di trasporto “concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione”<sup>3</sup>, relativi all'area in esame, riportati in Tabella C dell'Allegato al DPCM 14/11/1997. In giallo sono evidenziati i limiti riferiti all'infrastruttura in oggetto.

Le caratteristiche della strumentazione e le metodiche di misura per il rumore stradale sono indicate nel Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/03/1998<sup>4</sup> Allegato C, comma 2.

Infine occorre ricordare che il già citato DPR n. 142/2004 afferma<sup>5</sup> *“I valori limite di immissione stabiliti dal presente decreto sono verificati, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, in conformità a quanto disposto dal Decreto del Ministro dell'Ambiente in data 16 marzo 1998 (...) e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali”*.

Per quanto concerne la verifica dei valori limite di immissione afferma<sup>6</sup>: *“per le infrastrutture (...) il rispetto dei valori (...) è verificato in facciata degli edifici ad 1 metro dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione nonché dei ricettori”*.

Ove per ricettore si intende: *“qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali e loro varianti generali, vigenti al momento della presentazione dei progetti di massima relativi alla costruzione delle infrastrutture”* di nuova realizzazione *“(…),ovvero vigenti alla data di entrata in vigore del presente decreto per le infrastrutture”* esistenti.

Come indicato in tabella 2, le infrastrutture stradali in cui sono state svolte le campagne di misura risultano di tipo F e pertanto i limiti da applicare sono quelli definiti dal PCCA del Comune ai sensi dell'art. 6, comma 1, lett a, L. 447/95 e dei valori Tabella C D.P.C.M 14/11/1997, differenti a seconda della zona in cui ricade il punto di misura (tabella 1).

### **3.3 Strumentazione e metodologia utilizzata per la misura in continua**

Le misure in continua di inquinamento acustico sono state effettuate con strumentazione

3 Art. 3 “Valori limite assoluti di immissione”, comma 3 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”, pubblicato in G.U. n. 280 del 01/12/1997

4 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico” pubblicato in G.U. n. 76 del 01/04/1998

5 Art. 2 “Campo di applicazione”, comma 5;

6 Art. 6 “Interventi per il rispetto dei limiti”, comma 1;

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. Nei RdP trasmessi è riportata la strumentazione utilizzata nella misura: è indicato lo strumento di misura utilizzato, la data di taratura e il certificato emesso dal laboratorio accreditato di taratura indicato.

L'apparato di misura utilizzato è 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.

### **3.4 Strumentazione utilizzata per le misure brevi**

I rilevamenti fonometrici brevi (o spot) sono stati effettuati in esterno, con strumentazione e modalità conformi al succitato 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. Sono state utilizzate le catena di misura i cui elementi costituenti sono specificati nei RdP.

Le misure del livello equivalente di pressione sonora ( $L_{Aeq}$ ) 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  $L_{Aeq}$  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.

## **3 Risultati**

### **4.1 Misura in continua**

I risultati delle misure effettuate sono illustrati nei rapporti di prova allegati.

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  $L_{Aeq,h}$  equivalenti orari medi pesati A riferiti al giorno tipo, suddivisi per ora; i livelli equivalenti pesati A nel periodo di riferimento diurno e notturno ( $L_{Aeq,TR}$ ) 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 (figura 2) e i dati salienti delle misure sono, inoltre, riassunti nella tabella 3.



Figura 2 – Postazioni delle misure in continua.

Posizione	Indirizzo	Periodo di misura	L <sub>Aeq,TL</sub> [dB(A)]		Distanza dalla sorgente [m]	Classe da PCCA
			Diurno	Notturmo		
C1	Via Donegani	4 -1/10/2017	67.1	56.4	2	V
C2	Varco Fortezza	26/6 2018- 2/7/2018	60.9	57.4	8	IV
C3	Molo Mediceo	25-31/7/ 2018	59.7	56.1	8	IV
C4	Via Donegani	07-13/7/2018	67.0	60.3	2	V

**Tabella 3** - Risultati della misura in continua: la distanza del punto di misura è stimata a partire dal confine stradale.

#### 4.2 Misure brevi

Come precedentemente illustrato, in contemporanea alla misura in continua sono state effettuate anche alcune misure brevi, i cui risultati sono stati riportati nei rapporti di prova allegati. In questo caso, 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).

Per comodità i risultati sono riassunti nella tabella 4 in cui è 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 testaiolo 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 4** - Confronto fra i livelli misurati durante le misure brevi ed il corrispondente livello misurato nella posizione in continua

## Conclusioni

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 afferente il varco Valessini e 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.

