



ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
MARIO NEGRI

Via Giuseppe La Masa, 19 - 20156 Milano MI - Italy - www.marionegri.it

tel +39 02 39014.1 - fax +39 02 354.6277 - mnegri@marionegri.it

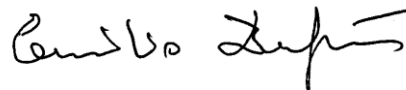
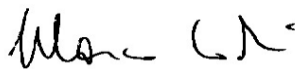


Attività sperimentali effettuate nel
comune di Roncegno Terme e Borgo
Val Sugana, relative alla qualità
dell'aria ed in particolare alla
composizione del particolato
aerodisperso.

Milano 23 maggio 2012

Unità d'Igiene Industriale ed Ambientale

Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente





DIPARTIMENTO
Ambiente e Salute

Funzione e ruolo della nostra Fondazione

L'Istituto di Ricerche Farmacologiche "Mario Negri" è una Fondazione Scientifica che opera nel campo della Ricerca Biomedica.

È stato costituito giuridicamente nel 1961 e ha iniziato le attività nella sede di Milano il 1° febbraio 1963, fin dall'inizio diretto dal prof. Silvio Garattini.

Scopo fondamentale delle attività dell'Istituto è contribuire alla difesa della salute e della vita umana.

Il nostro istituto è una fondazione senza scopo di lucro elevata ad ente morale con decreto del presidente della Repubblica, ed è sia per statuto, che per etica professionale "super partes".

L'indipendenza da istituzioni pubbliche e private, ci porta a svolgere sempre i nostri studi applicando le conoscenze scientifiche più aggiornate, nell'interesse della protezione della salute e dell'ecosistema nel quale viviamo



Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente



Unità d'Igiene Industriale ed Ambientale



ATTIVITA' SPERIMENTALI NON CONVENZIONALI IN RELAZIONE ALLA CARATTERIZZAZIONE DELLE EMISSIONI DI ACCIAIERIA VALSUGANA

In seguito a quanto concordato con l'ing. Ragazzi dell'università di Trento, Dipartimento di ingegneria Civile ed Ambientale, responsabile del gruppo di lavoro per la caratterizzazione delle emissioni di Acciaieria Valsugana e come confermato dalla lettera di APPA della Provincia Autonoma di Trento il 6 marzo 2012 con protocollo D201/2012/134920/3.5/U224, il nostro gruppo di Lavoro formato da personale dell'Istituto di Ricerche Mario Negri e della Stazione Sperimentale dei Combustibili, ha organizzato una modifica dell'attività sperimentale come inizialmente progettata, adattando le ricerche sperimentali dall'emissione canalizzata all'ambiente esterno.

Concretamente, per prima cosa abbiamo pensato di ampliare il numero di giornate di monitoraggio, portandole da una settimana ad un mese in quanto la concentrazione di microinquinanti era ovviamente molto più contenuta, in secondo luogo abbiamo installato un punto di rilievo per la determinazione dei principali parametri di qualità dell'aria e delle relative condizioni meteorologiche, oltre ovviamente alla determinazione della caratterizzazione del particolato aerodisperso, cercando di rilevare il contributo emissivo dell'acciaieria. Perciò in considerazione della modalità delle attività di produzione dell'acciaieria, che prevedevano la fermata nelle giornate feriali diurne, si è pensato di preparare due linee di prelievo OFFline del particolato, una destinata a prelevare campioni d'aria solamente quando era in funzione l'attività produttiva oggetto dell'indagine, ed una che prelevava campioni d'aeriforme solamente quando l'acciaieria era ferma. Il confronto delle risultanze analitiche dei due campioni avrebbe dovuto mostrare eventuali differenze.

E' stato deciso di dare inizio alle attività sperimentali all'inizio di Aprile 2012, precisamente l'installazione della strumentazione è avvenuta il giorno 5/4/2012. Durante l'installazione ci è stato confermato che l'acciaieria attraversava un periodo di scarsa produzione e non produceva in maniera stabile. Perciò un tecnico dell'università di Trento avrebbe fatto da collegamento per tenerci al corrente dei periodi produttivi ed eventualmente intervenire per iniziare e/o terminare le attività sperimentali relative all'esclusiva raccolta di campioni con acciaieria in funzione.

Di seguito riportiamo calendario con visualizzazione dei periodi nei quali sono state svolte le attività di monitoraggio.



Periodo ed attività complessive del monitoraggio ambientale a Roncegno Terme

	lunedì	martedì	mercoledì	giovedì	venerdì	sabato	domenica
aprile				5	6	7	8
aprile	9	10	11	12	13	14	15
aprile	16	17	18	19	20	21	22
aprile	23	24	25	26	27	28	29
aprile/maggio	30	1	2	3	4	5	6
maggio	7	8	9	10	11	12	13
maggio	14	15	16	17	18	19	20
maggio	21	22	23	24	25	26	27
maggio	28	29	30				

Durante questo periodo era in funzione il monitoraggio standard per la determinazione Online di Micro e Nano particolato (PTS), Biossido di Zolfo, Monossido di Carbonio, Ossidi di Azoto, Ozono, Idrocarburi, e la determinazione OFFline di particolato PM10.

In **NERO** è evidenziato il periodo di monitoraggio con funzionamento dell'acciaiera .

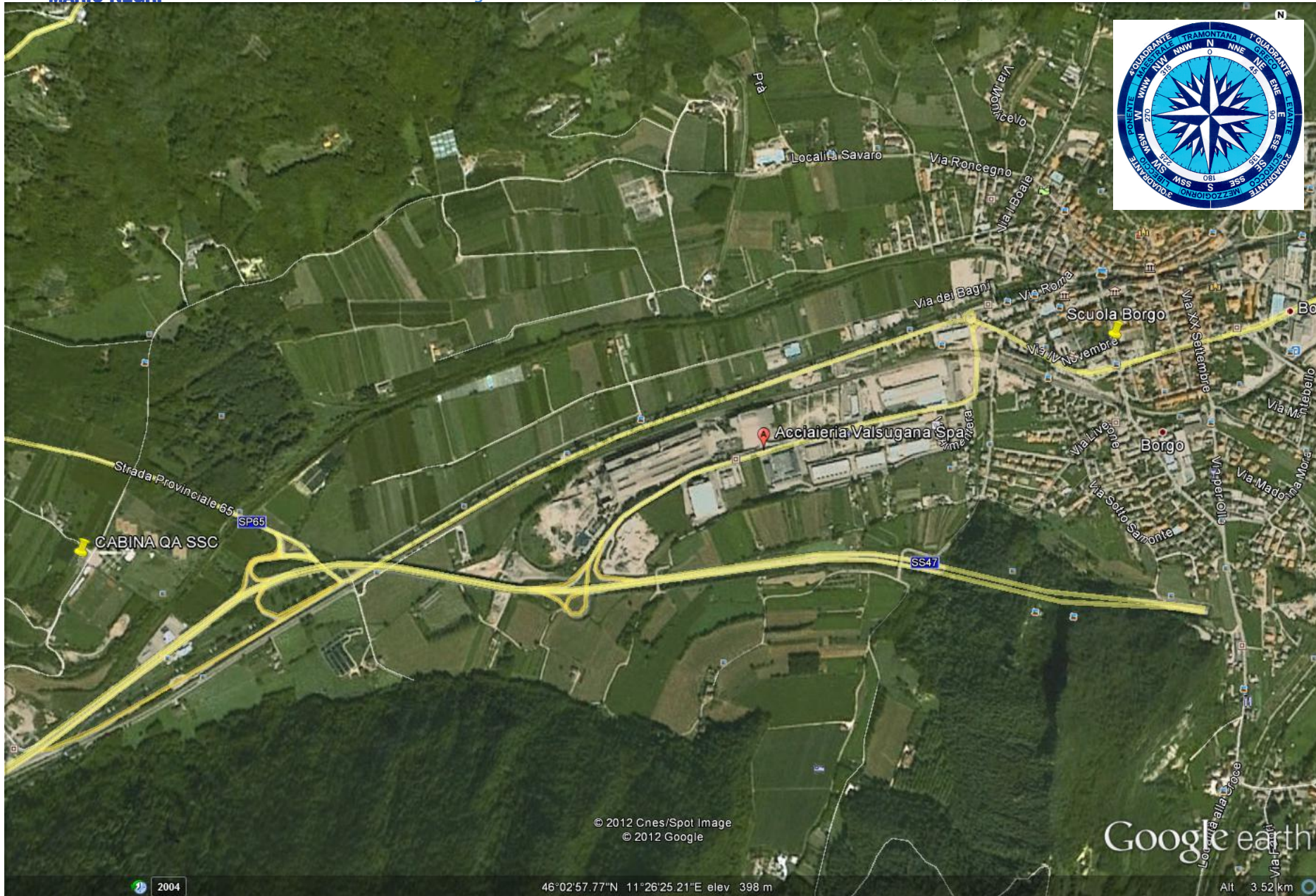
Durante il periodo evidenziato in **VERDE** è stato attivato un campionamento di aeriforme aerodisperso Tal Quale contemporaneamente ad un campionamento di aeriforme con filtrazione assoluta.

In **VIOLA** è evidenziato il proseguimento del monitoraggio relativo ai soli parametri Nano particolato (PTS), Biossido di Zolfo, Monossido di Carbonio, Ossidi di Azoto, Ozono, Idrocarburi.

Di seguito è riportata una tabella che riassume le ore di attività dell'impianto di Borgo Valsugana nel periodo in cui sono state effettuate le misure a Roncegno Terme, come comunicatoci dall'Ing. Alessandro Chisté Università degli Studi di Trento Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale.

	Dal		Al	
	gg	h	gg	h
Aprile 2012	3	22:00	4	14:00
	4	22:00	5	14:00
	5	22:00	6	14:00
	6	22:00	7	12:00
	19	22:00	20	14:00
	20	22:00	21	14:00
Maggio 2012	9	21:30	10	08:00
	10	21:30	11	14:00
	11	21:30	12	14:00





Monitoraggio della qualità dell'aria

Il monitoraggio della qualità dell'aria è avvenuto presso il parcheggio dell'impianto sportivo del Comune di Roncegno Terme.

E' stata installata una cabina attrezzata con strumentazione automatica per la determinazione ON-line dei principali macroinquinanti.

Il modello e il principio degli analizzatori automatici continui utilizzati sono riportati di seguito come ci ha comunicato la stazione Sperimentale per i Combustibili che ha gestito le misure.



