

Valutazione di alcuni parametri rilevati presso la postazione della Rete di monitoraggio della Qualità dell'Aria di via San Cipriano in presenza di navi da crociera all'accosto presso molo Garibaldi e/o calata Paita.

Nel corso di questi ultimi due anni si è segnalato, come, durante la permanenza delle navi da crociera nella zona in oggetto, con condizioni meteorologiche tipiche soprattutto del periodo estivo (termiche con venti diurni da S-SE e campo di pressione livellato), si evidenziano, presso la postazione della Rete Qualità dell'Aria di via San Cipriano (posta nella piazza antistante l'ospedale Civile Sant'Andrea) valori significativamente più elevati di alcuni inquinanti rispetto al resto della rete; tali valori, interessando intervalli di tempo limitati (dell'ordine dei minuti), non determinano il superamento dei limiti normativi su base oraria ma rappresentano comunque un impatto acuto significativo.

Tali eventi nel 2017 hanno contribuito al supero del valore medio annuo di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto dalla vigente normativa per il Biossido di Azoto (NO_2).

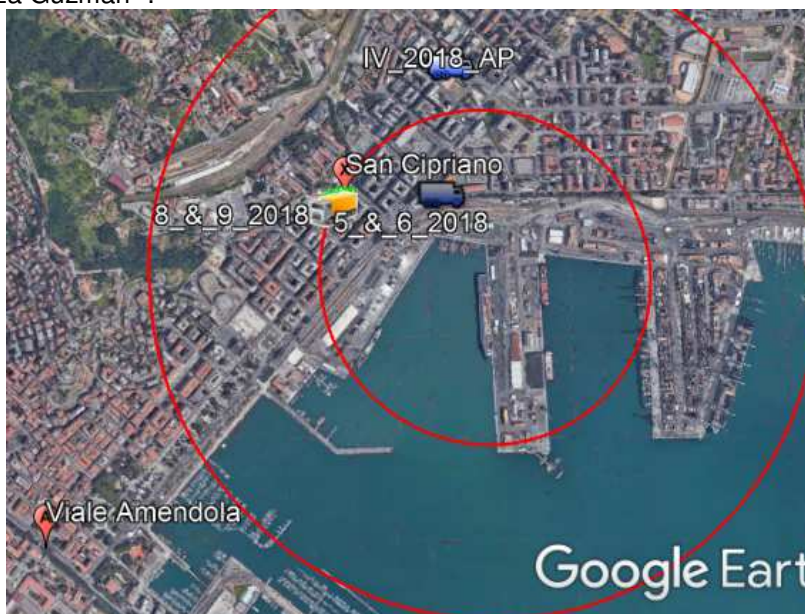
L'attività di studio di questa problematica nel corso del 2018 è stata integrata con le informazioni raccolte con l'utilizzo dei due Laboratori Mobili che il Dipartimento della Spezia impiega nelle sue attività routinarie di monitoraggio della qualità dell'aria:

- quello di proprietà ARPAL, che è stato posizionato nel periodo giugno-agosto in piazza Caduti, a circa 50 m dalla postazione fissa, al fine di valutarne la rappresentatività spaziale¹,
- quello di proprietà dell'Autorità di Sistema Portuale del mar ligure occidentale (gestito da ARPAL in Convenzione), che è stato posizionato presso l'ITS Cappellini-Sauro, all'incrocio tra via Giacomo Doria e Viale San Bartolomeo nel periodo maggio-luglio e che è attualmente operativo nel sito di via Veneto/piazza Guzman².

Nella mappa a lato sono individuati i siti dove sono stati effettuati i monitoraggi citati:

- in blu le campagne che hanno visto l'impiego del Laboratorio Mobile di Autorità Portuale,
- in arancio quelle che hanno visto l'impiego del Laboratorio Mobile ARPAL,
- in rosso i siti delle due postazioni fisse della RQA.

Sono state inoltre definite due aree circolari con raggio 0,5 km e 1 km e centro la poppa della nave ormeggiata al molo Garibaldi, al fine di meglio valutare anche graficamente le distanze sorgente-recettore.



¹ la postazione fissa della RQA di via San Cipriano presenta alcune criticità di posizionamento legate alla vegetazione che insiste intorno e sopra la postazione: quest'aspetto è già stato oggetto di numerose richieste di opportuna riduzione mediante potatura ai competenti uffici del Comune, ma, vista l'impossibilità da parte dell'amministrazione comunale di soddisfare tali richieste, nel corso del 2018 si è giunti alla definizione, insieme a Regione Liguria, di un percorso per valutare la possibilità di ricollocazione della postazione in un'area limitrofa. L'affiancamento per la valutazione delle eventuali differenze tra i dati acquisiti nei due siti (quello attuale della postazione fissa e quello futuro, dove è impiegato il Laboratorio Mobile) sarà completato con un'ulteriore campagna a carico di Regione Liguria nel periodo autunnale dell'anno corrente.

² tali siti sono entrambi sottovento al molo Garibaldi per venti di provenienza da Sud: si ritiene che il posizionamento a differenti distanze dalla sorgente dovrebbero consentire di meglio individuare l'area in cui la 'presenza nave' viene evidenziata.

Dipartimento Provinciale della Spezia

Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
C.F. e P.IVA 01305930107



In **Allegato 1** sono riportate alcune elaborazioni relative a giornate dell'anno 2018 e dell'autunno 2017 che hanno mostrato con maggiore evidenza il fenomeno sopradescritto. In particolare è riportata una valutazione degli ossidi di azoto e di alcuni altri inquinanti nelle giornate caratterizzate da singolo o doppio accosto (con nave presente solo nelle ore diurne), confrontate con il giorno successivo o precedente in cui non erano presenti navi da crociera e le condizioni meteo risultavano molto simili: ciò al fine di rendere non influente la variabile meteorologica nella valutazione dell'impatto della 'presenza navi'.

Dalle rappresentazioni grafiche sopracitate si osserva che in presenza di navi all'accosto, in alcuni casi si registra un aumento della concentrazione di inquinanti, in altri il fenomeno è meno evidente. Questo è dovuto al fatto che l'aumento della concentrazione di inquinanti si acuisce in condizioni meteo in cui il regime anemologico è dominato dalle brezze che si sviluppano lungo l'asse del golfo con direzione prevalente dai quadranti meridionali di giorno e da quelli settentrionali di notte. La presenza di ventilazione con direzione diversa, tipicamente generata su scala più ampia, rende meno evidente il fenomeno poiché favorisce una diversa dispersione dei fumi che vengono diluiti su un'area differente³ o più vasta dando luogo a concentrazioni inferiori.

Gli eventi di inquinamento acuto riguardano principalmente gli NO_x; si evidenzia comunque una crescita percentualmente significativa anche dell'SO₂ che però si muove su valori molto lontani da tutti i limiti previsti dalla normativa che regola la qualità dell'aria non rappresentando pertanto una criticità.

Nel seguito sono riportate le valutazioni sull'NO₂, il parametro che presenta la maggiore criticità rispetto ai limiti indicati dal D. Lgs 155/10.

L'analisi è stata effettuata per le due stagioni (primavera ed estate) 2018 che hanno visto la presenza di navi da crociera ed inoltre è stata elaborata la previsione per l'intero anno sulla base dei valori rilevati al 31/08 e stimati per il restante periodo impiegando i valori medi mensili del periodo settembre-dicembre 2017.

Valutazione NO₂ primavera 2018 (01/03÷31/05)

	Media senza nave	Media con nave	Incremento
	µg/m ³		%
NO₂ S.Cipriano	41.20	47.36	15
NO₂ Amendola⁽⁴⁾	33.32	30.91	0 ⁽⁵⁾
			15% - 0% = 15%

Per la postazione di via San Cipriano, il possibile incremento dovuto alla presenza di navi in accosto valutato facendo la media delle concentrazioni di NO₂ nei due casi (presenza, assenza navi) è del **15%**.

Valutazione NO₂ estate 2018 (01/06÷31/08)

	Media senza nave	Media con nave	Incremento
	µg/m ³		%
NO₂ S.Cipriano	39.89	48.75	22
NO₂ Amendola⁽⁴⁾	24.48	24.92	0 ⁽⁵⁾
			22% - 0% = 22%

³ in presenza di ventilazione dai quadranti settentrionali nessuna postazione della RQA ha evidenziato impatti legati alla presenza di navi da crociera.

⁴ questa postazione non risulta sottovento al molo di attracco delle navi da crociera e quindi è principalmente influenzata solo dalla sorgente traffico incluso quello generato dal trasporto derivante dalla presenza delle navi.

⁵ per la postazione di via Amendola la possibile variazione dovuta alla presenza di navi in accosto valutata facendo la media delle concentrazioni di NO₂ nei due casi (presenza, assenza navi) è equivalente ad un decremento del 7% in primavera e ad un aumento del 2% in estate. In entrambi i casi gli incrementi sono considerati nulli in quanto i valori risultano essere dell'ordine di grandezza dell'incertezza di misura.

Dipartimento Provinciale della Spezia

Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
 Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
 PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
 C.F. e P.IVA 01305930107



Per la postazione di via San Cipriano il possibile incremento dovuto alla presenza di navi in accosto valutato facendo la media delle concentrazioni di NO₂ nei due casi (presenza, assenza navi) è del **22%**.

Pertanto l'incremento medio di NO₂ in presenza di navi nei due periodi considerati (01/03 ÷ 31/08/2018) nella stazione fissa di via San Cipriano, valutato come media tra i due periodi, è del 19%. Considerando che le percentuali di giornate caratterizzate dalla presenza di navi nei due periodi è del 40%, l'impatto medio su base annua nella stazione di via San Cipriano è stimabile in circa 7%, un valore in linea con quanto determinato nei precedenti elaborati.

gg/anno nave periodo 2018	Incremento medio annuo NO ₂ S.Cipriano
40%	19% * 40% = 7 %

In **Allegato 2** sono riportate alcune elaborazioni dei dati rilevati dai due Laboratori Mobili nei siti di piazza Caduti e ITS; il fenomeno 'presenza nave' è stato analizzato per le varie giornate già valutate per la postazione fissa ed il tutto è stato integrato con il confronto per il parametro più critico (NO₂) tra i valori registrati rispetto alla postazione fissa sia per valori giornalieri che per giorno tipo.

In primo luogo si evidenzia come la 'presenza nave' viene vista in modo differente, soprattutto per la postazione ITS: la spiegazione può essere trovata nella diverse tipologie di nave, caratterizzate da differenti modalità di ormeggio, tipi di combustibile utilizzati, efficienza della combustione e dei sistemi di abbattimento, altezza dei punti di emissione, distanza dal recettore, etc.

Di rilievo è comunque il fatto che, per entrambi i siti dove sono stati operativi i Laboratori Mobili, l'impatto dovuto alla presenza della nave da crociera risulta essere percentualmente superiore a quello evidenziato per la postazione fissa, con un valore di incremento medio annuo di NO₂ simile a quello riscontrato per la stazione fissa.

Il valore medio nel periodo risulta comunque inferiore per entrambi i siti rispetto a quello rilevato presso la cabina fissa. Quest'ultima evidenzia un valore di fondo più elevato probabilmente per via di effetti locali. Maggiori dettagli sulla rappresentatività della postazione di San Cipriano si avranno a conclusione del prossimo periodo di affiancamento Postazione fissa - Laboratorio Mobile previsto per i mesi di ottobre-novembre pv allorché l'impatto degli alberi sovrastanti la postazione fissa risulterà trascurabile.

Infine, ulteriori indicazioni si potranno avere dalle elaborazione modellistiche che la scrivente Agenzia potrà effettuare, per caratterizzare la sorgente puntuale 'nave da crociera' una volta disponibili le informazioni richieste con nota prot ARPAL nr. 22940 del 27/07/18.