Nei grafici presenti nei rapporti di prova e nelle tabelle relative ai livelli orari medi sono riportati gli andamenti dei livelli nelle 24 ore e pertanto sono individuabili anche i periodi di maggiore criticità nell'arco della giornata. Tali dati potranno essere messi in relazione con i dati di traffico acquisiti in prossimità delle misure in continua per identificare il numero di mezzi leggeri e pesanti e stimare le variazioni di flusso ai fini della modellizzazione degli specifici contributi.

In allegato 1 si riportano i dati relativi ad alcuni giorni tipo: è evidente un aumento dei transiti, sia pesanti che leggeri, in particolare nelle ore del giorno che coincidono con sbarchi di navi passeggeri o turistiche.



La Responsabile del Settore

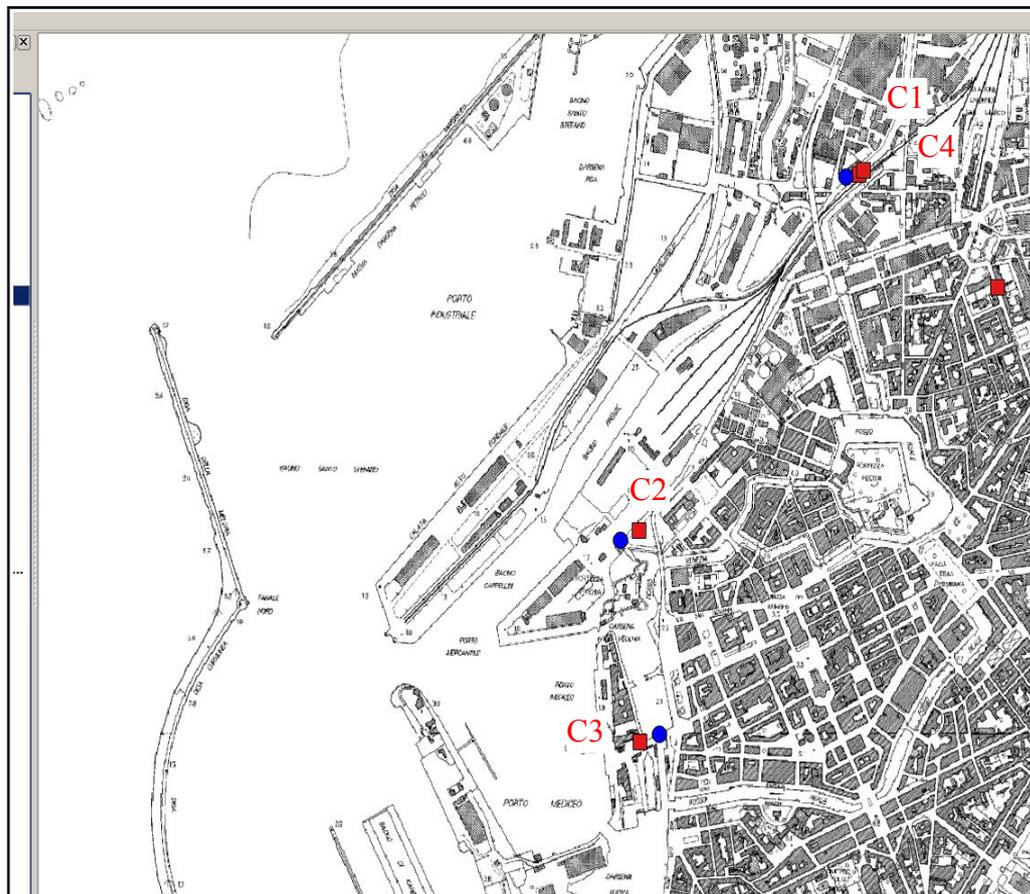
Dott.ssa Barbara Bracci <sup>1</sup>

- 1 Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs 82/2005. L'originale informatico è stato predisposto e conservato presso ARPAT in conformità alle regole tecniche di cui all'art. 71 del D.Lgs 82/2005. Nella copia analogica la sottoscrizione con firma autografa è sostituita dall'indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile secondo le disposizioni di cui all'art. 3 del D.Lgs 39/1993.