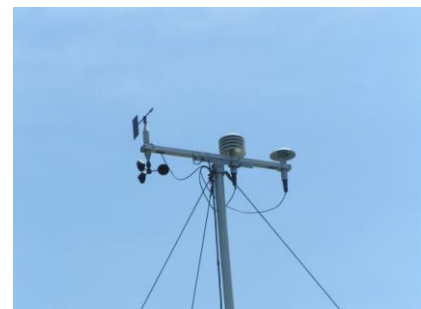
Descrizione

La cabina di monitoraggio della Stazione sperimentale per i Combustibili è dotata attualmente degli strumenti necessari al controllo dei seguenti inquinanti:

- biossido di zolfo (SO₂)
- monossido di carbonio (CO)
- ossidi di azoto (NO_x)
- ozono (O₃)
- idrocarburi metanici e non metanici
- polveri sottili - PM₁₀
- polveri ultrafini (numero di particelle/cm³, nel range dimensionale 20nm÷1µm)

e dei seguenti parametri meteorologici:

- direzione e velocità vento
- temperatura atmosferica
- umidità relativa
- pressione atmosferica
- radiazione solare globale
- precipitazioni.



Strumentazione

Il modello e il principio di funzionamento degli analizzatori automatici continui impiegati durante la campagna di monitoraggio della qualità dell'aria vengono riassunti di seguito.

Analizzatore di biossido di zolfo: HORIBA modello APSA-360

Il principio di funzionamento dello strumento è la fluorescenza UV.

Il metodo a fluorescenza UV è basato sul principio che, quando le molecole di SO₂ contenute nel campione vengono eccitate da radiazioni ultraviolette, emettono una caratteristica radiazione di fluorescenza. La misurazione dell'intensità di tale fluorescenza è direttamente proporzionale alla concentrazione di SO₂ presente nel campione.

Analizzatore di monossido di carbonio: HORIBA modello APMA-360

Il metodo di misura si basa sull'assorbimento da parte del monossido di carbonio di radiazioni nel campo dell'infrarosso. L'aria proveniente dalla linea di campionamento passa attraverso un filtro per l'eliminazione del particolato atmosferico e viene quindi convogliata nella camera di misura, all'interno della quale viene irraggiata con radiazioni IR di lunghezza d'onda intorno a 4700 nm generate da una spira riscaldata. L'attenuazione della radiazione che passa attraverso la cella di misura fornisce una misura della concentrazione di CO presente.

Analizzatore di ossidi di azoto: HORIBA modello APNA-360

Il principio di misura dello strumento è la chemiluminescenza a flusso modulato incrociato.

La chemiluminescenza deriva dalla reazione del monossido di azoto con l'ozono in grado di produrre molecole di biossido di azoto allo stato eccitato che emettono radiazioni nella regione del vicino infrarosso (da 600 a 3000 nm), con un massimo centrato intorno a 1200 nm. Tali radiazioni vengono convertite in segnale elettrico da un fotodiode: questo risulta quindi proporzionale all'intensità delle radiazioni che a loro volta sono una misura del numero di molecole di NO presenti nella camera di reazione. L'aria campionata, deumidificata e filtrata, viene inviata a due distinti canali. Nel primo avviene la determinazione diretta del monossido di azoto, il secondo invece viene fatto passare in un convertitore, nel quale l'NO₂ presente subisce una riduzione ad NO; questa porzione di aria conterrà così sia l'NO presente naturalmente che quello derivante dalla riduzione dell'NO₂: dalla differenza fra la concentrazione di NO_x, ricavata dalla seconda porzione di gas, e quella del solo NO si ottiene la concentrazione di NO₂.

Analizzatore di ozono: HORIBA modello APOA-360

Il principio di funzionamento su cui si basa è l'assorbimento UV non dispersivo a flusso modulato incrociato. Il metodo a assorbimento UV sfrutta la proprietà dell'ozono di assorbire radiazioni nel campo dell'ultravioletto: l'intensità della radiazione non assorbita è proporzionale alla concentrazione dell'ozono nel campione.



Analizzatore di idrocarburi metanici e non metanici: HORIBA modello APHA-360.

Il principio di misura su cui si basa lo strumento è la ionizzazione di fiamma (FID) a flusso modulato incrociato. Il metodo FID si basa sulla ionizzazione che risulta dalla combustione all'estremità di un bruciatore quando degli idrocarburi vengono introdotti in una fiamma di idrogeno. Questo metodo è affiancato al principio della combustione selettiva che permette di misurare simultaneamente gli idrocarburi totali (THC) e il metano presenti nell'aria. L'aria campionata viene incanalata attraverso due linee. Quella che passa per la prima linea viene utilizzata tal quale per la determinazione degli idrocarburi totali, l'altra linea invece è dedicata alla determinazione del solo metano; in essa il campione di gas passa attraverso un "cutter" di idrocarburi, che brucia gli idrocarburi più pesanti e lascia il metano incombusto. La differenza fra i due segnali fornisce la concentrazione di NMHC.

Contatore di particelle TSI mod. 3031

Lo strumento UPM (Ultrafine Particle Monitor) è in grado di fornire la concentrazione espressa in numero e la distribuzione dimensionale di nanoparticelle per il monitoraggio della qualità dell'aria. Esso è stato sviluppato per lavorare in continuo 24 ore al giorno, per campionamenti di lunga durata. Il contatore di particelle non utilizza al suo interno fluidi di lavoro, opera a pressione e temperatura ambiente e, a differenza di altri modelli, non ha fonti radioattive al suo interno. Lo strumento dispone di sei canali di distribuzione e la risoluzione temporale per ciascun campione è di circa 10 minuti.

Campionatore PM10 TCR TECORA modello Skypost PM HV

Il sistema di campionamento è una stazione per esterni completamente automatica, costituito di due parti: il campionatore Charlie e il modulo sequenziale Sentinel PM, che abbinati consentono il monitoraggio in continuo senza presidio diretto dell'operatore.

Grazie alla possibilità di programmazione dei campionamenti è stato possibile impostare un programma di campionamento di tipo "giornaliero" (24 ore), fino ad un massimo di 16 filtri alla volta.

Il PM10 è stato raccolto su un filtro microporoso e quindi determinato gravimetricamente, riferendo la misura al volume di aria campionato (normalizzato a 0°C).



Altri campionamenti di Particolato aerodisperso con tecnica OFFline ed ONline

All'esterno della cabina sono stati installati i sistemi di campionamento di Particolato aerodisperso con tecnica OFFline.

Precisamente è stata installata una centralina automatica in grado di effettuare il prelievo di campioni aeriformi sequenzialmente, ad intervalli di 24 ore, captando il particolato su filtro dopo separazione del particolato con diametro aerodinamico superiore a $10 \mu\text{m}$.

In due cabine esterne sono stati installati ulteriori dei sistemi di misura del particolato aerodisperso, ovvero un sistema di quantificazione e caratterizzazione granulometrica del micro e nano particolato con tecnica Online e due sistemi di filtrazione e condensazione del Particolato T.Q.

E' stato attivato anche un rilievo di alcuni campioni di $\text{PM}_{2,5}$, ovvero particolato con diametro aerodinamico $< 2,5 \mu\text{m}$, con tempo di mediazione di 1÷3 giorni.



La caratterizzazione granulometrica del micro e nano particolato con tecnica Online è avvenuta con uno strumento Grimm 1.101 che misura la distribuzione e il numero di particelle sottili e fini nel range da 20 a $0,3 \mu\text{m}$ attraverso 15 canali di risoluzione. Questo contatore di particolato micronico e submicronico si basa sulla capacità di individuazione delle particelle da parte di un raggio laser posto ortogonalmente all'aliquota di campione aeriforme captato, assumendo le particelle come sferiche.



Sistema di separazione granulometrica e caratterizzazione chimica del campione

La parte della linea di campionamento sperimentale dedicata all'intrappolamento degli inquinanti contenuti nel campione aeriforme prelevato, come di seguito illustrato:

L'aeriforme prelevato per mezzo delle sonde è inizialmente depolverato mediante filtrazione controllata ($>5.0_{>3.0_{>1.0_{>0.2\mu\text{m}}}$).



In seguito il flusso aeriforme è raffreddato mediante un sistema di condensazione immerso in un bagno di anidride carbonica solida (temperatura di esercizio di generalmente compresa fra -50°C e -10°C).

Adottando tale procedura, gli inquinanti sono pertanto captati per filtrazione e per cambiamento di stato della materia, passando dalla fase vapore alla fase liquida o solida, a seconda del loro stato di aggregazione alla temperatura di esercizio del bagno.

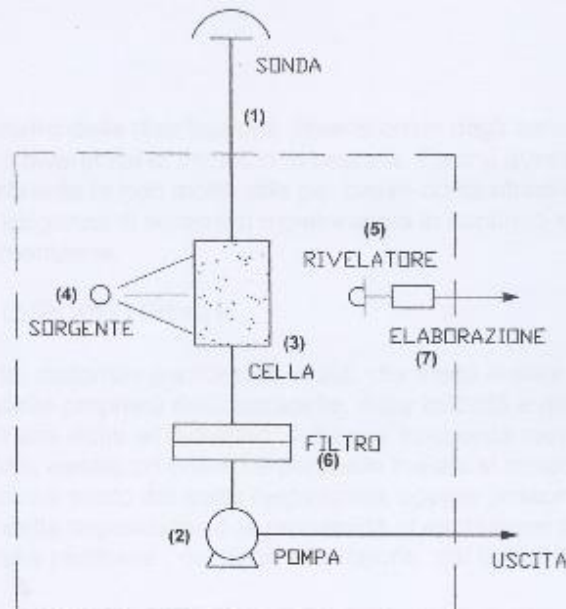


La captazione non è di tipo selettivo, cioè non privilegia la captazione di particolari tipologie d'inquinanti, rendendola idonea per la ricerca di una vasta serie di composti chimici quali ad esempio PCDD, PCDF, PCB, PCN, PCT, IPA, Metalli, Anioni, Cationi, Acidi Organici ed Inorganici con l'eccezione di gas e sostanze volatili.

Descrizione sintetica del funzionamento degli strumenti OPC.

Principio di funzionamento degli strumenti basati sul metodo

LASER SCATTERING



Una sonda a simmetria radiale (1) aspira l'aria tramite una pompa a flusso costante controllato (2). Questo flusso d'aria viene fatto passare in una camera (3) dove viene colpito da un particolare fascio di luce laser (4). Le particelle colpite dalla luce laser riflettono una parte di questa luce che viene rilevata da un fotodiode ad alta velocità (5).

In pratica tutte le particelle vengono colpite dal raggio laser e tutte le particelle emettono a loro volta una radiazione luminosa proporzionale alle dimensioni delle particelle stesse.

Un fotodiode ad alta velocità misura tutte queste riflessioni ed i segnali elettrici derivanti possono venire registrati ed elaborati.