**Il Dirigente Responsabile Settore Agenti Fisici-
Inquinamento Atmosferico**

dott. Ing. G.C. Leveratto

Dipartimento Provinciale della Spezia

Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
C.F. e P.IVA 01305930107



Allegato 1

Si riporta nel seguito per la **postazione RQA di via San Cipriano** elaborazioni grafiche di sintesi suddivise per ciascun periodo stagionale, nel dettaglio:

- autunno (settembre, ottobre e novembre) 2017
- primavera (marzo, aprile e maggio) 2018
- estate (giugno, luglio ed agosto) 2018

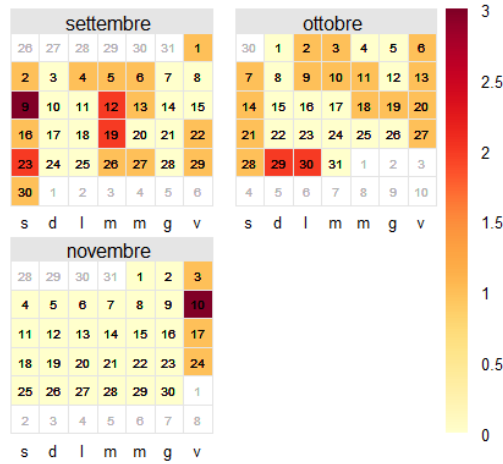
Le rappresentazioni statistiche sono state realizzate con le seguenti modalità:

- Rappresentazione *Calendar Plot* che evidenzia **le concentrazioni medie giornaliere disposte in formato calendario**, associate al giorno ed alla direzione prevalente del vento. La concentrazione dell'inquinante è indicata da una scala di colori a cui è sovrapposto un vettore che rappresenta direzione prevalente ed intensità media del vento (rilevato presso la postazione ARPAL del Comune della Spezia ¹) in quel giorno.
- Rappresentazione *Pollution-Rose* che riporta le concentrazioni dell'inquinante in relazione con la direzione del vento, o più precisamente **la percentuale di tempo in cui una determinata concentrazione si trova in un determinato intervallo** di valori stabiliti sulla base dei dati misurati.

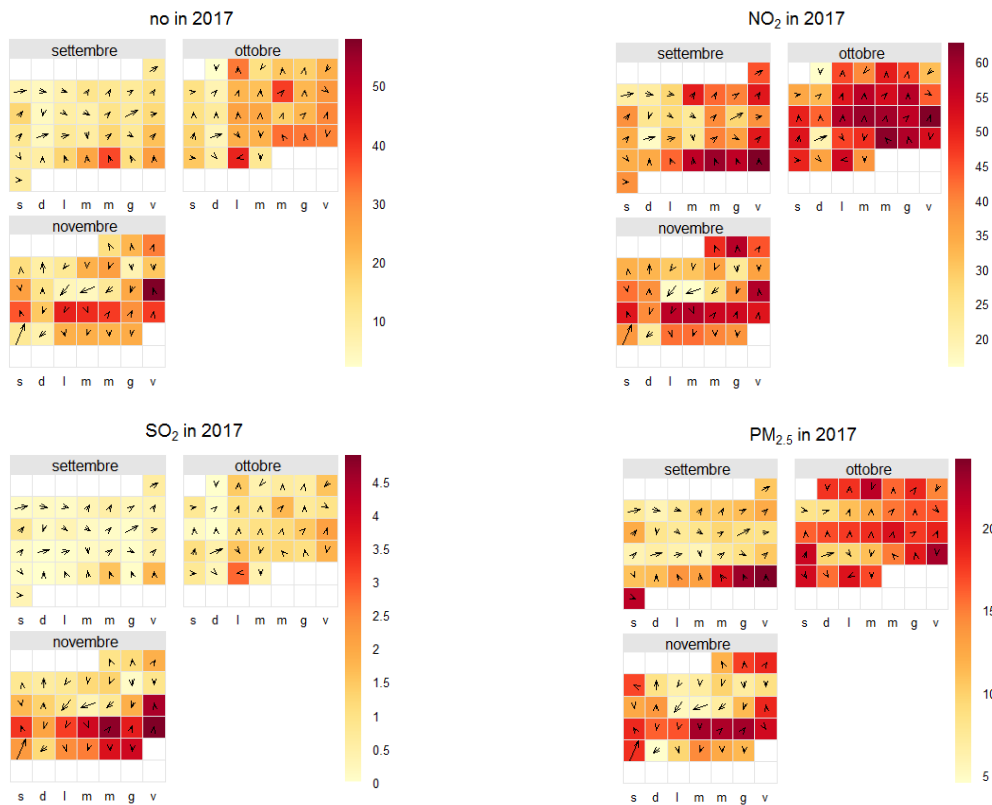
¹ per problemi tecnici non imputabili alla scrivente Agenzia non si sono potuti utilizzare i dati rilevati attraverso il sistema di monitoraggio realizzato da Autorità Portuale della Spezia nell'ambito del Progetto europeo "Vento e Porti" relativi alle nr. 6 stazioni anemometriche presenti nel Golfo della Spezia che avrebbero consentito una migliore descrizione del regime anemometrico dell'area portuale.

Autunno 2017

navi in 2017



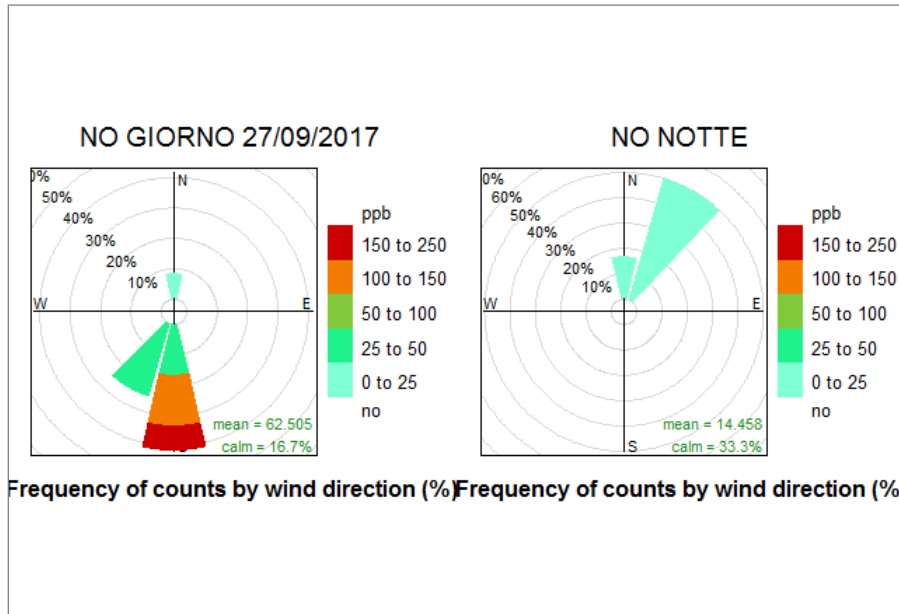
Calendar Plot - presenza di 1 (arancio), 2 (rosso), 3 (fucsia) o nessuna (giallo) nave da crociera.



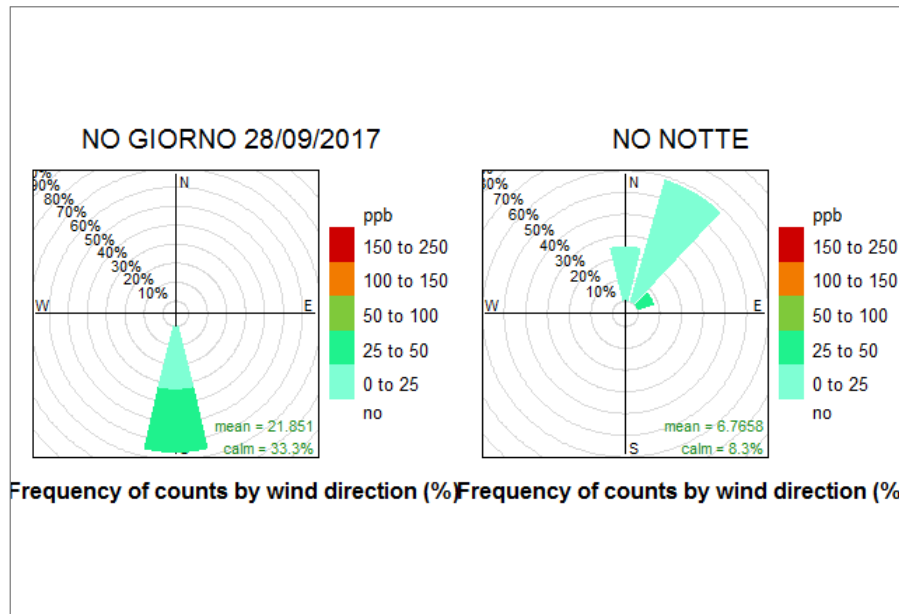
Calendar Plot - Concentrazioni medie giornaliere di NO (ppb), NO₂, SO₂ e PM_{2.5} (ug/m³) e vento prevalente.

Dipartimento Provinciale della Spezia
Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
C.F. e P.IVA 01305930107





Pollution rose NO - giorno (presenza 1 nave) e notte (assenza).



Pollution rose NO - giorno e notte successivo in assenza di navi da crociera.

Dipartimento Provinciale della Spezia

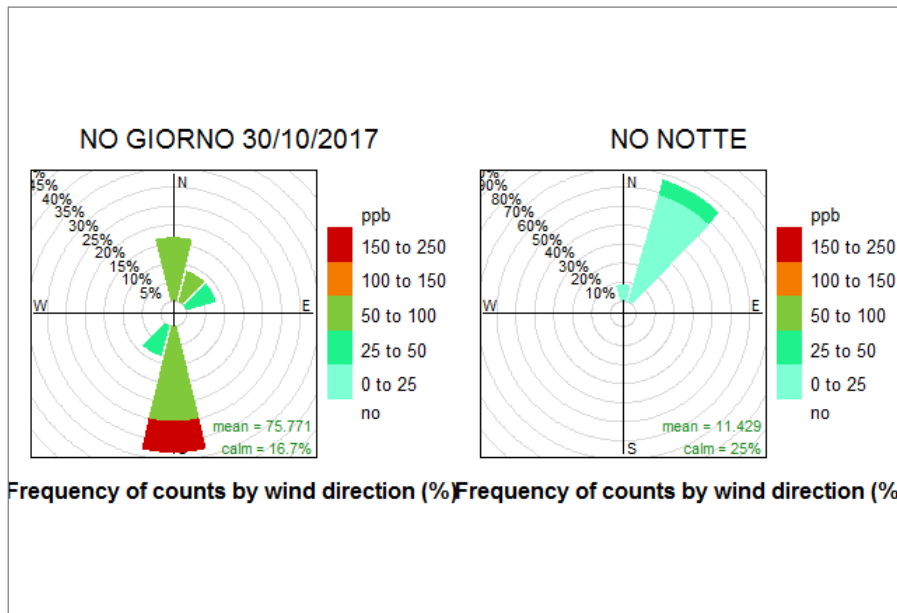
Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia

Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230

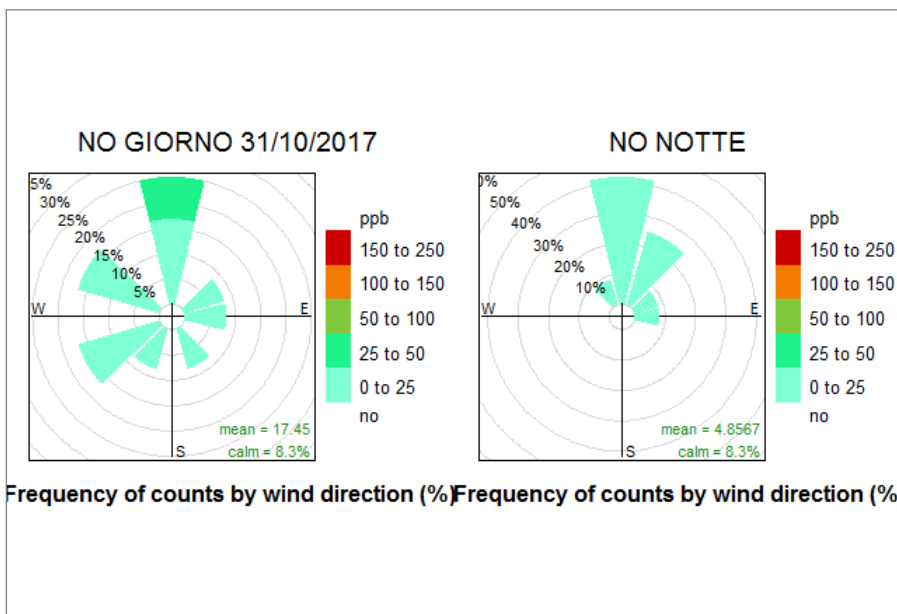
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it

C.F. e P.IVA 01305930107





Pollution rose NO - giorno (presenza 2 navi) e notte (assenza).



Pollution rose NO - giorno e notte successivo in assenza di navi da crociera.