## ALLEGATO 1

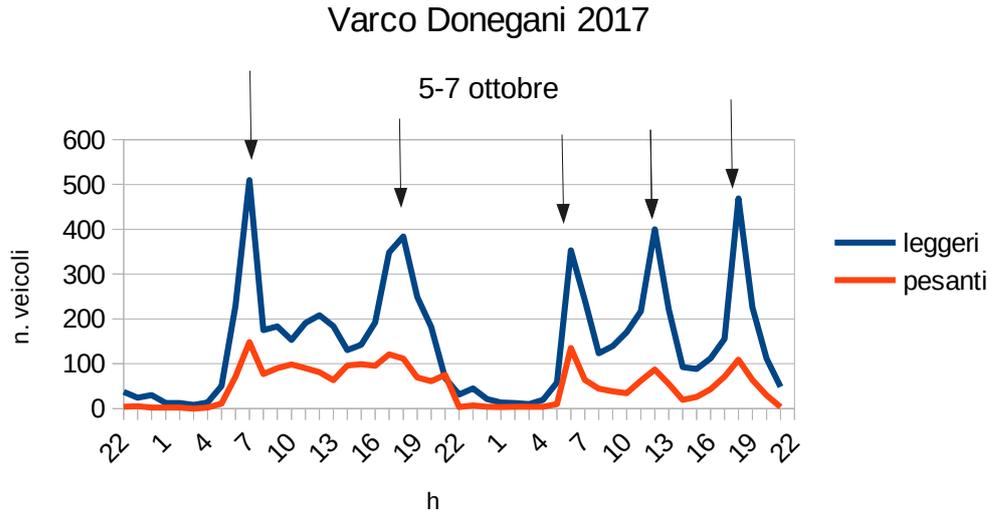
*Dati di traffico rilevati in prossimità delle postazioni di misura in continua  
I dati si riferiscono ad alcuni giorni tipo e sono espressi in numero di veicoli orari distinti  
in mezzi leggeri (ML) e mezzi pesanti (MP)*



*in blu le postazioni dei contatraffico rispetto alle misure in continua effettuate (in rosso)*

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

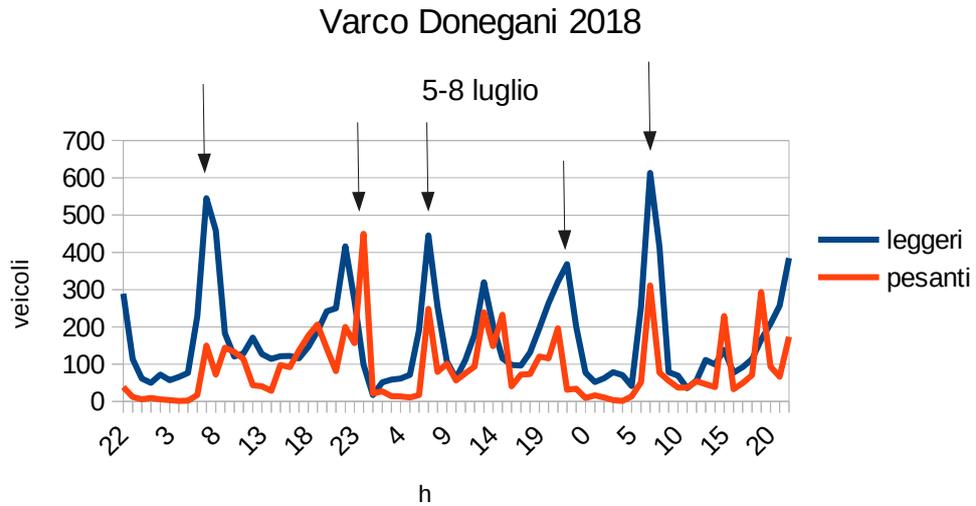
ven 6/10 6,30 da Olbia  
ven 6/10 6,30 da Golfo aranci  
ven 6/10 17,35 da Bastia  
sab 7/10 6,30 da Olbia  
sab 7/10 6,30 da Golfo aranci  
sab 7/10 12,35 Bastia  
sab 7/10 12,35 Bastia  
sab 7/10 17,55 da Golfo aranci