Poiché conosciamo in modo preciso la quantità di aria passata nella cella di misura e poiché è stato fissato un tempo di misura, avremo una precisa misura sia del numero delle particelle contenute nell'unità volumetrica sia della loro divisione in classi granulometriche.

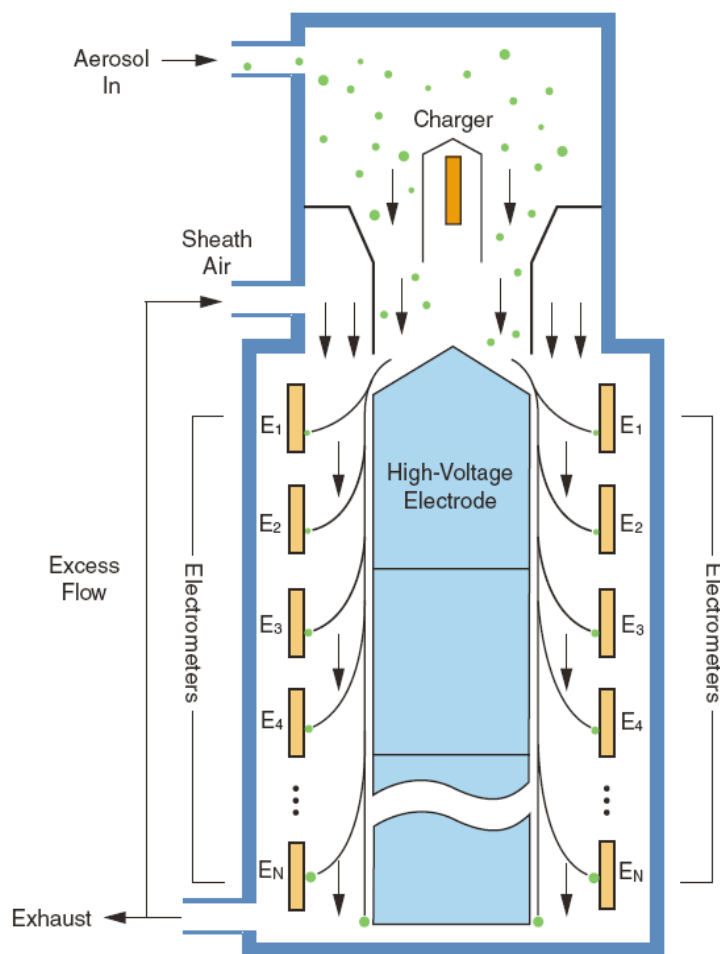
Inoltre il flusso d'aria aspirato esce dallo strumento passando su un tradizionale filtro da 47 mm di diametro (6) e la polvere presente nell'aria aspirata si deposita su questo filtro rendendo possibile sia altre eventuali analisi sul particolato sia il controllo della calibrazione dello strumento relativamente alla misura gravimetrica del contenuto di particelle nell'aria aspirata.

Il segnale in uscita dal fotodiode viene inviato ad un microprocessore/data logger (7) e quindi ad un PC esterno dove i dati possono essere elaborati per ottenere tutte le informazioni desiderate.



Oltre all'analizzatore TSI 3031 installato per la misura del particolato ultrafine in aria ambiente, è stato utilizzato un ulteriore strumento di conta del nano particolato per verificare l'efficienza del sistema sperimentale di campionamento del particolato. Lo strumento FMPS (Fast Mobility Particle Sizer) misura la distribuzione e il numero di particelle ultrafini nel range da 5,6 a 560 nm attraverso 32 canali di risoluzione. Questo contatore di particelle submicroniche si basa sulla mobilità elettrica delle particelle, la cui carica viene misurata mediante una serie di elettrometri posti sul canale in cui viene fatto passare il flusso di aria o gas campionato. La risoluzione temporale massima è di un secondo; grazie a questa è possibile monitorare in tempo reale la distribuzione delle particelle anche durante eventuali transitori. FMPS lavora a pressione ambiente per evitare l'evaporazione di eventuali componenti volatili o semivolatili e ad un flusso tale (10 l/min) da minimizzare le perdite per diffusione (moti browniani) del particolato ultrafine e del nanoparticolato campionato.

Lo strumento aspira in flusso continuo le particelle che sono caricate positivamente ad un livello prefissato utilizzando un corona charger. Le particelle cariche vengono poi introdotte nella zona di misura in prossimità del centro di un elettrodo ad alto voltaggio e trasportate lungo la colonna da un flusso schermante di aria purificata mediante un filtro Le HEPA. Una tensione positiva viene applicata all'elettrodo e si crea un campo elettrico che respinge le particelle verso l'esterno in base alla loro mobilità elettrica. Le particelle cariche collidono con i rispettivi elettrometri e trasferiscono la loro carica. Una particella con elevata mobilità elettrica colpisce un elettrometro vicino alla parte superiore, mentre una particella con minore mobilità elettrica colpisce un elettrometro più in basso nel condotto. Questo sistema grazie all'impiego di elettrometri ad altissima sensibilità consente la misura simultanea di particelle appartenenti a classi dimensionali differenti, riducendo drasticamente i tempi di misura e rendendo lo strumento particolarmente adatto alla investigazione di fenomeni rapidamente variabili nel tempo.



Le prove effettuate con le due strumentazioni ONline di conta del micro e nano particolato, hanno mostrato che il particolato micronico ($20 \div 1.0 \mu\text{m}$) e submicronico ($1 \div 0.2 \mu\text{m}$) era quasi completamente trattenuto nel sistema sequenziale di filtrazione, mentre una parte del nano particolato ($>0.2 \mu\text{m}$) oltrepassava i sistemi filtranti fisici entrando nella sezione di condensazione. Purtroppo all'uscita della sezione di condensazione non è stato possibile misurare il contenuto di particolato per un'eccessiva depressione della linea di prelievo in quel punto.

Quindi mentre possiamo affermare che certamente il particolato con diametro aerodinamico $<0.2 \mu\text{m}$ è stato quasi completamente trattenuto dai sistemi filtranti, non sappiamo se e/o quanto nanoparticolato è stato trattenuto nella trappola a condensazione, peraltro possiamo affermare che il particolato che è stato trattenuto nelle trappole è certamente quasi solamente nano particolato.

Efficienza linea sperimentale all'inizio del campionamento																
Do particolato:	>0.30 μm	>0.40 μm	>0.50 μm	>0.65 μm	>0.80 μm	>1.0 μm	>1.6 μm	>2.0 μm	>3.0 μm	>4.0 μm	>5.0 μm	>7.5 μm	>10.0 μm	>15.0 μm	>20.0 μm	% particolato trattenuto rispetto al totale
Aria Ambiente	10907111	2153333	526111	226111	120556	48889	18889	4444	111	0	0	0	0	0	0	0
PM<5	55000	12222	5000	2222	1667	1111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99.45
PM<3	67000	13000	3000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99.40
PM<1	65000	11600	1600	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99.44
PM<0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100

Efficienza linea sperimentale dopo una settimana di campionamento																
Do particolato:	>0.30 μm	>0.40 μm	>0.50 μm	>0.65 μm	>0.80 μm	>1.0 μm	>1.6 μm	>2.0 μm	>3.0 μm	>4.0 μm	>5.0 μm	>7.5 μm	>10.0 μm	>15.0 μm	>20.0 μm	% particolato trattenuto rispetto al totale
Aria Ambiente	60315333	16984000	2675000	315833	93333	26667	12500	5333	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667	94.60
PM<5	3310444	875000	133333	14074	4630	1667	556	111	0	0	0	0	0	0	0	99.40
PM<3	347222	95000	27222	9444	2778	1111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99.43
PM<1	343125	96250	11875	5000	1875	625	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99.55
PM<0.2	285000	56667	15000	1667	833	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99.55

Si è deciso di introdurre delle misure gravimetriche OFFline di particolato PM_{2.5} (oltre alle già programmate PM₁₀) in modo da avere ulteriori dei riferimenti rispetto allo spettro dimensionale quantitativo determinato sull'aria TQ dalla strumentazione Online.

A circa metà campagna di monitoraggio, si è deciso di installare presso un'area a Borgo Valsugana (dove è presente anche una stazione di monitoraggio dell'aria dell'APPA) un ulteriore contatore laser di particolato aerodisperso analogo a quello installato a Roncegno, in modo che il rilievo contemporaneo nelle due località ci potesse far verificare eventuali disequaglianze, riconducibili alla differente aerodispersione del particolato e/o all'attività dell'acciaieria.

Infine, verificata la scarsa attività dell'acciaieria, abbiamo deciso di implementare una misura basata sulla raccolta di un campione aeriforme TQ, da confrontare con quelli muniti di ultrafiltrazione.

Il giorno 18 maggio 2012 sono terminate ufficialmente le indagini sperimentali come fin qui descritte, ma si è deciso di lasciare attive le misure Online di Nano particolato (PTS), Biossido di Zolfo, Monossido di Carbonio, Ossidi di Azoto, Ozono, Idrocarburi, misure che non necessitavano di presidio attivo di tecnici.

Elaborazioni computazionali relative alle misure Online e le determinazioni analitiche sui campioni di aeriforme raccolti con tecnica OFFline.