Dipartimento Provinciale della Spezia

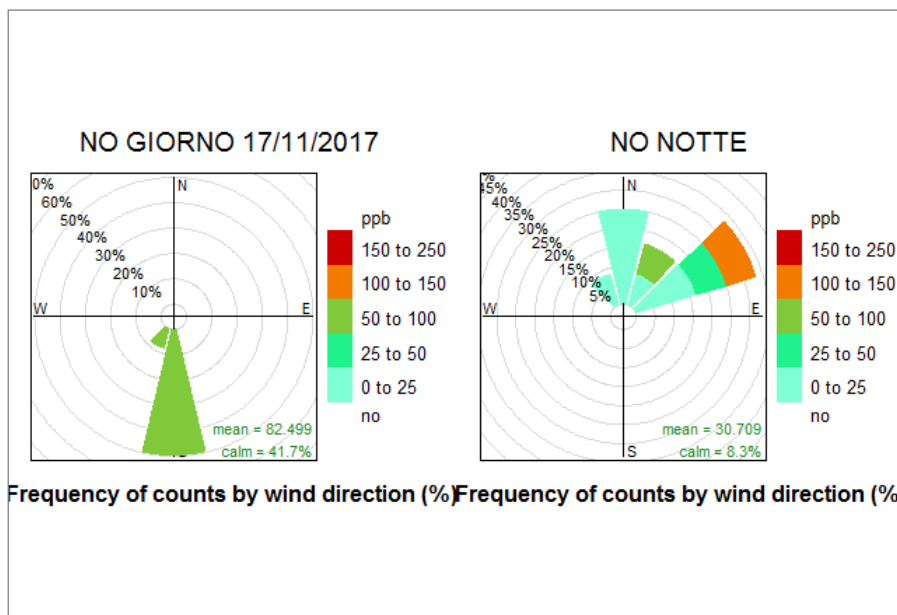
Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia

Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230

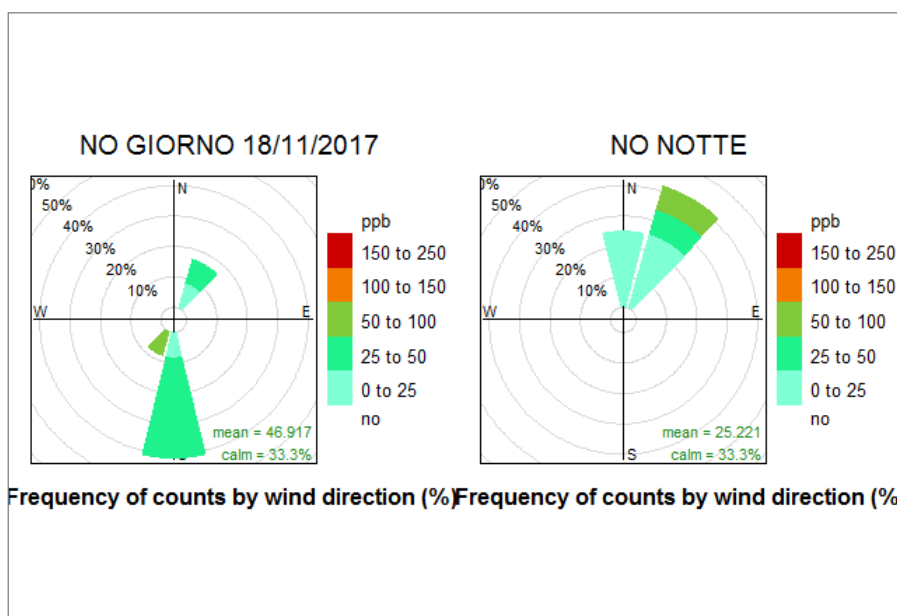
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it

C.F. e P.IVA 01305930107





Pollution rose NO - giorno (presenza 1 nave) e notte (assenza).



Pollution rose NO giorno e notte successivo in assenza di navi da crociera.

Dipartimento Provinciale della Spezia

Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia

Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230

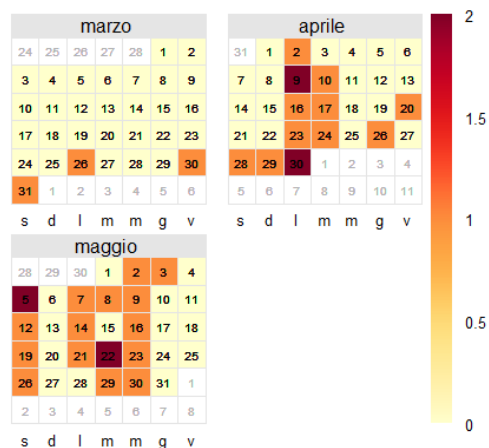
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it

C.F. e P.IVA 01305930107



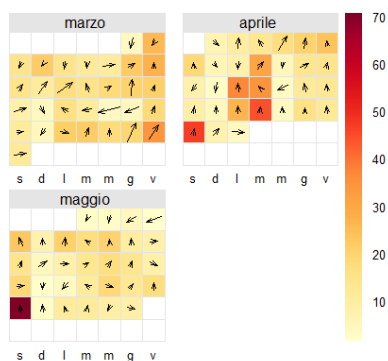
Primavera 2018

navi in 2018

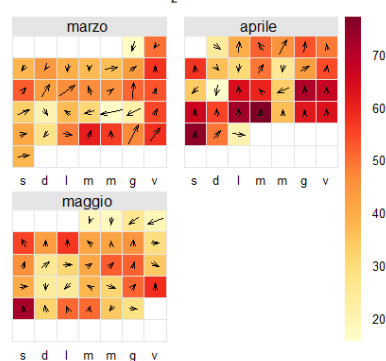


Calendar Plot - presenza di 1 (arancio), 2 (rosso), 3 (fucsia) o nessuna (giallo) nave da crociera.

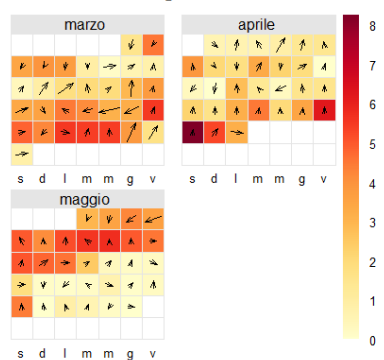
no in 2018



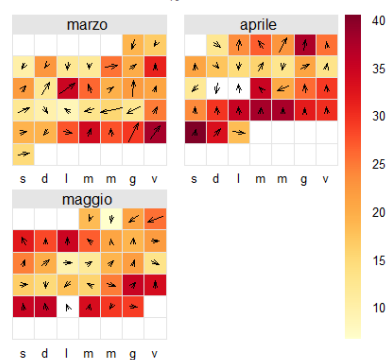
NO₂ in 2018



SO₂ in 2018



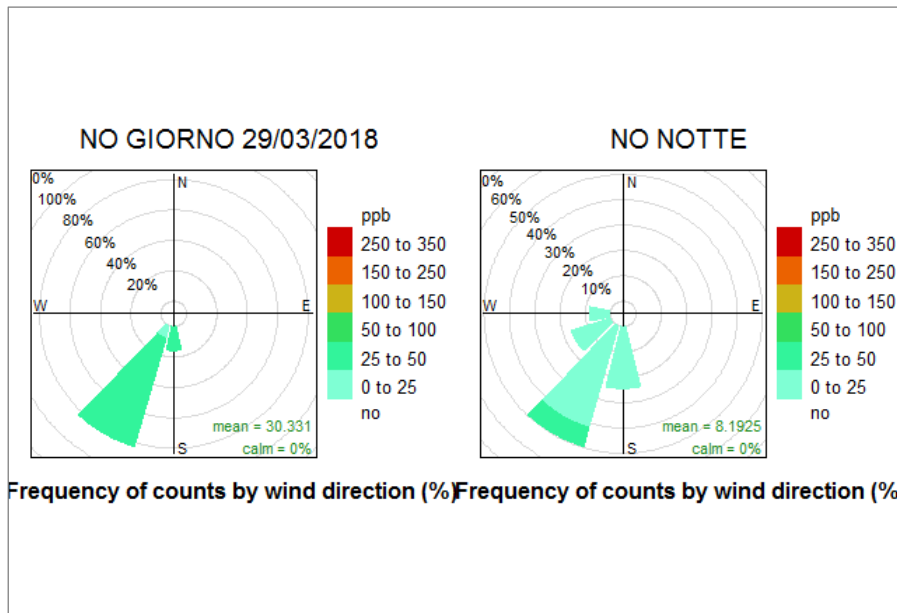
PM₁₀ in 2018



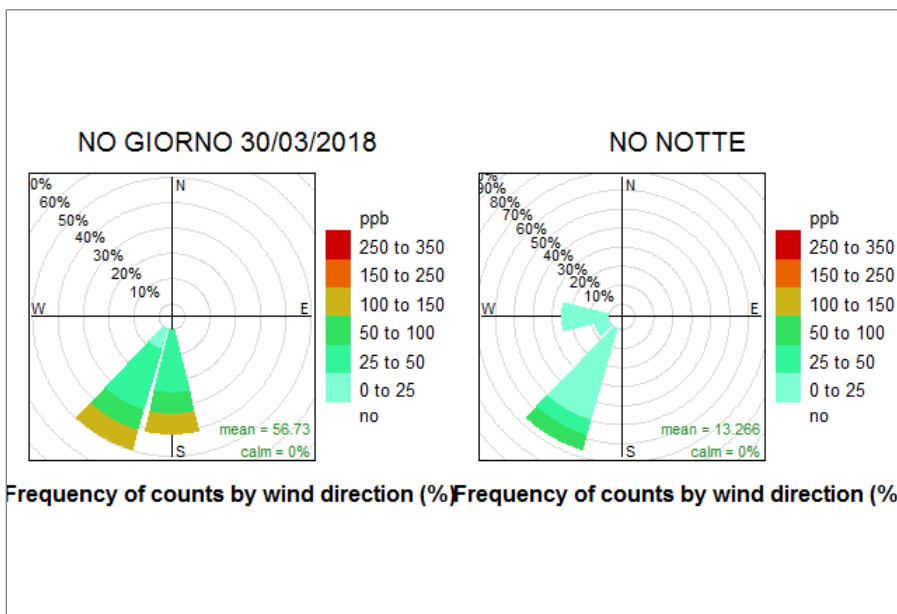
Calendar Plot - Concentrazioni medie giornaliere di NO (ppb), NO₂, SO₂ e PM_{2.5} (ug/m³) e vento prevalente.

Dipartimento Provinciale della Spezia

Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
 Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
 PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
 C.F. e P.IVA 01305930107



Pollution rose NO giorno e notte precedente in assenza di navi da crociera

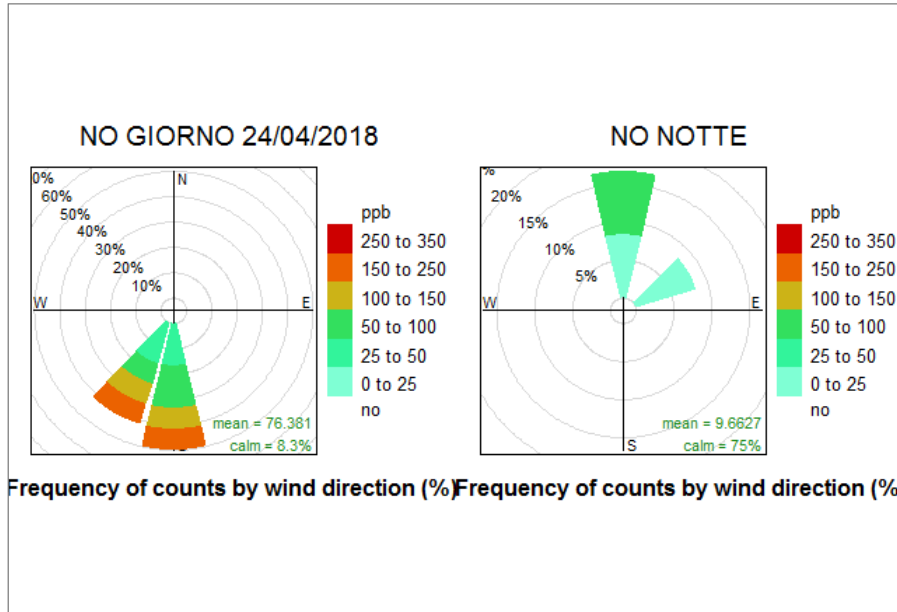


Pollution rose NO - giorno (presenza 1 nave) e notte (assenza).