ARPAT  
 Agenzia regionale  
 per la protezione ambientale  
 della Toscana

**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



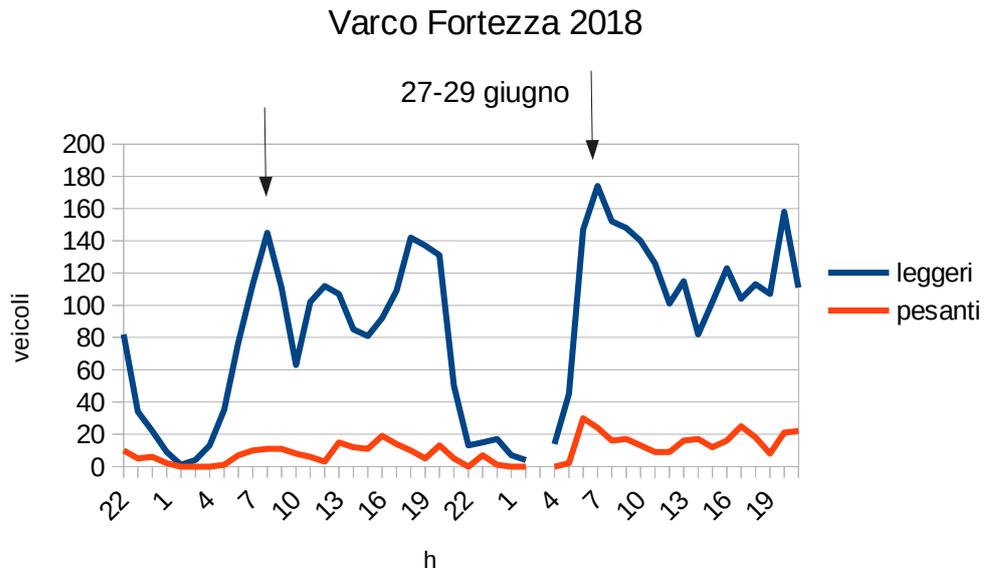
**ARRIVI Previsti**

- 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



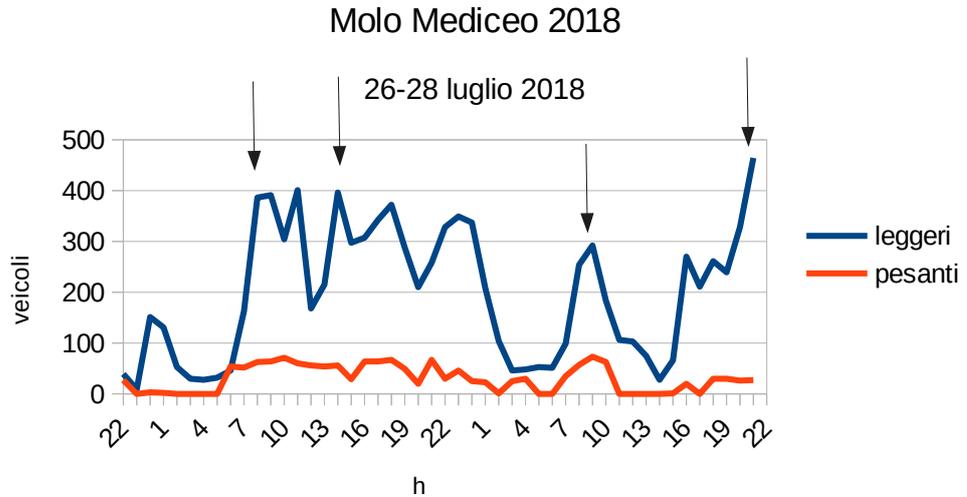
Traffico in C2  
Varco Fortezza  
27-29/6/2018

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



**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

## Contrassegno Elettronico

TIPO

QR Code

IMPRONTA (SHA-256): 20a9d0a20b8fc590eab6d5123cf00017cc4a27aa55f990aa1e710121e76a6fe7

**Firme digitali presenti nel documento originale**

RENATO EMIDIO BUTTA

### Dati contenuti all'interno del Contrassegno Elettronico

Delibera di Consiglio N.75/2019

Data: 07/04/2019

Oggetto: PIANO STRUTTURALE DEL COMUNE DI LIVORNO. APPROVAZIONE.



Ai sensi dell'articolo 23-ter, comma 5, del D.Lgs. 82/2005, le informazioni e gli elementi contenuti nel contrassegno generato elettronicamente sono idonei ai fini della verifica della corrispondenza al documento amministrativo informatico originale. Si precisa altresì che il documento amministrativo informatico originale da cui la copia analogica è tratta è stato prodotto dall'amministrazione ed è contenuto nel contrassegno.



URL: [http://www.timbro-digitale.it/GetDocument/GDOCController?qrc=94009cba8aff3f42\\_p7m&auth=1](http://www.timbro-digitale.it/GetDocument/GDOCController?qrc=94009cba8aff3f42_p7m&auth=1)

ID: 94009cba8aff3f42