Caratterizzazione del particolato atmosferico misurato con tecnica Online OPC (Optical Particulate Counter)

Di seguito vengono riportate nell'ordine le elaborazioni delle risultanze analitiche ON line relative al microparticolato aerodisperso:

Roncegno Terme

- Visualizzazione delle concentrazioni **numeriche** del Particolato Totale Sospeso (PTS) diviso in classi aerodinamiche dimensionali nel mese di Aprile e nel mese di Maggio
- Analoghe visualizzazioni relative al PM10
- Visualizzazione di dettaglio delle concentrazioni **numeriche** di particolato PM10 durante il periodo d'attività dell'acciaiera
- Confronto fra le concentrazioni **numeriche** medie di particolato PM10 fra i periodi di attività ed inattività dell'acciaiera
- Quadro riassuntivo delle concentrazioni **numeriche** medie giornaliere di PM10-PM2,5-PM1,0
- Visualizzazione delle concentrazioni **gravimetriche** del Particolato Totale Sospeso (PTS) diviso in classi aerodinamiche dimensionali nel mese di Aprile e nel mese di Maggio
- Visualizzazione delle concentrazioni **gravimetriche** del PM10-PM2,5-PM1,0 nel mese di Aprile e nel mese di Maggio
- Visualizzazione di dettaglio delle concentrazioni **gravimetriche** del PM10-PM2,5-PM1,0 nel periodo di funzionamento dell'impianto
- Quadro riassuntivo delle concentrazioni **gravimetriche** medie giornaliere di PM10-PM2,5-PM1,0

Borgo Val Sugana

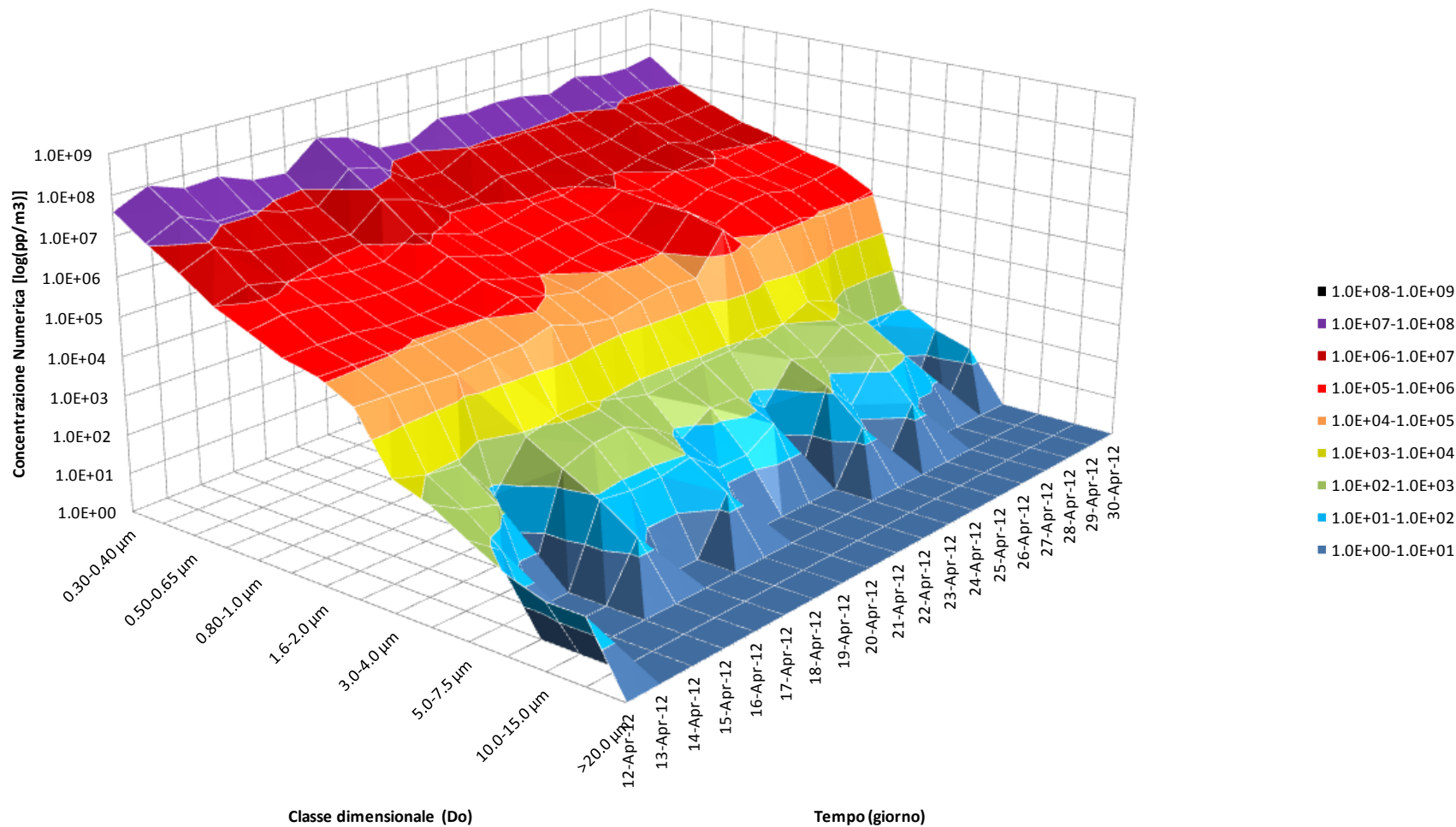
- Visualizzazione delle concentrazioni **numeriche** del Particolato Totale Sospeso (PTS) diviso in classi aerodinamiche dimensionali nel mese di Aprile e nel mese di Maggio
- Analoghe visualizzazioni relative al PM10
- Andamento delle concentrazioni **numeriche** medie orarie in una giornata tipo
- Quadro riassuntivo delle concentrazioni **numeriche** medie giornaliere di PM10-PM2,5-PM1,0
- Visualizzazione delle concentrazioni **gravimetriche** del Particolato Totale Sospeso (PTS) diviso in classi aerodinamiche dimensionali nel mese di Aprile e nel mese di Maggio
- Visualizzazione delle concentrazioni **gravimetriche** del PM10-PM2,5-PM1,0 nel mese di Aprile e nel mese di Maggio
- Andamento delle concentrazioni **gravimetriche** medie orarie in una giornata tipo del PM10-PM2,5-PM1,0
- Quadro riassuntivo delle concentrazioni **gravimetriche** medie giornaliere di PM10-PM2,5-PM1,0

Roncegno Terme e Borgo Val Sugana

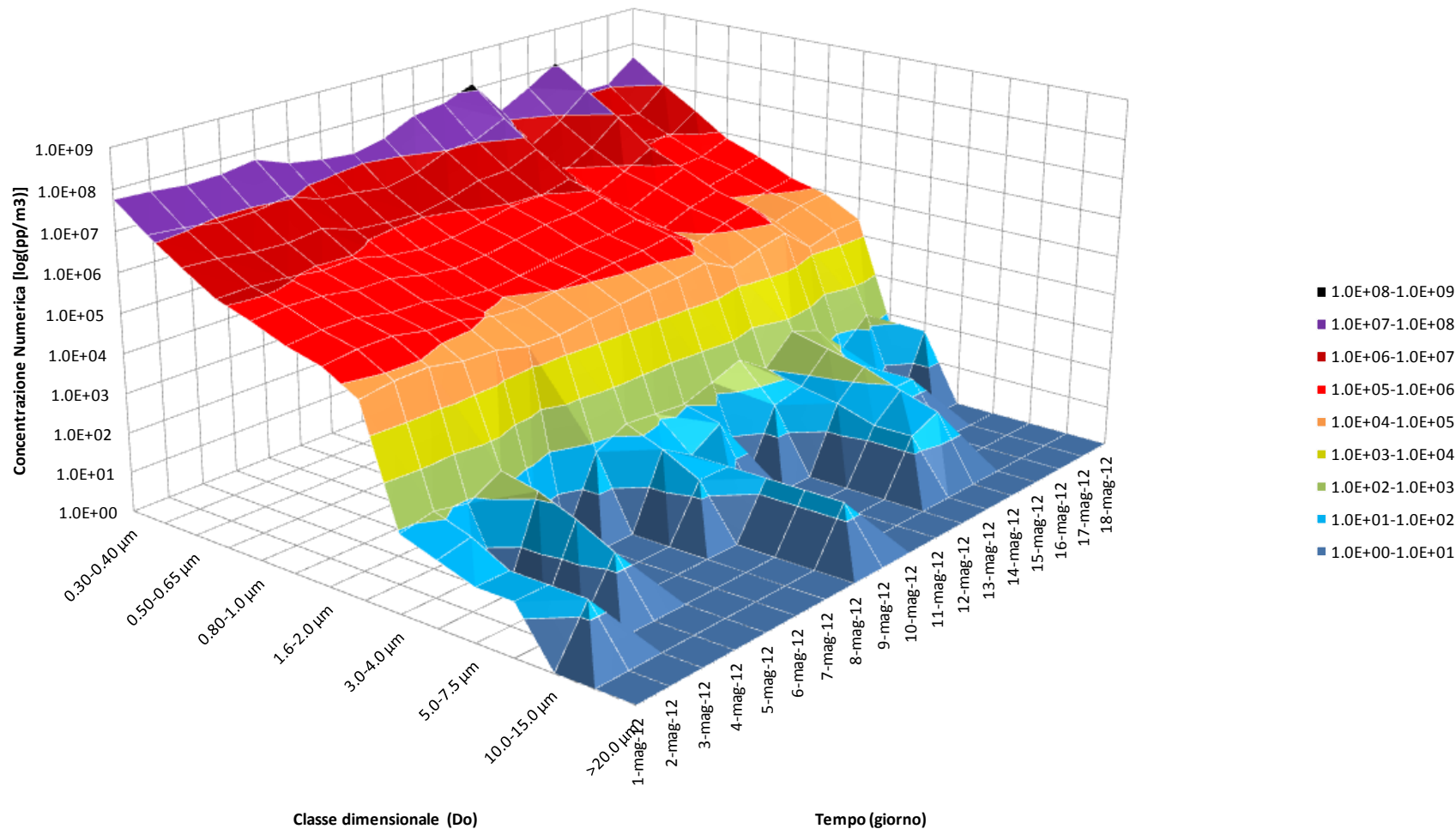
- Confronto delle concentrazioni **numeriche** del Particolato PM1,0
- Confronto delle concentrazioni **numeriche** del Particolato compreso fra PM1,0 e PM2,5
- Confronto delle concentrazioni **numeriche** del Particolato compreso fra PM2,5 e PM10