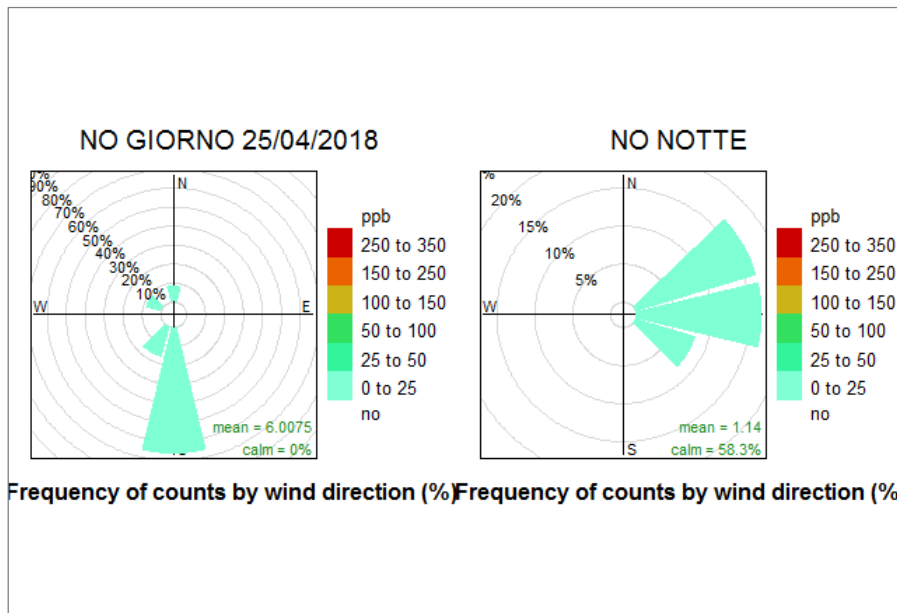
Dipartimento Provinciale della Spezia

Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
C.F. e P.IVA 01305930107





Pollution rose NO - giorno (presenza 1 nave) e notte (assenza).



Pollution rose NO giorno e notte successivo in assenza di navi da crociera.

Dipartimento Provinciale della Spezia

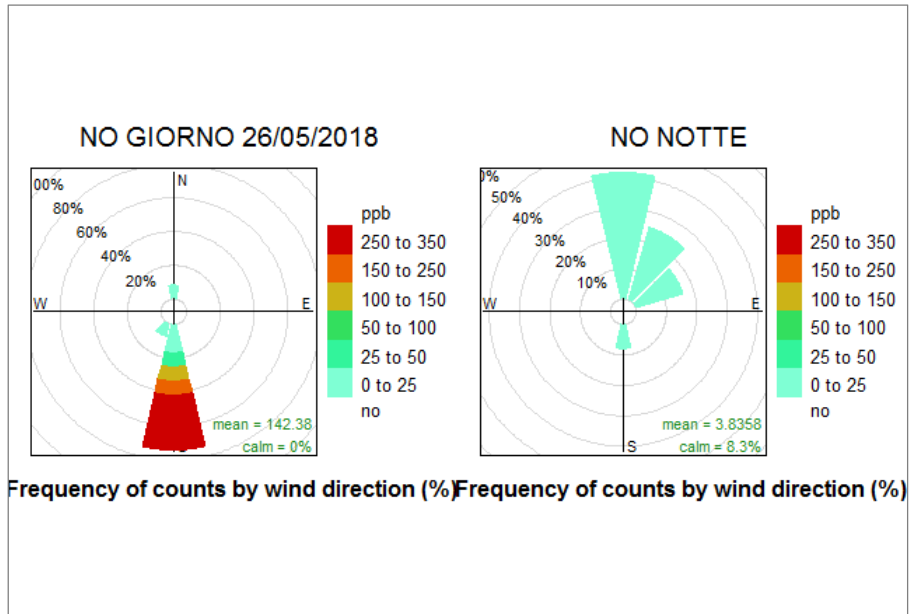
Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia

Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230

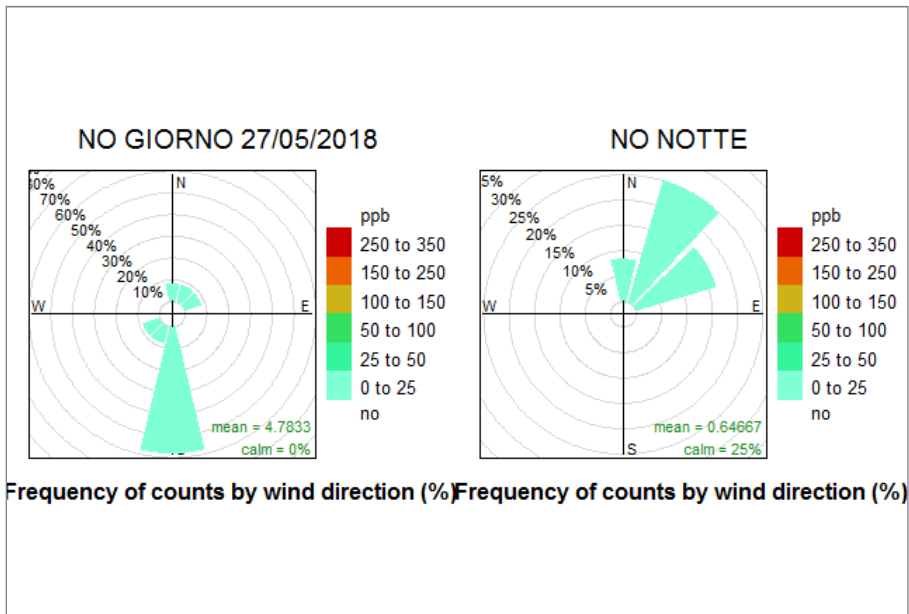
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it

C.F. e P.IVA 01305930107





Pollution rose NO - giorno (presenza 1 nave) e notte (assenza).



Pollution rose NO giorno e notte successivo in assenza di navi da crociera.

Dipartimento Provinciale della Spezia

Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia

Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230

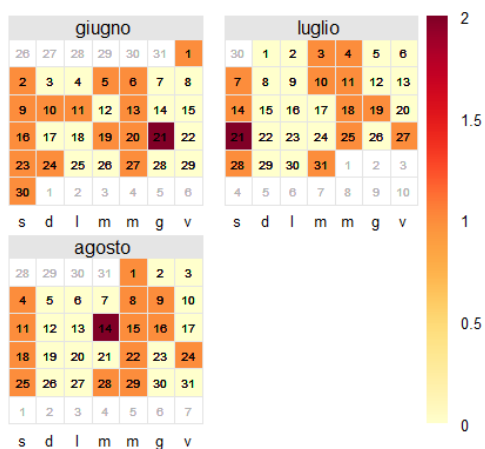
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it

C.F. e P.IVA 01305930107

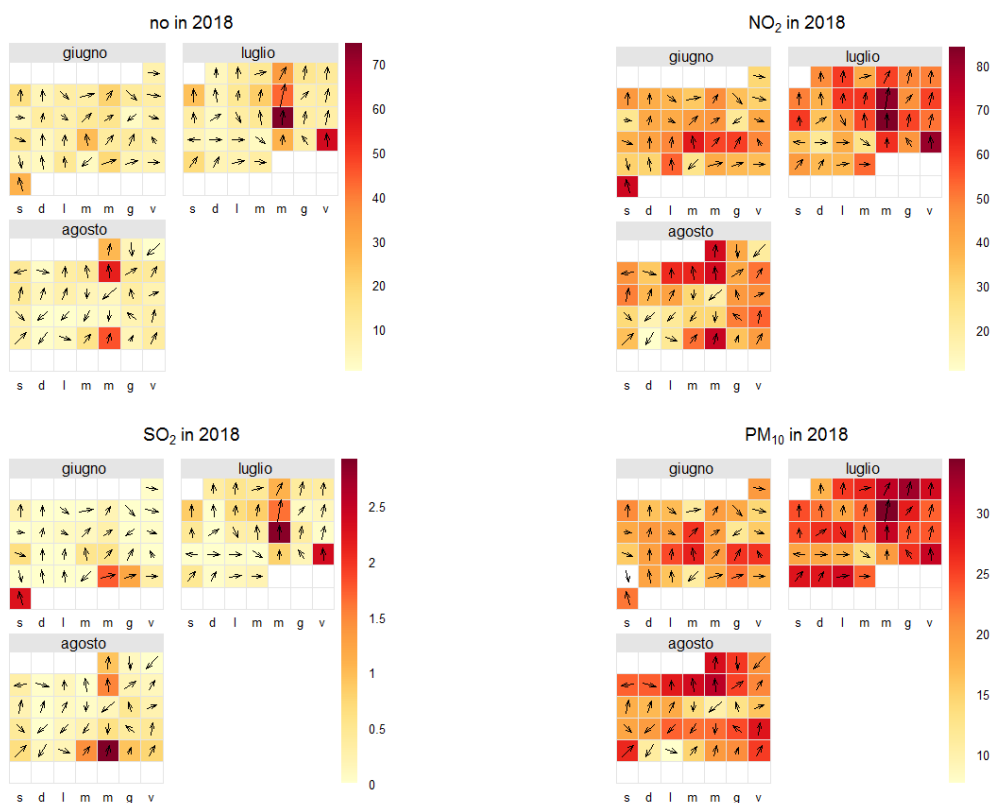


Estate 2018

navi in 2018

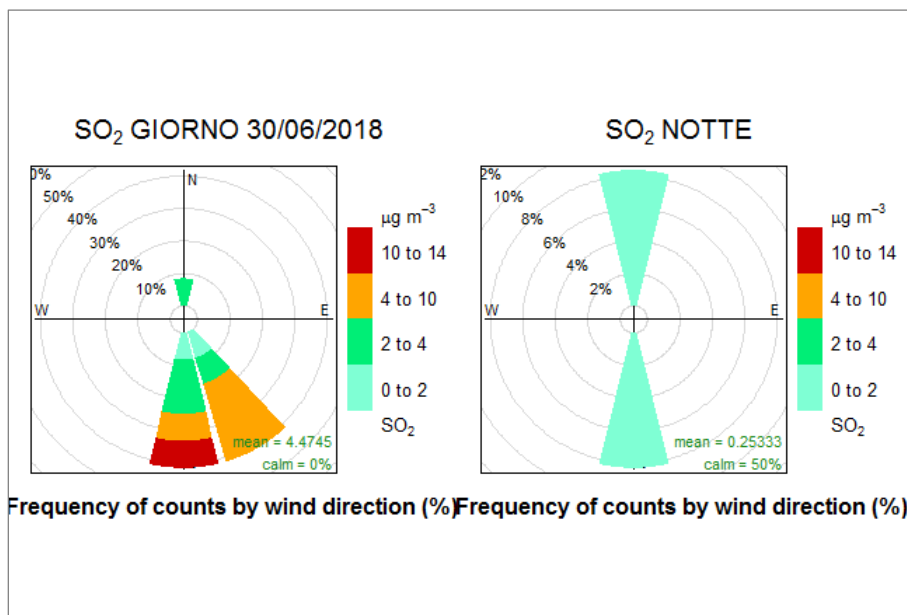


Calendar Plot - presenza di 1 (arancio), 2 (rosso), 3 (fucsia) o nessuna (giallo) nave da crociera.

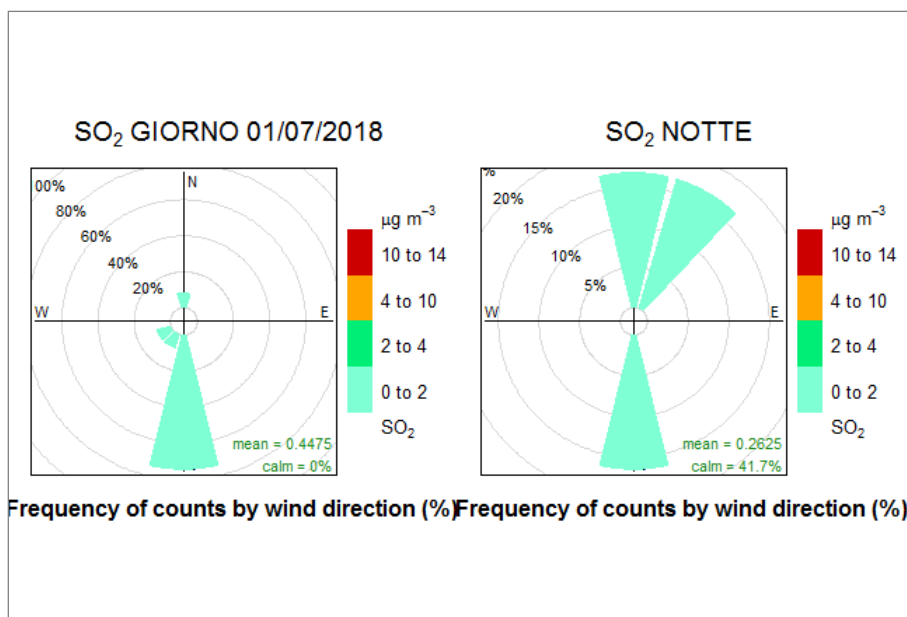


Calendar Plot - Concentrazioni medie giornaliere di NO (ppb), NO₂, SO₂ e PM_{2.5} (ug/m³) e vento prevalente.

Dipartimento Provinciale della Spezia
 Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
 Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
 PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
 C.F. e P.IVA 01305930107



Pollution rose SO₂ - giorno (presenza 1 nave) e notte (assenza).



Pollution rose SO₂ giorno e notte successivo in assenza di navi da crociera.

Dipartimento Provinciale della Spezia

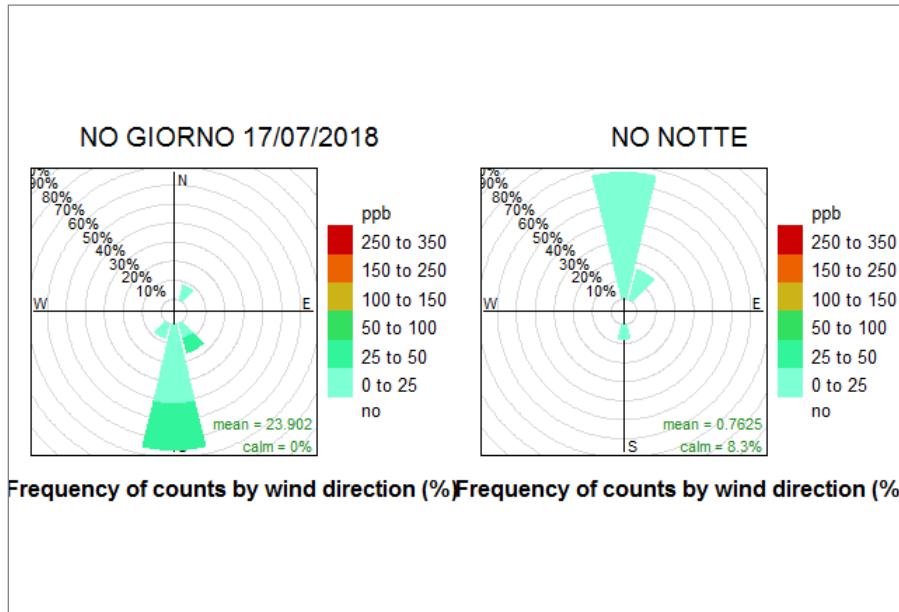
Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia

Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230

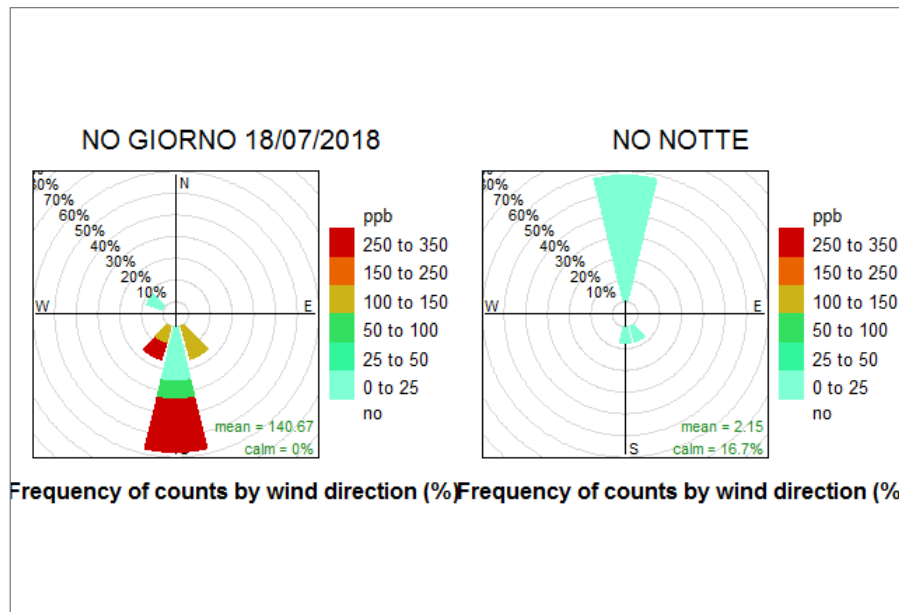
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it

C.F. e P.IVA 01305930107





Pollution rose NO - giorno e notte in assenza di navi da crociera.



Pollution rose NO - giorno (presenza 1 nave) e notte successivo.

Dipartimento Provinciale della Spezia

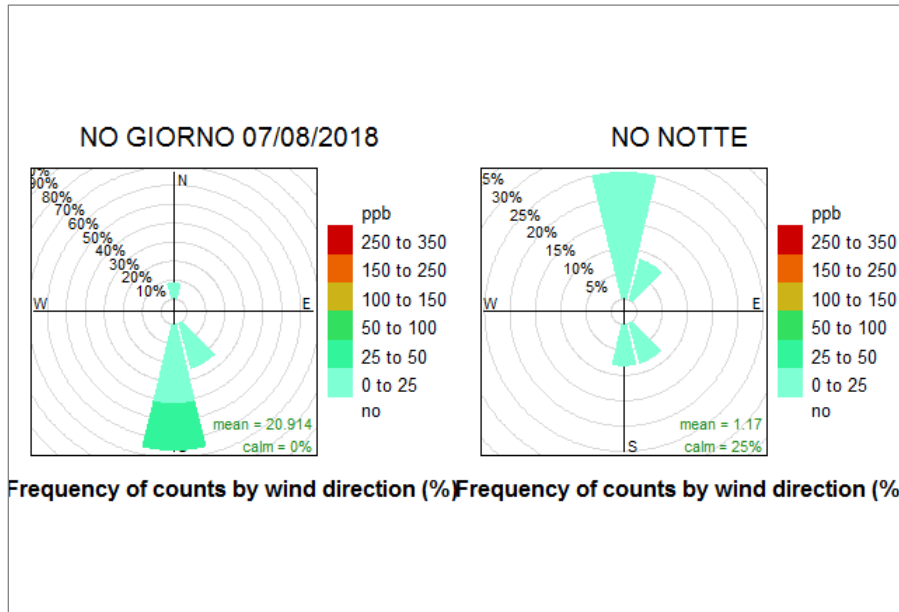
Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia

Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230

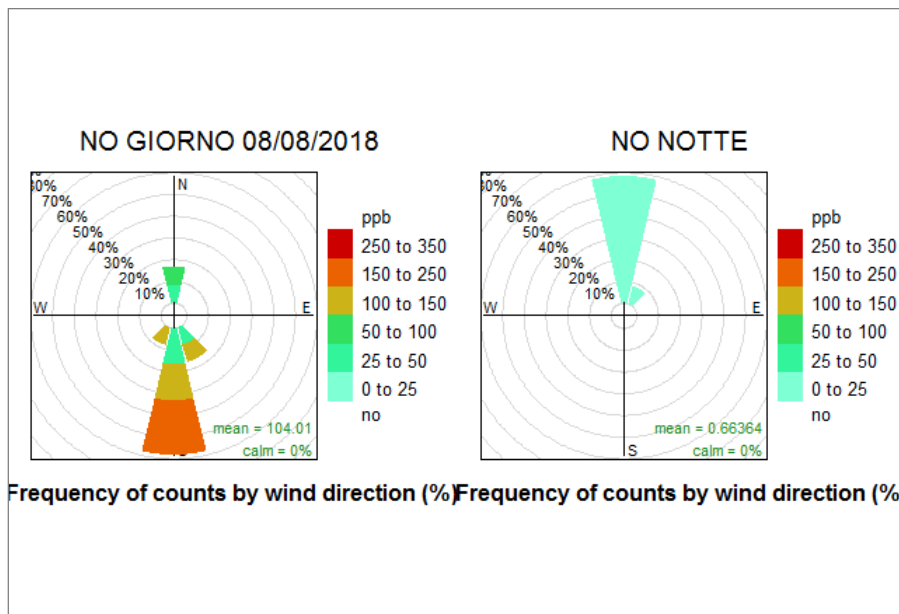
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it

C.F. e P.IVA 01305930107





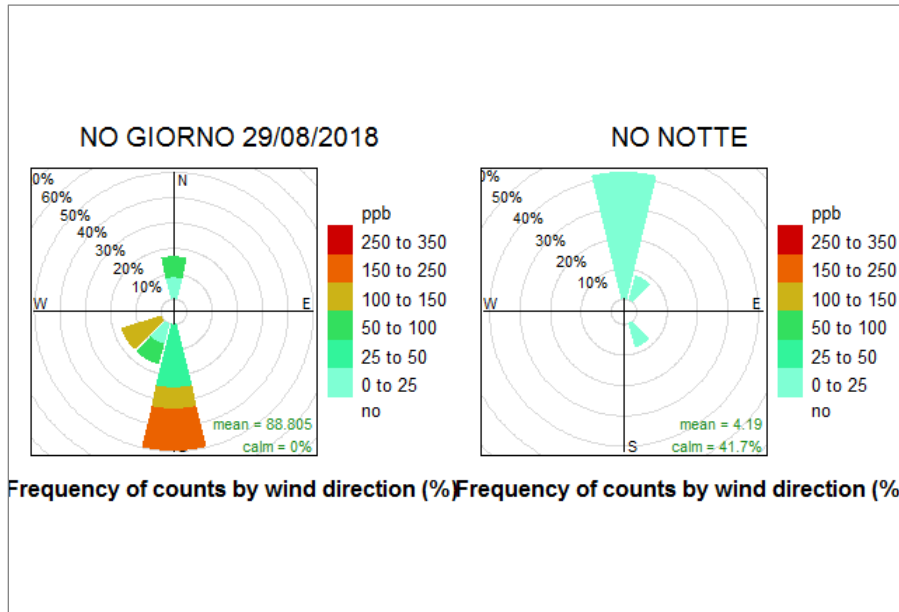
Pollution rose NO - giorno e notte in assenza di navi da crociera.



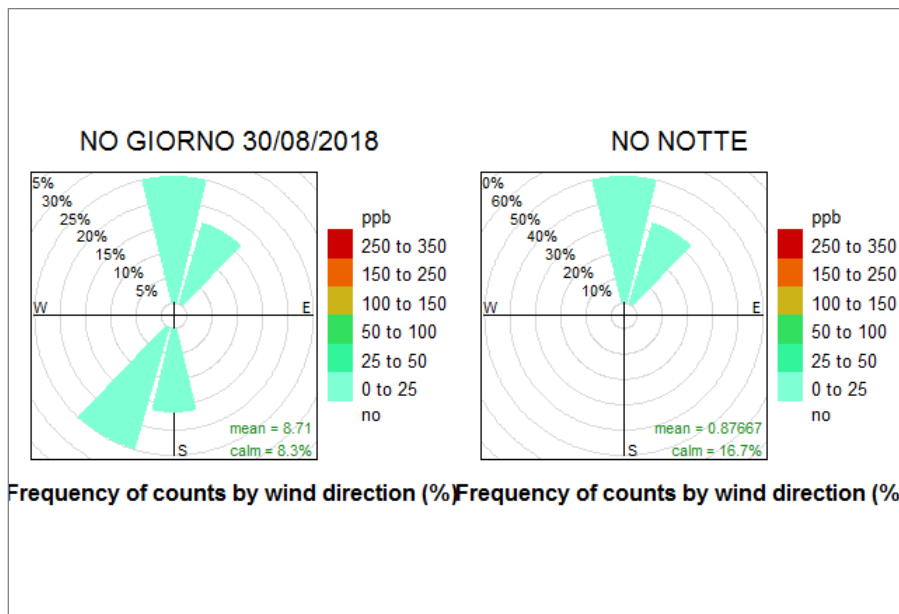
Pollution rose NO - giorno (presenza 1 nave) e notte successivo.

Dipartimento Provinciale della Spezia
 Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
 Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
 PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
 C.F. e P.IVA 01305930107





Pollution rose NO - giorno (presenza 1 nave) e notte (assenza).



Pollution rose NO giorno e notte successivo in assenza di navi da crociera.