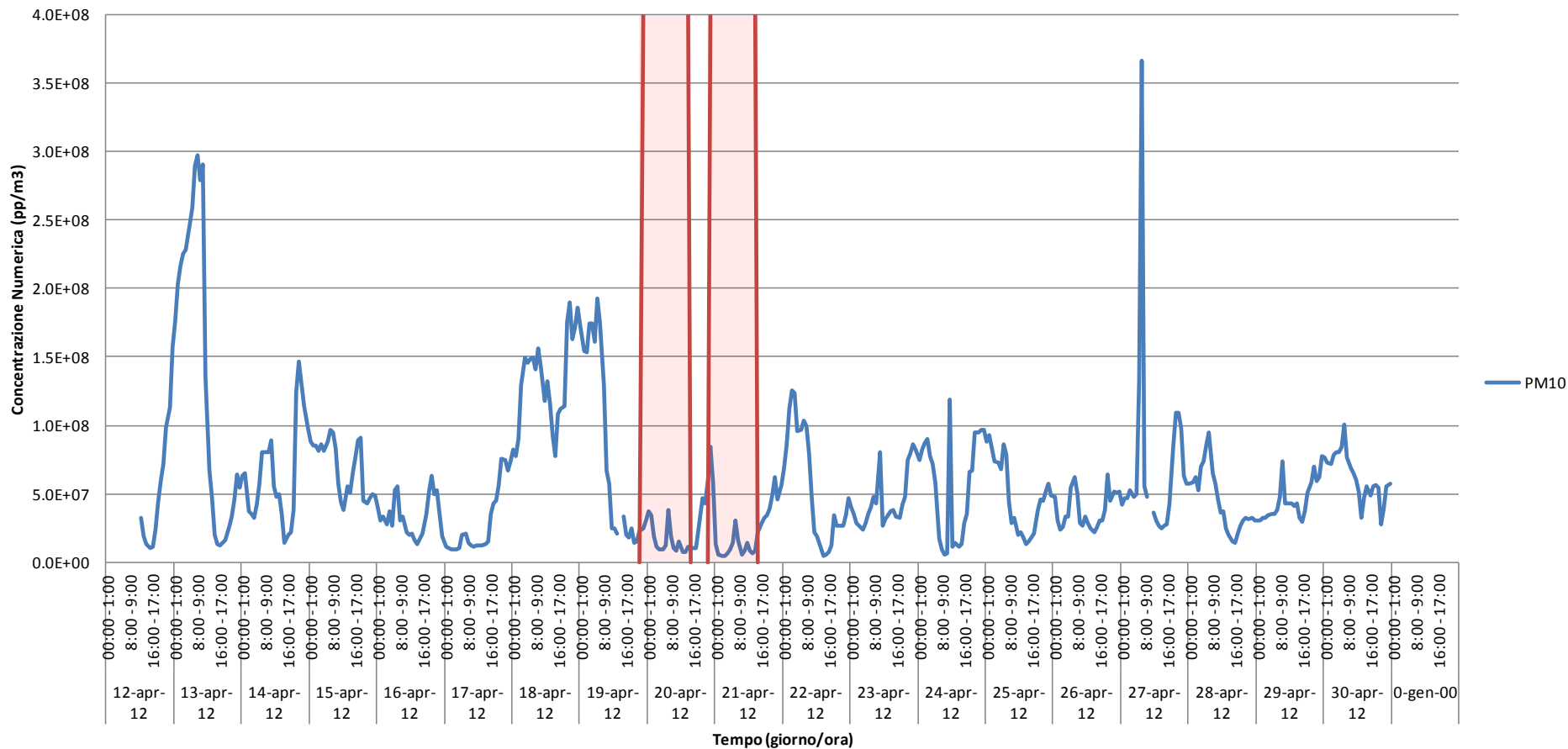
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo, Via Ferme - Andamento delle Concentrazioni numeriche del PM totale diviso per classi dimensionali misurate con OPC nel periodo 12 - 30 aprile 2012



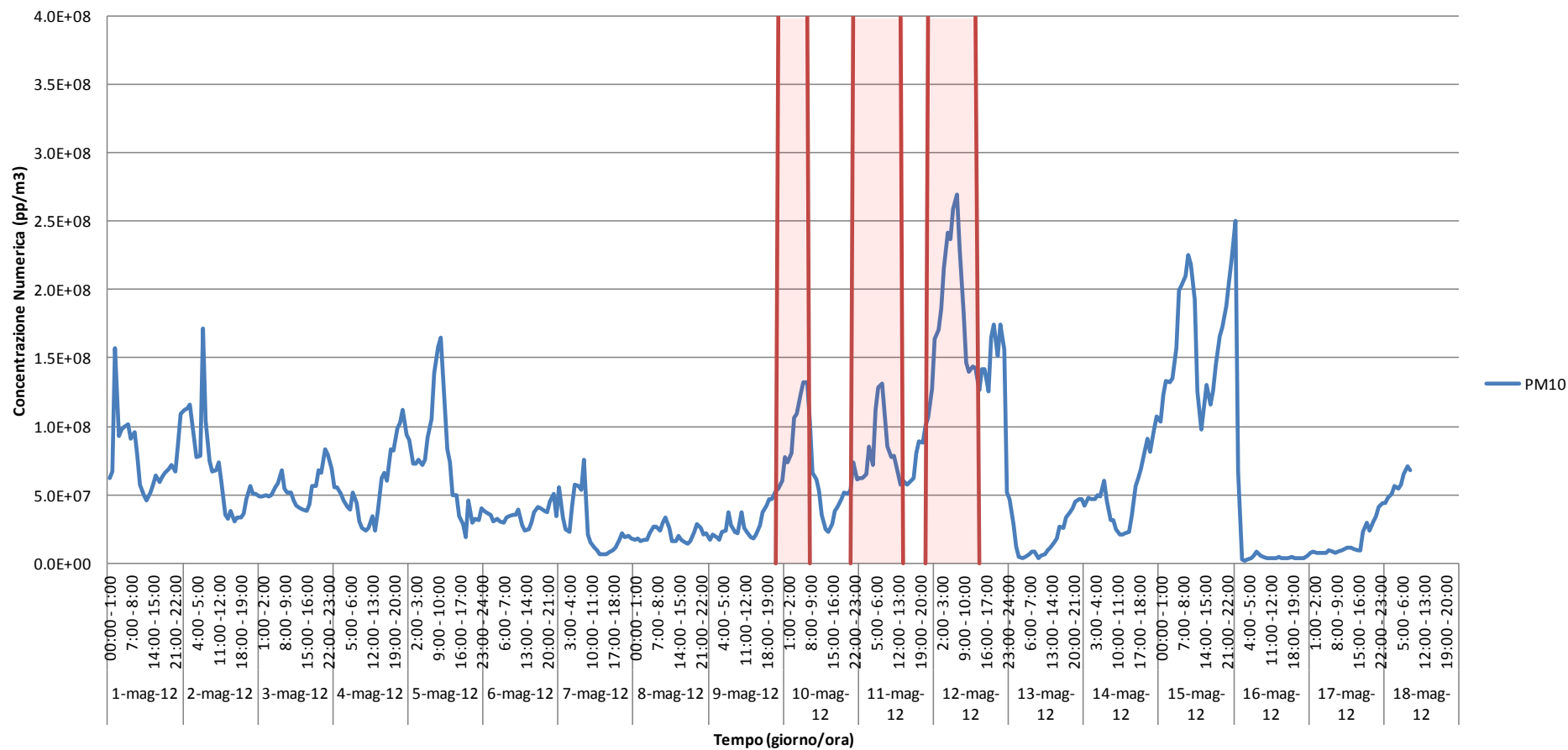
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo, Via Ferme - Andamento delle Concentrazioni numeriche del PM totale diviso per classi dimensionali misurate con OPC nel periodo 1 - 18 maggio 2012



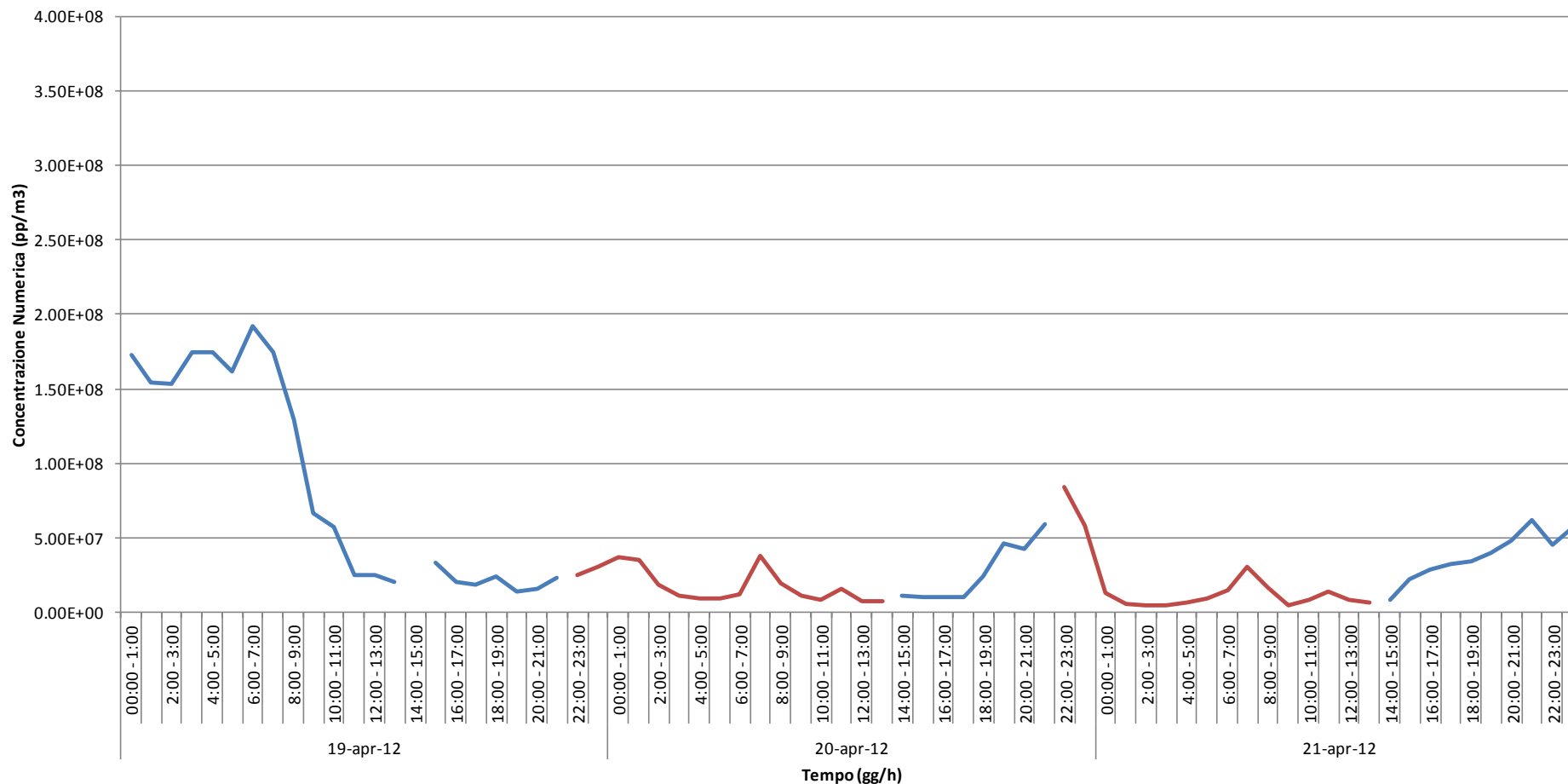
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo, Via Ferme - Concentrazione Numerica oraria di PM₁₀ misurata con OPC nel periodo 12 - 30 aprile 2012