Dipartimento Provinciale della Spezia

Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
C.F. e P.IVA 01305930107



Allegato 2

Si riportano per il **Laboratorio Mobile della Qualità** dell'aria ARPAL, **presso via San Cipriano/piazza Caduti**, le elaborazioni grafiche di sintesi relative al periodo estivo con analisi degli stessi eventi elaborati presso la cabina fissa di via San Cipriano.

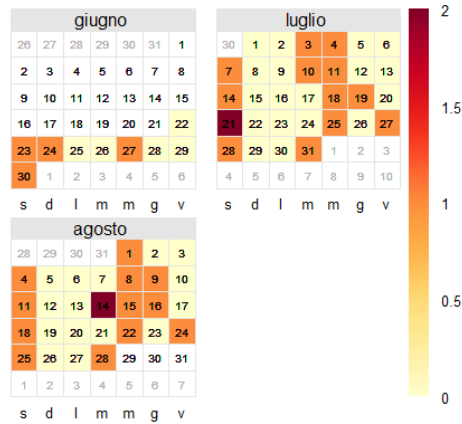
Le rappresentazioni statistiche sono state sono state realizzate con le seguenti modalità:

- Rappresentazione *Calendar Plot* che evidenzia **le concentrazioni medie giornaliere disposte in formato calendario**, associate al giorno ed alla direzione prevalente del vento. La concentrazione dell'inquinante è indicata da una scala di colori a cui è sovrapposto un vettore che rappresenta direzione prevalente ed intensità media del vento (rilevato presso la postazione ARPAL del Comune della Spezia ¹) in quel giorno.
- Rappresentazione *Pollution-Rose* che riporta le concentrazioni dell'inquinante in relazione con la direzione del vento, o più precisamente **la percentuale di tempo in cui una determinata concentrazione si trova in un determinato intervallo** di valori stabiliti sulla base dei dati misurati.

¹ per problemi tecnici non imputabili alla scrivente Agenzia non si sono potuti utilizzare i dati rilevati attraverso il sistema di monitoraggio realizzato da Autorità Portuale della Spezia nell'ambito del Progetto europeo "Vento e Porti" relativi alle nr. 6 stazioni anemometriche presenti nel Golfo della Spezia che avrebbero consentito una migliore descrizione del regime anemometrico dell'area portuale.

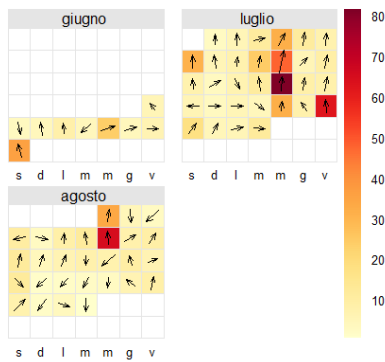
Dipartimento Provinciale della Spezia
Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
C.F. e P.IVA 01305930107

navi in 2018

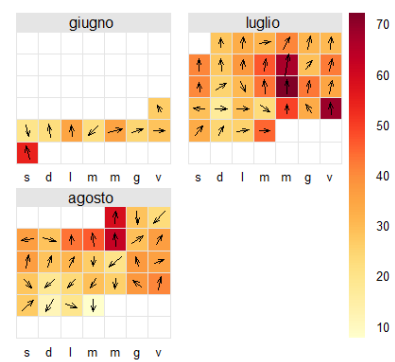


Calendar Plot - presenza di 1 (arancio), 2 (rosso), 3 (fucsia) o nessuna (giallo) nave da crociera.

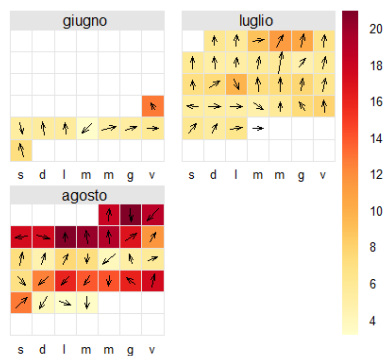
no in 2018



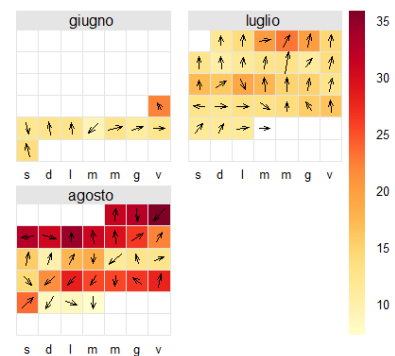
NO₂ in 2018



PM_{2.5} in 2018



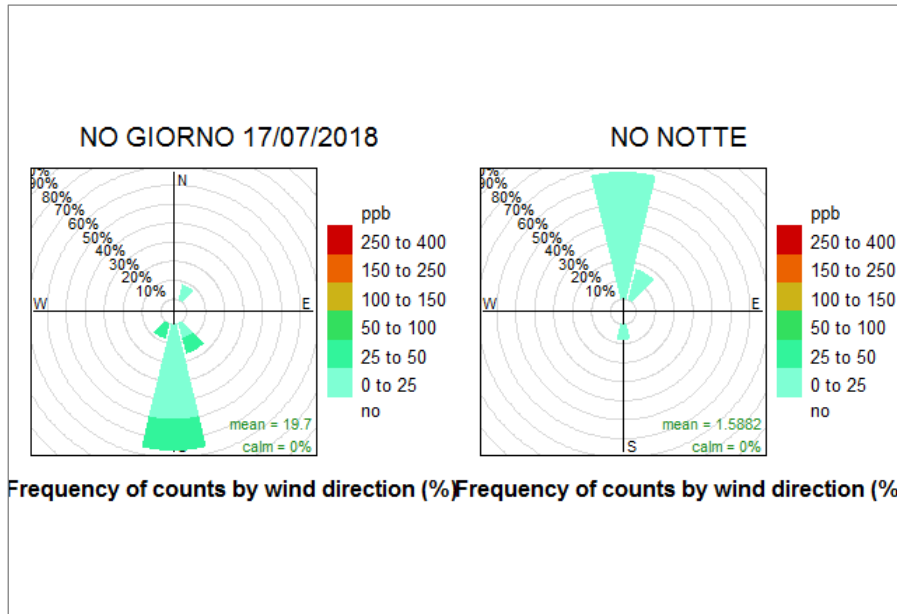
PM₁₀ in 2018



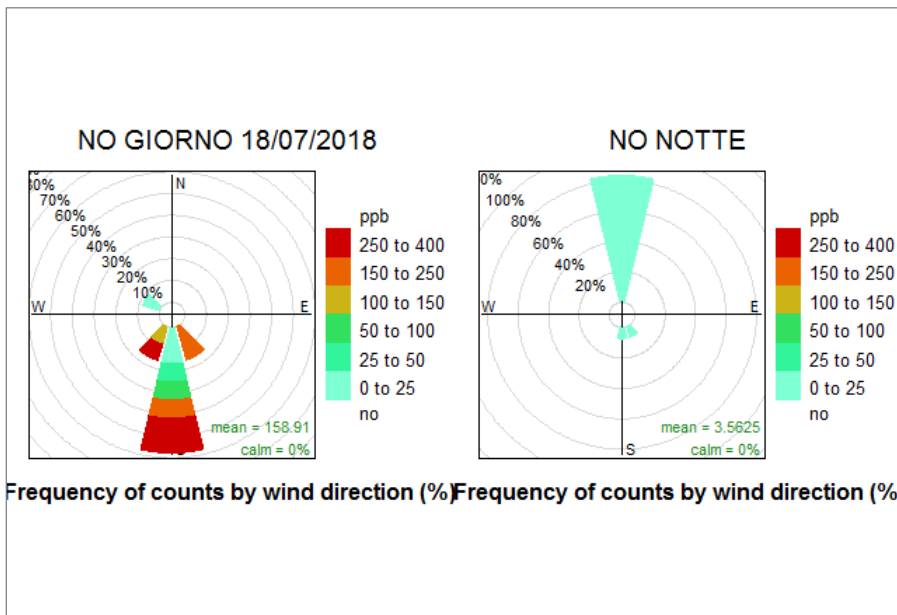
Calendar Plot - Concentrazioni medie di NO (ppb), NO₂, SO₂ e PM_{2.5} (ug/m³) e vento prevalente.

Dipartimento Provinciale della Spezia
Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
C.F. e P.IVA 01305930107





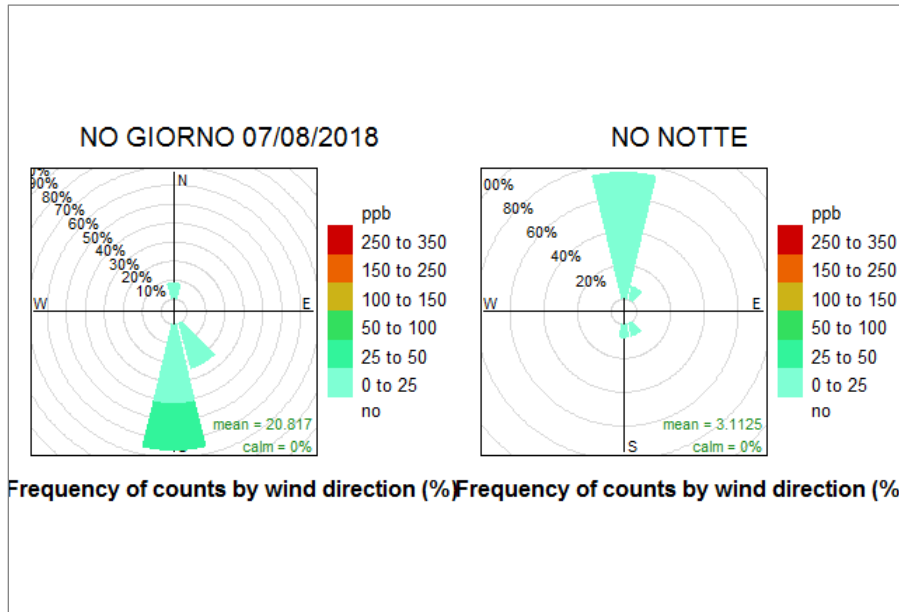
Pollution rose NO - giorno e notte in assenza di navi da crociera.



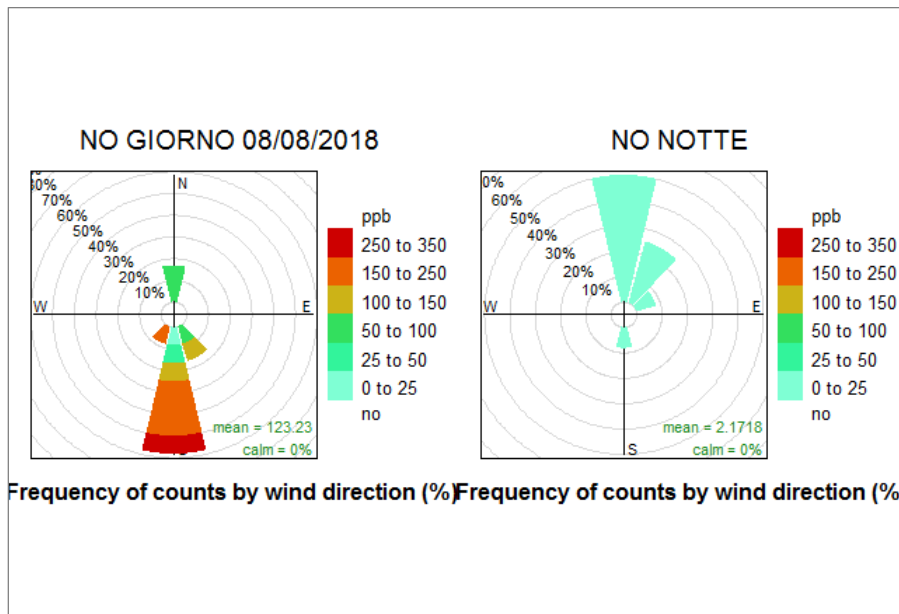
Pollution rose NO - giorno (presenza 1 nave) e notte successivo.

Dipartimento Provinciale della Spezia
 Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
 Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
 PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
 C.F. e P.IVA 01305930107





Pollution rose NO - giorno e notte in assenza di navi da crociera.



Pollution rose NO - giorno (presenza 1 nave) e notte successivo.

Dipartimento Provinciale della Spezia

Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia

Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230

PEC: arpal@pec.arpal.gov.it

C.F. e P.IVA 01305930107



Nel seguito sono riportate alcune elaborazioni dei dati di NO₂ acquisiti mediante il **Laboratorio Mobile ARPAL, posizionato in via San Cipriano/piazza Caduti**; i dati disponibili sono stati elaborati nello stesso periodo di tempo e contestualmente a quelli della cabina di via San Cipriano e di viale Amendola.

Nella Tabella seguente viene effettuata la stima di incremento possibile di NO₂ a partire dai dati misurati durante la campagna mediante Laboratorio mobile in via San Cipriano/piazza Caduti nel periodo 22/06-27/08/2018:

	Media senza nave	Media con nave	Incremento
	µg/m ³		%
NO₂ LM S.Cipriano	29.29	40.21	37
NO₂ Amendola	24.70	24.81	0
			37% - 0% = 37%

Nella Tabella seguente invece è riportata la stima di incremento possibile di NO₂ a partire dai dati misurati presso la cabina di via San Cipriano nello stesso periodo di tempo:

	Media senza nave	Media con nave	Incremento
	µg/m ³		%
NO₂ S.Cipriano	40.43	50.02	24
NO₂ Amendola	24.70	24.81	0
			24% - 0% = 24%

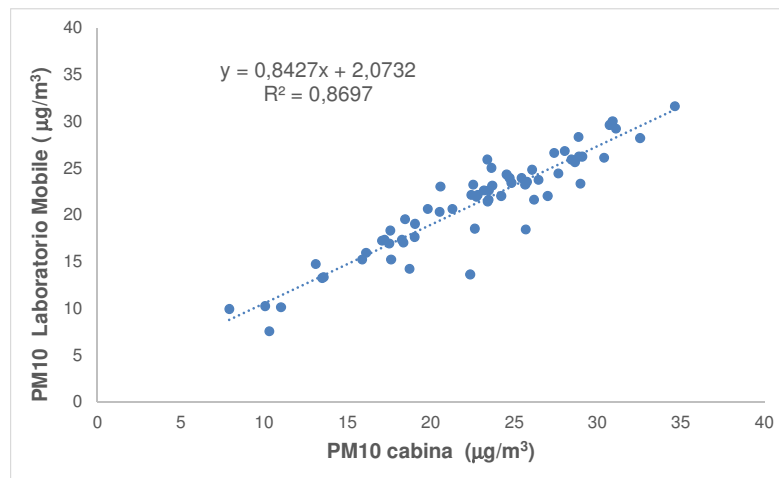
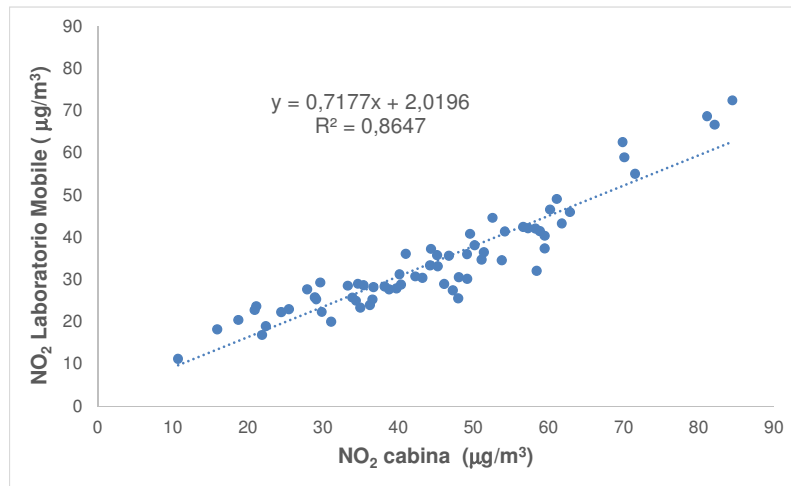
Considerando che le percentuali di giornate caratterizzate dalla presenza di navi nel periodo di tempo in cui è stata effettuata la campagna mediante Laboratorio Mobile è del 43%, l'impatto medio nel periodo considerato risulta essere nella stazione di via San Cipriano di circa 10% mentre nella stazione mediante Laboratorio Mobile di via San Cipriano/Piazza Caduti di circa il 16%.

gg/anno nave periodo LM	Incremento medio annuo NO ₂ LM S.Cipriano	Incremento medio annuo NO ₂ S.Cipriano
43%	37% * 43% = 16 %	24% * 43% = 10 %

Questa elaborazione evidenzia che l'incremento medio di NO₂ contestuale all'attracco delle navi crociera è maggiore presso il Laboratorio Mobile rispetto alla cabina di via San Cipriano, seppur il primo risulta caratterizzato da un valore di NO₂ di fondo inferiore di circa 10 µg/m³.



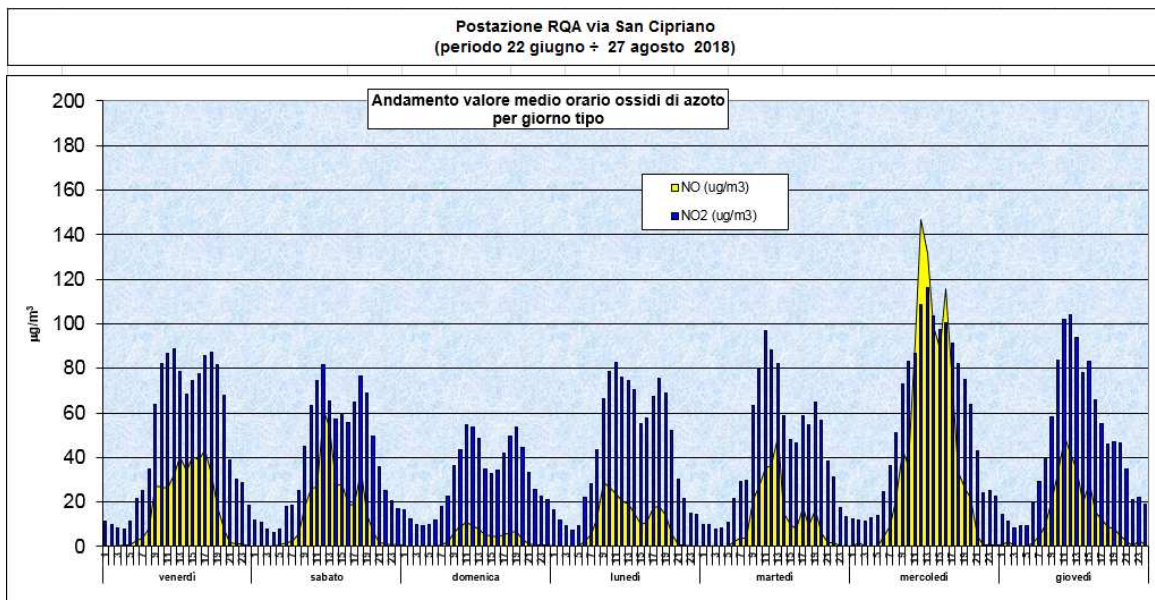
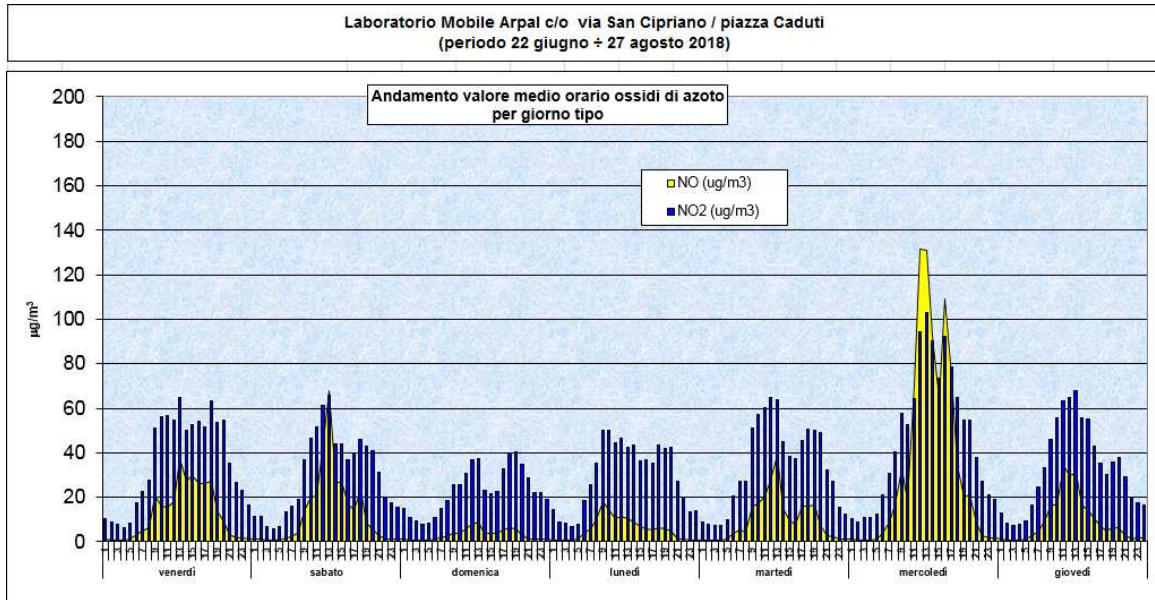
Nella figura sottostante si riporta lo studio di correlazione tra la concentrazione di NO₂ e PM10 ottenuto presso la cabina di RQA di via San Cipriano e presso il Laboratorio Mobile posizionato in via San Cipriano/Piazza Caduti. I risultati evidenziano un'ottima correlazione tra le due serie (coefficiente di correlazione R=0.93 per entrambe) e valori presso il Laboratorio Mobile inferiori in media di circa 29% rispetto alla cabina per gli NO₂ mentre di circa 16% per il PM10.



Dipartimento Provinciale della Spezia
Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
C.F. e P.IVA 01305930107



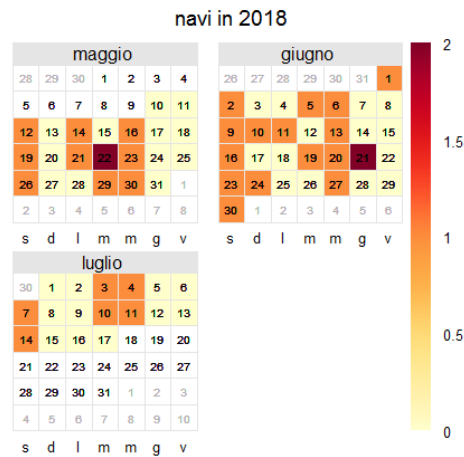
Nelle figure sottostanti invece si riporta l'andamento del valore medio degli ossidi di azoto, NO e NO₂ per giorno tipo: si evidenzia lo stesso andamento temporale con una particolare predominanza di NO in entrambe le postazioni il mercoledì, giorno della settimana caratterizzato dalla presenza di nave da crociera attraccata presso Molo Garibaldi.



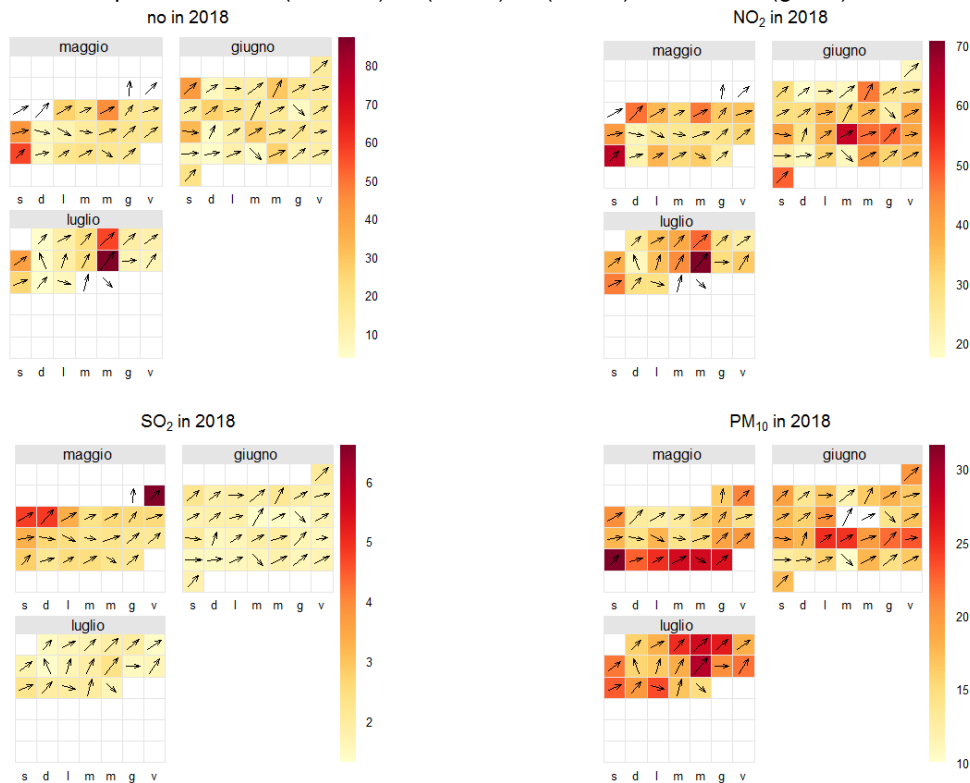
Dipartimento Provinciale della Spezia
Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
C.F. e P.IVA 01305930107



Si riporta di seguito per il **Laboratorio Mobile della Qualità** dell'aria gestito in accordo con l'Autorità Portuale, presso Istituto Nautico ITIS in via Giacomo Doria/Viale San Bartolomeo, le elaborazioni grafiche di sintesi relative al periodo primaverile-estivo con analisi degli stessi eventi elaborati presso la cabina fissa di via San Cipriano.