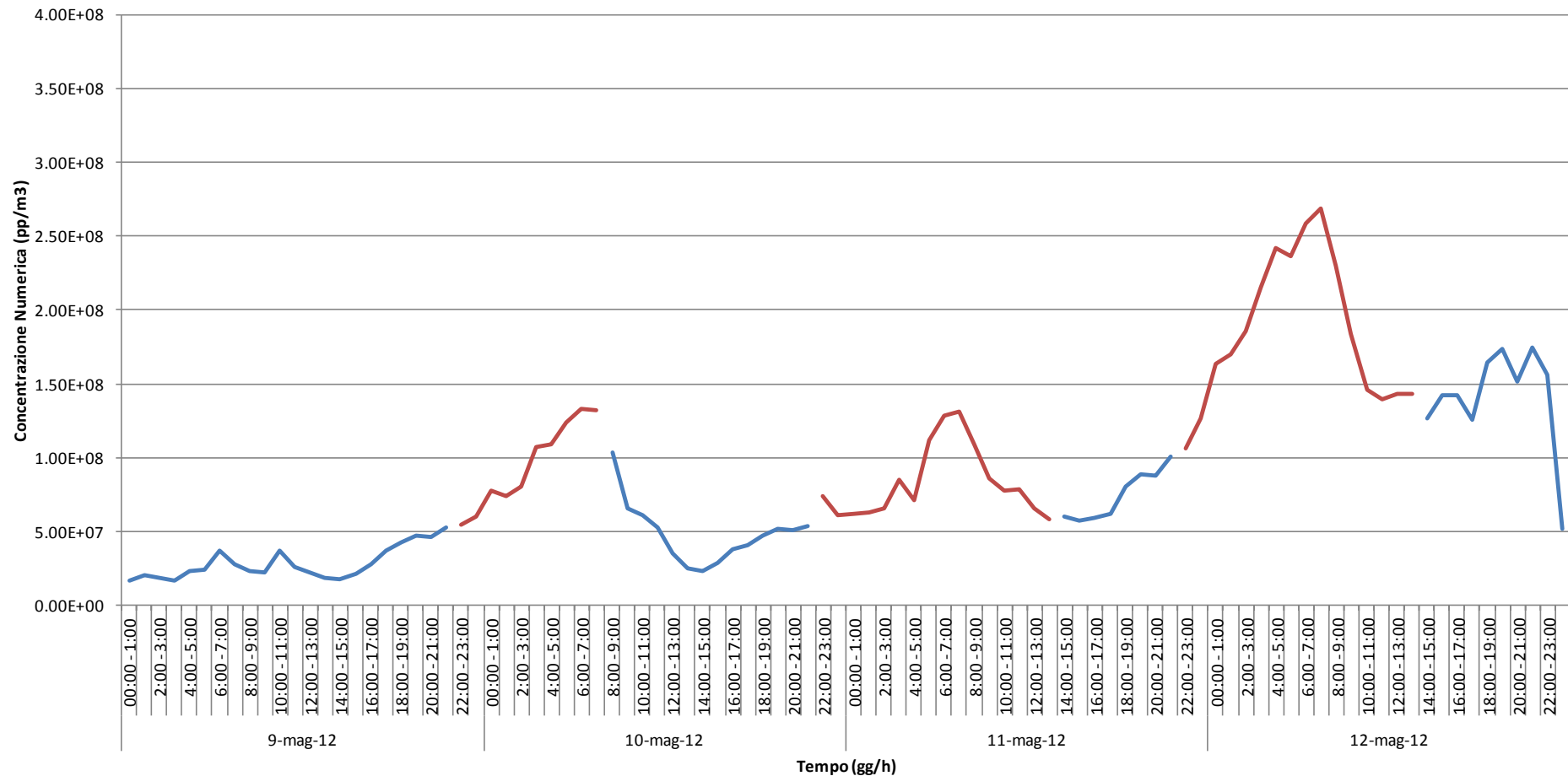
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo, Via Ferme - Concentrazione Numerica oraria di PM₁₀ misurata con OPC nel periodo 1 - 18 maggio 2012



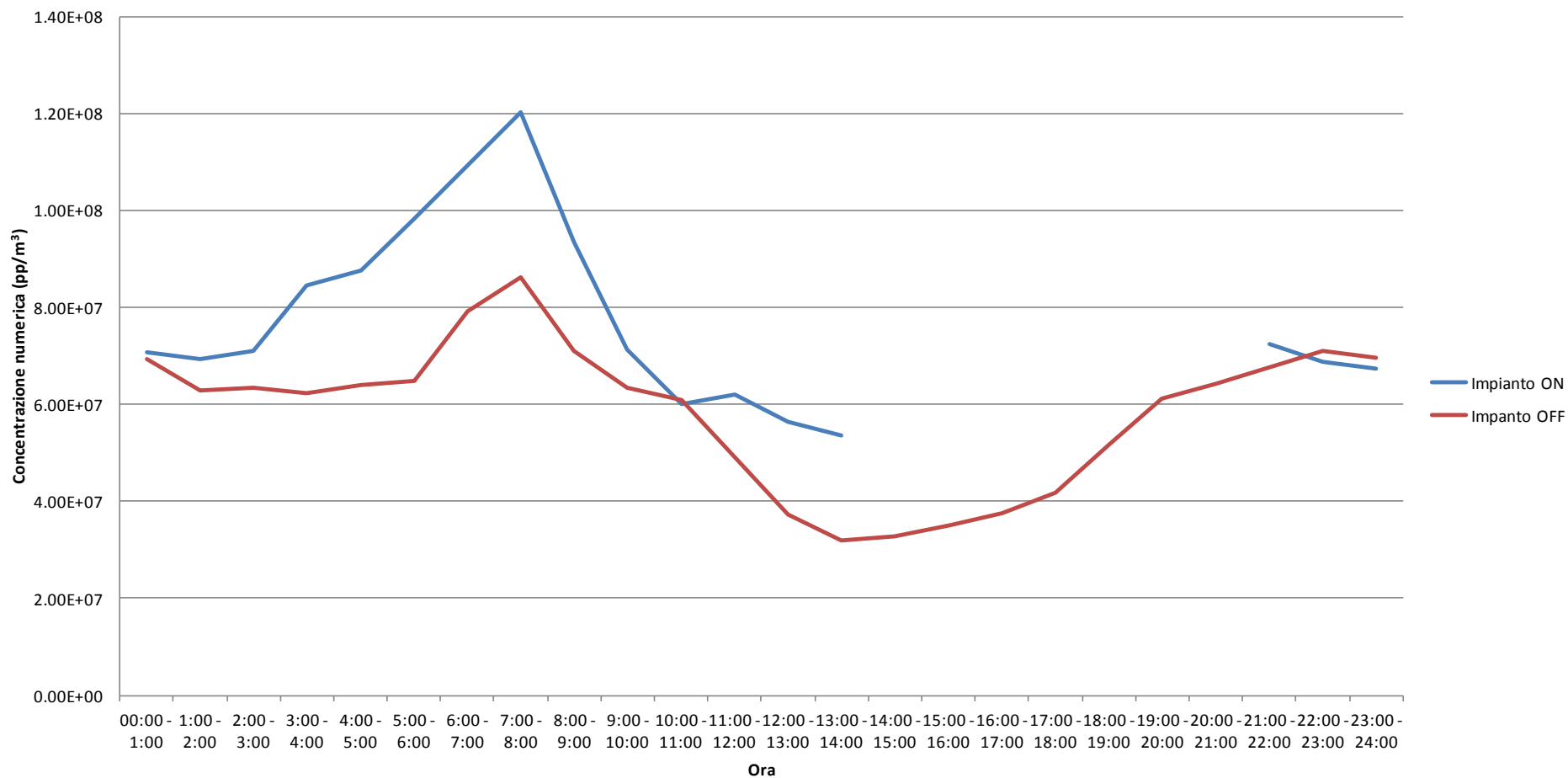
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo, Via Ferme - Concentrazioni numeriche medie orarie del PM10 durante il periodo di attività dell'Impianto (19 - 21 aprile)



Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo, Via Ferme - Concentrazioni numeriche medie orarie del PM10 durante il periodo di attività dell'Impianto (9 - 12 maggio)



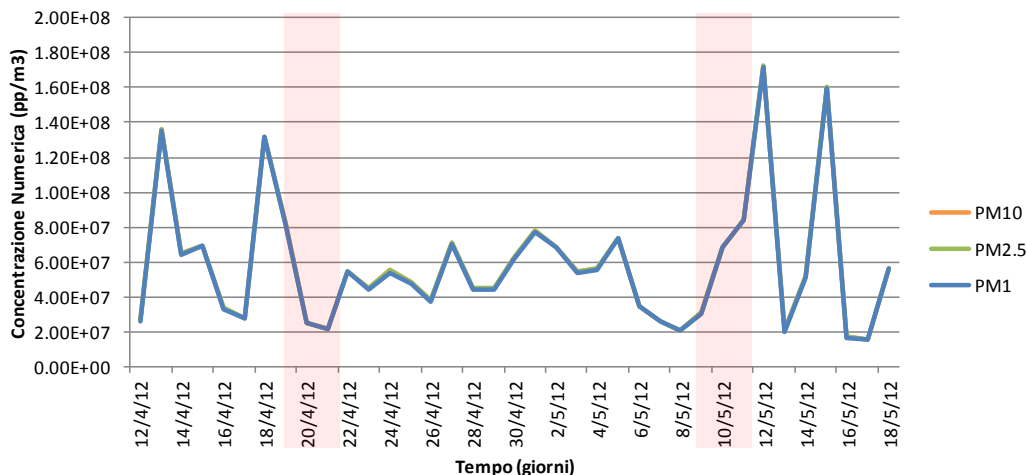
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo, Via Ferme - Confronto fra le concentrazioni numeriche medie orarie di PM₁₀ durante i periodi di attività e inattività dell'Impianto