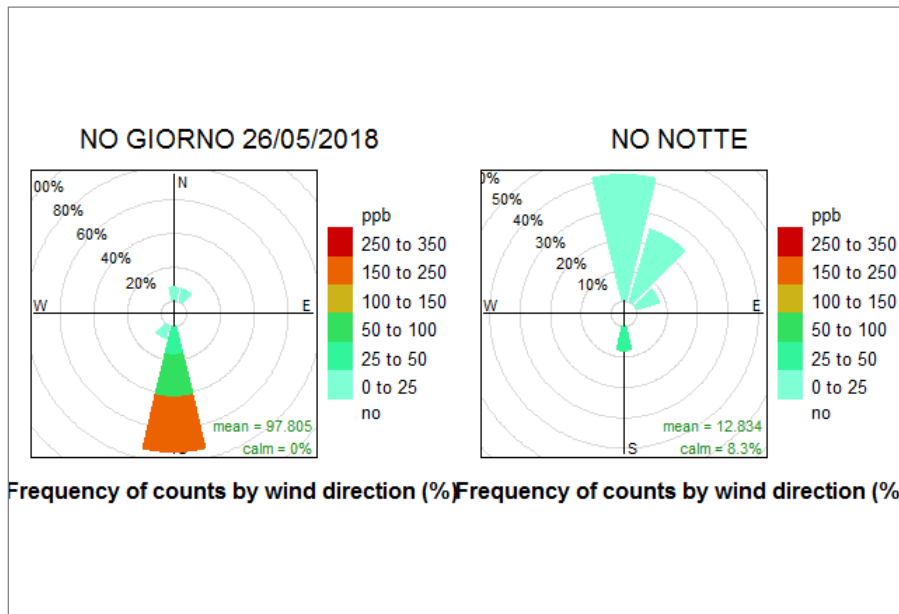


Calendar Plot - presenza di 1 (arancio), 2 (rosso), 3 (fucsia) o nessuna (giallo) nave da crociera.

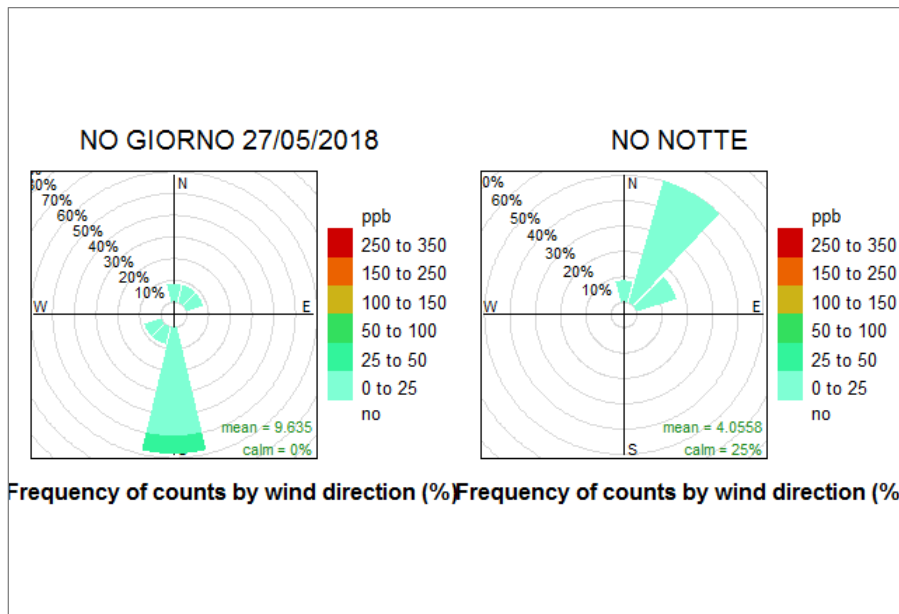


Calendar Plot - Concentrazioni medie di NO (ppb), NO₂, SO₂ e PM_{2.5} (ug/m³) e vento prevalente.

Dipartimento Provinciale della Spezia
Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
C.F. e P.IVA 01305930107



Pollution rose NO - giorno (presenza 1 nave) e notte (assenza).



Pollution rose NO giorno e notte successivo in assenza di navi da crociera.

Dipartimento Provinciale della Spezia

Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
C.F. e P.IVA 01305930107



Nel seguito sono riportate alcune elaborazioni dei dati di NO₂ acquisiti mediante il **Laboratorio Mobile AP, posizionato in via Giacomo Doria/Viale San Bartolomeo presso Istituto Nautico ITIS**; i dati disponibili sono stati elaborati nello stesso periodo di tempo e contestualmente a quelli della cabina di via San Cipriano e di viale Amendola.

Valutazione NO₂ Lab Mobile primavera-estate 2018 (13/05÷15/07)

	Media senza nave	Media con nave	Incremento
	µg/m ³		%
NO₂ LM ITIS	29.31	39.20	34
NO₂ Amendola ⁽²⁾	22.84	24.46	0 ⁽³⁾
			34% - 0% = 34%

Per la postazione mobile presso ITIS il possibile incremento dovuto alla presenza di navi in accosto è stato valutato facendo la media delle concentrazioni di NO₂ nei due casi (presenza, assenza navi) ed è risultato essere del **34%**.

Valutazione NO₂ Cabina San Cipriano primavera-estate 2018 (13/05÷15/07)

	Media senza nave	Media con nave	Incremento
	µg/m ³		%
NO₂ S.Cipriano	41.56	45.82	10
NO₂ Amendola	22.84	24.46	0 ⁽³⁾
			10% - 0% = 10%

Per la postazione di via San Cipriano il possibile incremento dovuto alla presenza di navi in accosto valutato facendo la media delle concentrazioni di NO₂ nei due casi è del **10%**.

Considerando che le percentuali di giornate caratterizzate dalla presenza di navi nel periodo di tempo in cui è stata effettuata la campagna mediante Laboratorio Mobile è del 48%, l'impatto medio nel periodo considerato risulta essere nella stazione di via San Cipriano di circa 5% mentre nella stazione mediante Laboratorio Mobile presso ITIS di circa il 16%.

gg/anno nave periodo LM	Incremento medio annuo NO ₂ LM ITIS	Incremento medio annuo NO ₂ S.Cipriano
48%	34% * 48% = 16 %	10% * 48% = 5 %

Questa elaborazione evidenzia che l'incremento medio di NO₂ contestuale all'attracco delle navi crociera è maggiore presso il Laboratorio Mobile rispetto alla cabina di via San Cipriano, seppur sia caratterizzato da un valore di NO₂ di fondo inferiore anche in questo caso di circa 10 µg/m³.

2 questa postazione non risulta sottovento al molo di attracco delle navi da crociera e quindi è principalmente influenzata solo dalla sorgente traffico incluso quello generato dal trasporto derivante dalla presenza delle navi.

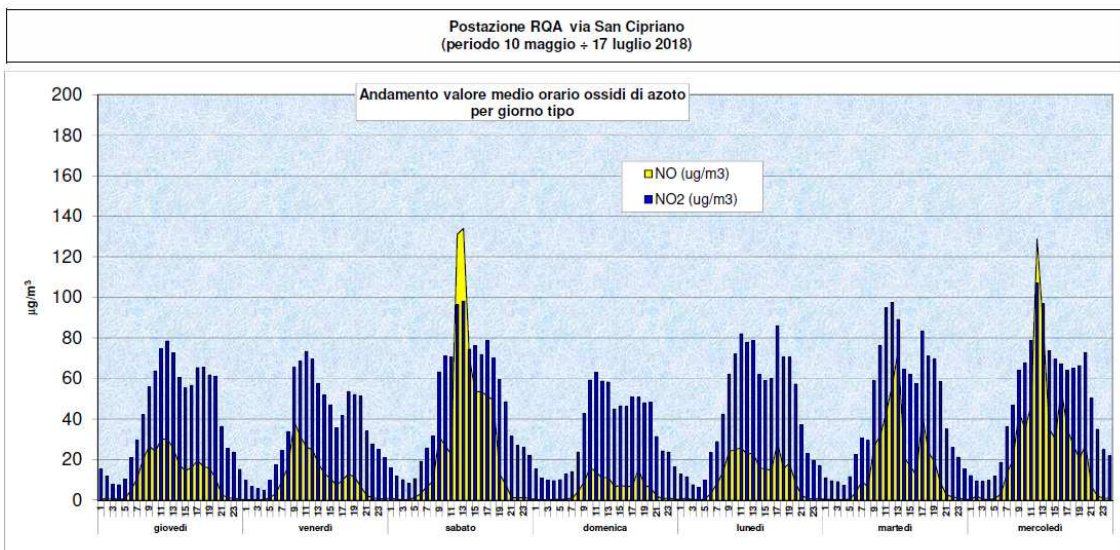
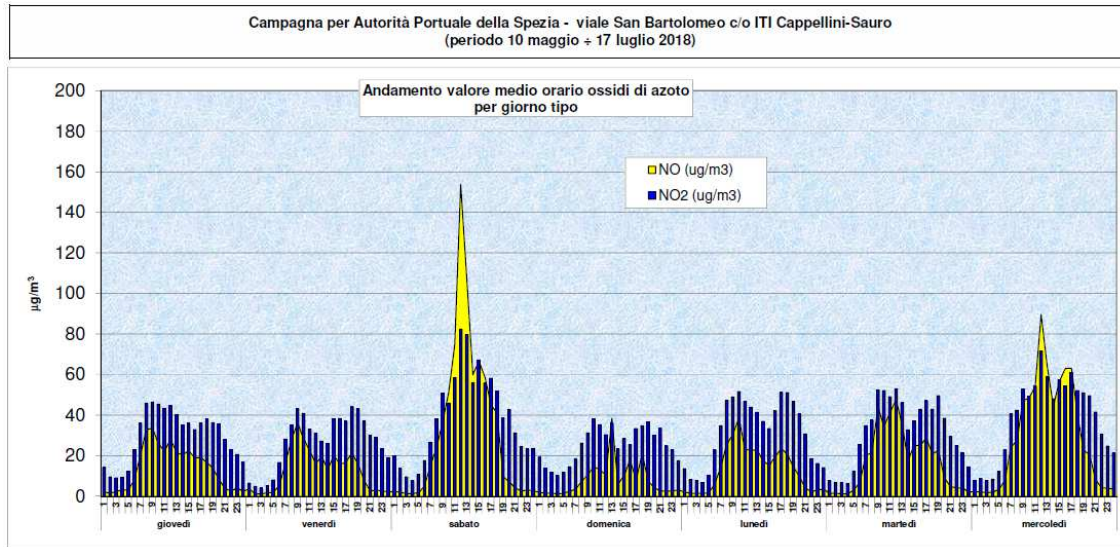
3 per la postazione di viale Amendola la possibile variazione dovuta alla presenza di navi in accosto valutata facendo la media delle concentrazioni di NO₂ nei due casi (presenza, assenza navi) è equivalente ad un aumento del 7% nel periodo in esame. Tale incremento è considerato nullo in quanto i valori risultano essere dell'ordine di grandezza dell'incertezza di misura.

Dipartimento Provinciale della Spezia

Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
 Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
 PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
 C.F. e P.IVA 01305930107



Nella figura sottostante si riporta l'andamento del valore medio degli ossidi di azoto, NO e NO₂ per giorno tipo presso ITIS: si evidenzia andamento temporale simile a quello della cabina in via San Cipriano con una particolare predominanza di NO il sabato ed il mercoledì, giorni della settimana caratterizzati dalla presenza di nave da crociera attraccata presso Molo Garibaldi.



Dipartimento Provinciale della Spezia
Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
C.F. e P.IVA 01305930107