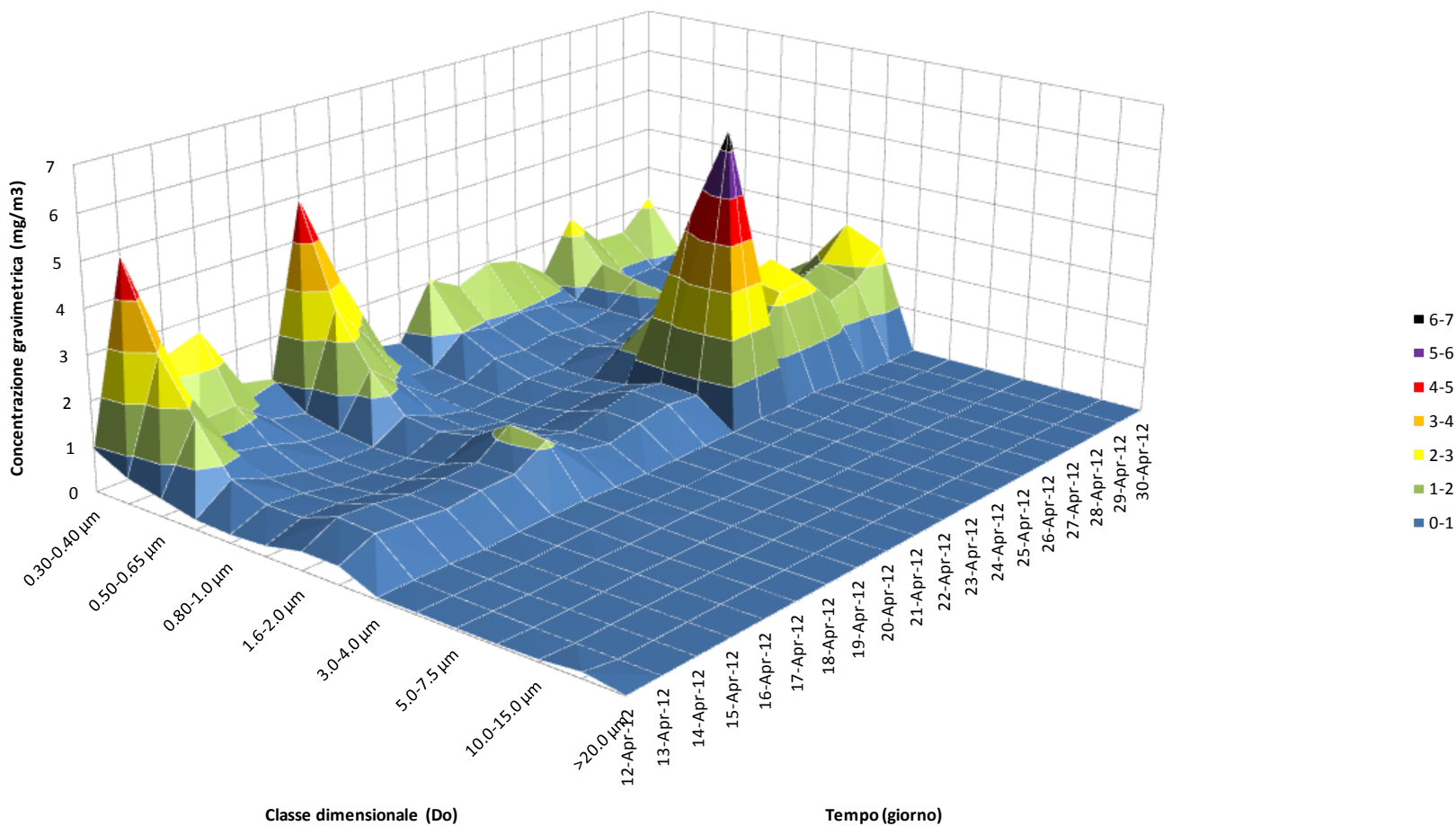
OPC - Concentrazione di Particolato in aria (pp/m³)

Sito	Data	PM10	PM2.5	PM1
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	12/04/2012	2.66E+07	2.66E+07	2.64E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	13/04/2012	1.36E+08	1.36E+08	1.35E+08
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	14/04/2012	6.49E+07	6.49E+07	6.45E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	15/04/2012	6.96E+07	6.96E+07	6.94E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	16/04/2012	3.35E+07	3.35E+07	3.32E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	17/04/2012	2.82E+07	2.82E+07	2.79E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	18/04/2012	1.32E+08	1.32E+08	1.32E+08
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	19/04/2012	8.20E+07	8.20E+07	8.17E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	20/04/2012	2.49E+07	2.49E+07	2.47E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	21/04/2012	2.19E+07	2.19E+07	2.16E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	22/04/2012	5.49E+07	5.49E+07	5.45E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	23/04/2012	4.48E+07	4.48E+07	4.45E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	24/04/2012	5.53E+07	5.53E+07	5.36E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	25/04/2012	4.84E+07	4.84E+07	4.79E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	26/04/2012	3.80E+07	3.80E+07	3.70E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	27/04/2012	7.10E+07	7.10E+07	6.99E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	28/04/2012	4.48E+07	4.48E+07	4.41E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	29/04/2012	4.49E+07	4.49E+07	4.41E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	30/04/2012	6.24E+07	6.24E+07	6.12E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	01/05/2012	7.76E+07	7.76E+07	7.70E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	02/05/2012	6.88E+07	6.88E+07	6.81E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	03/05/2012	5.47E+07	5.47E+07	5.41E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	04/05/2012	5.60E+07	5.60E+07	5.56E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	05/05/2012	7.36E+07	7.36E+07	7.32E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	06/05/2012	3.50E+07	3.50E+07	3.47E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	07/05/2012	2.59E+07	2.59E+07	2.56E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	08/05/2012	2.12E+07	2.12E+07	2.09E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	09/05/2012	3.08E+07	3.08E+07	3.05E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	10/05/2012	6.86E+07	6.86E+07	6.82E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	11/05/2012	8.42E+07	8.42E+07	8.38E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	12/05/2012	1.72E+08	1.72E+08	1.72E+08
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	13/05/2012	2.05E+07	2.05E+07	2.03E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	14/05/2012	5.19E+07	5.18E+07	5.14E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	15/05/2012	1.60E+08	1.60E+08	1.59E+08
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	16/05/2012	1.70E+07	1.70E+07	1.68E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	17/05/2012	1.57E+07	1.57E+07	1.55E+07
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	18/05/2012	5.65E+07	5.65E+07	5.63E+07
Media		5.88E+07	5.88E+07	5.83E+07
Deviazione standard		3.80E+07	3.80E+07	3.79E+07
Valore Massimo		1.72E+08	1.72E+08	1.72E+08
Valore Minimo		1.57E+07	1.57E+07	1.55E+07
Scostamento % Dev. Std. rispetto alla Media		64.7	64.7	65.1

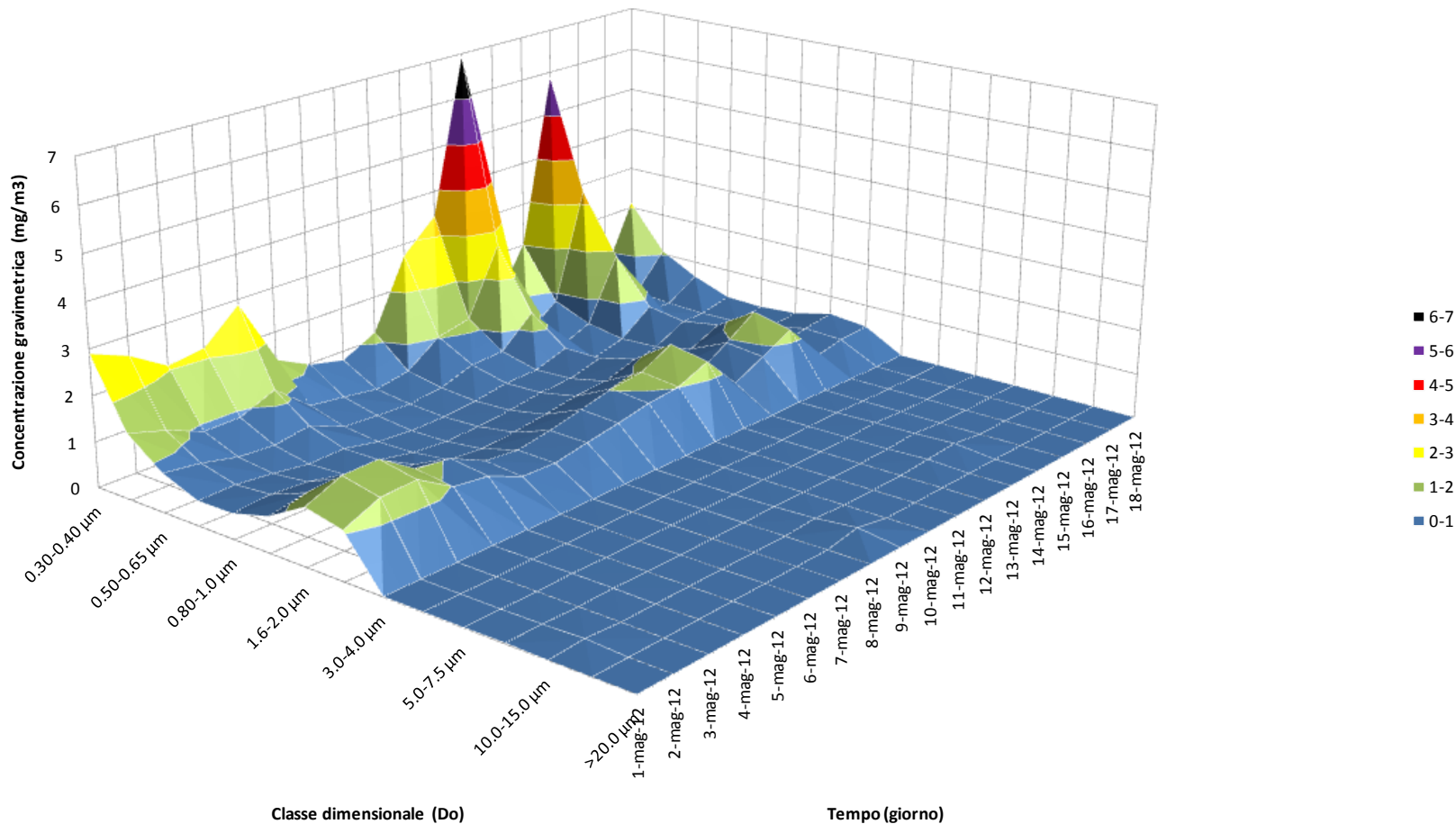
**Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo, Via Ferme -
Quadro riassuntivo delle Concentrazioni Numeriche
medie giornaliere di PM misurate con OPC**



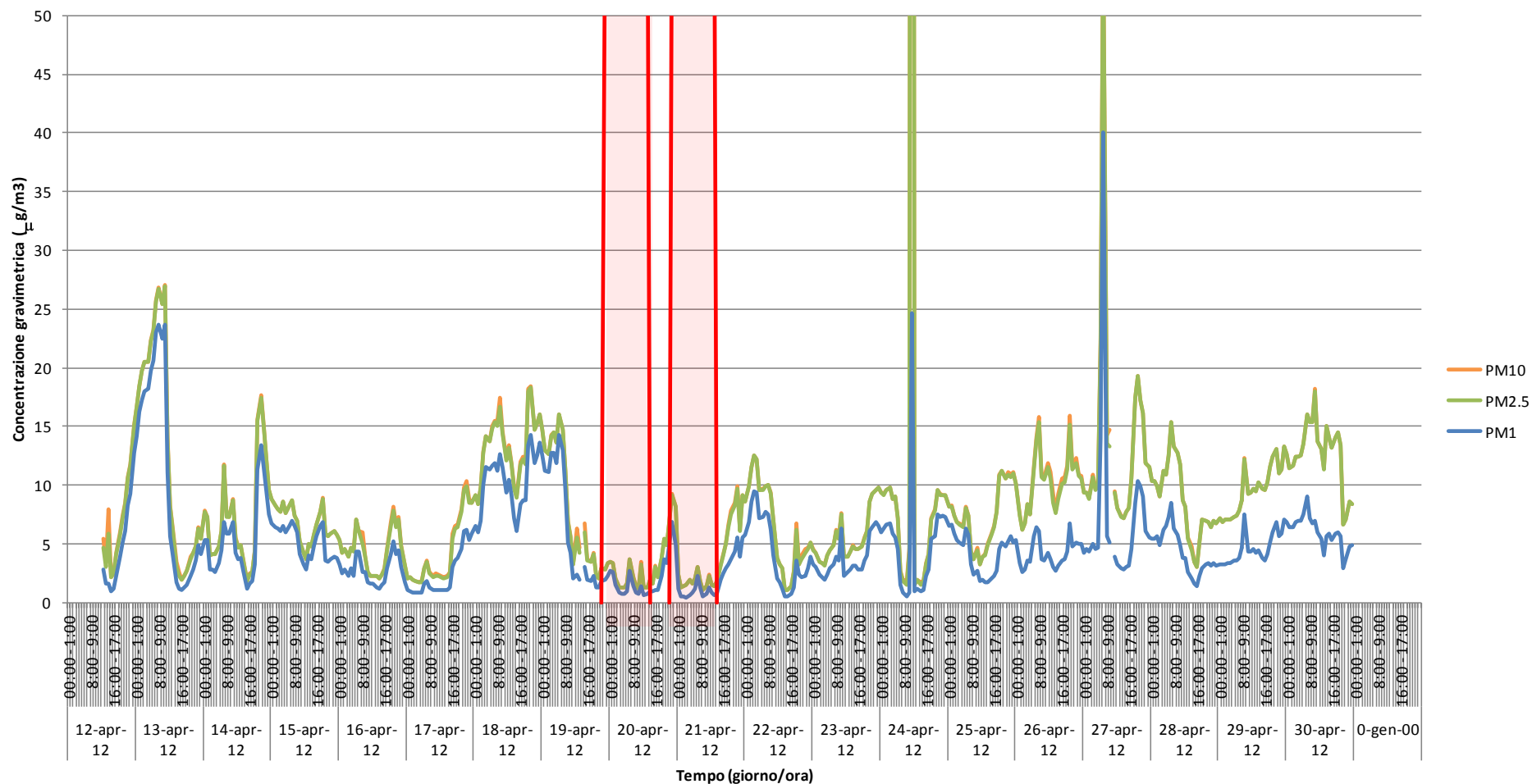
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo, Via Ferme - Andamento delle Concentrazioni gravimetriche del PM totale diviso per classi dimensionali misurate con OPC nel periodo 12 - 30 aprile 2012



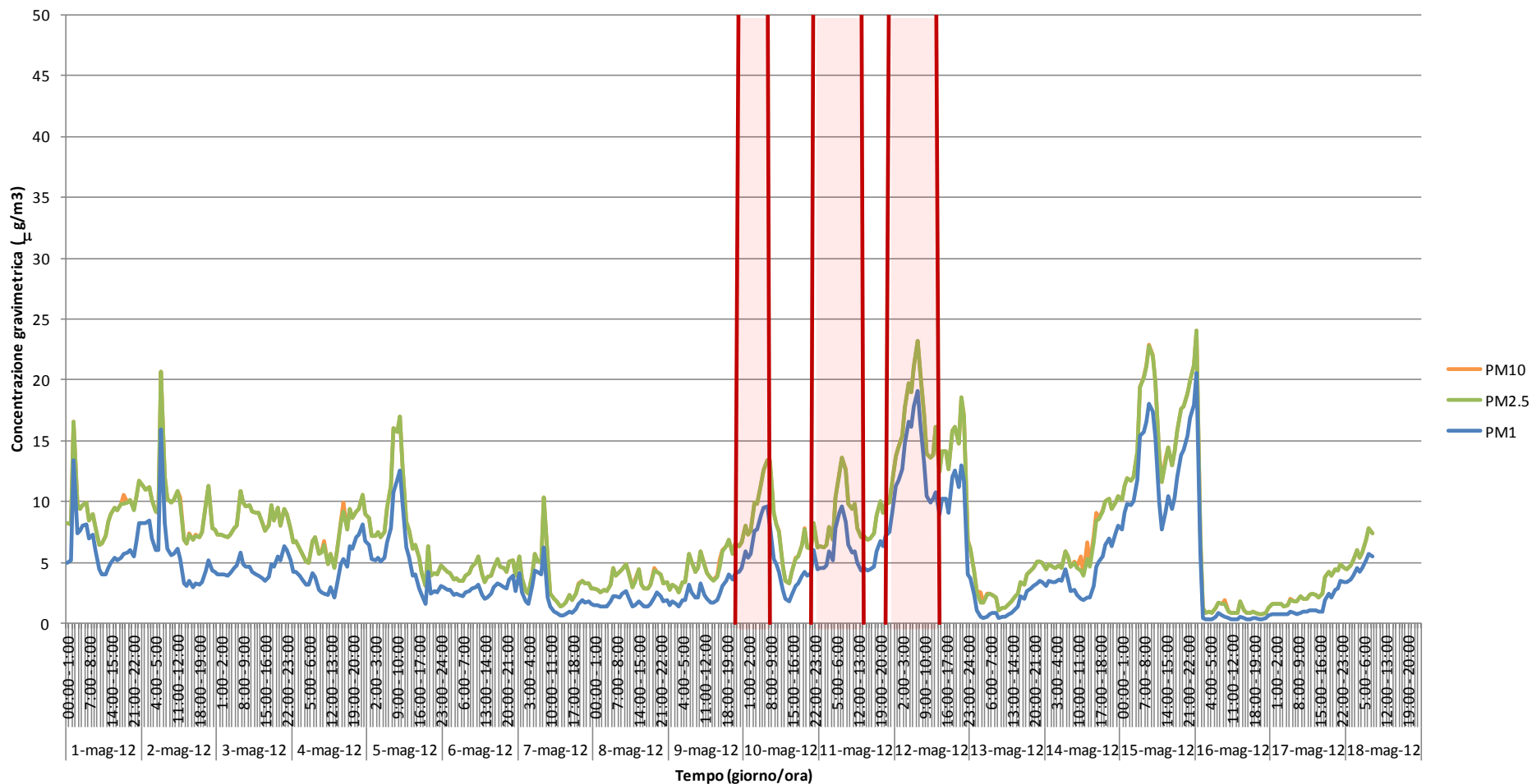
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo, Via Ferme - Andamento delle Concentrazioni gravimetriche del PM totale diviso per classi dimensionali misurate con OPC nel periodo 1 - 18 maggio 2012



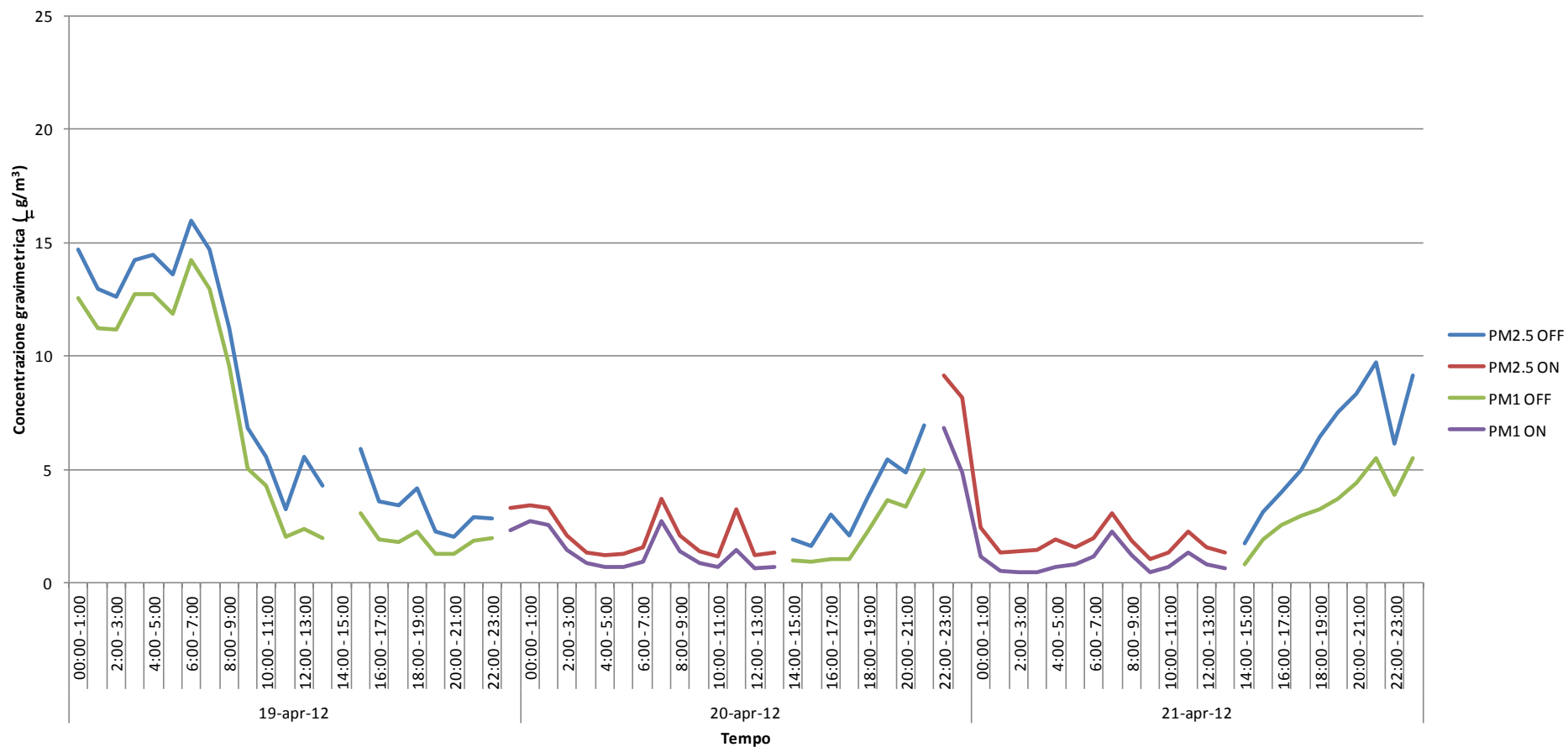
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo, Via Ferme - Concentrazioni gravimetriche di PM₁₀, PM_{2.5} e PM₁ misurate con OPC nel periodo 12 - 30 aprile 2012



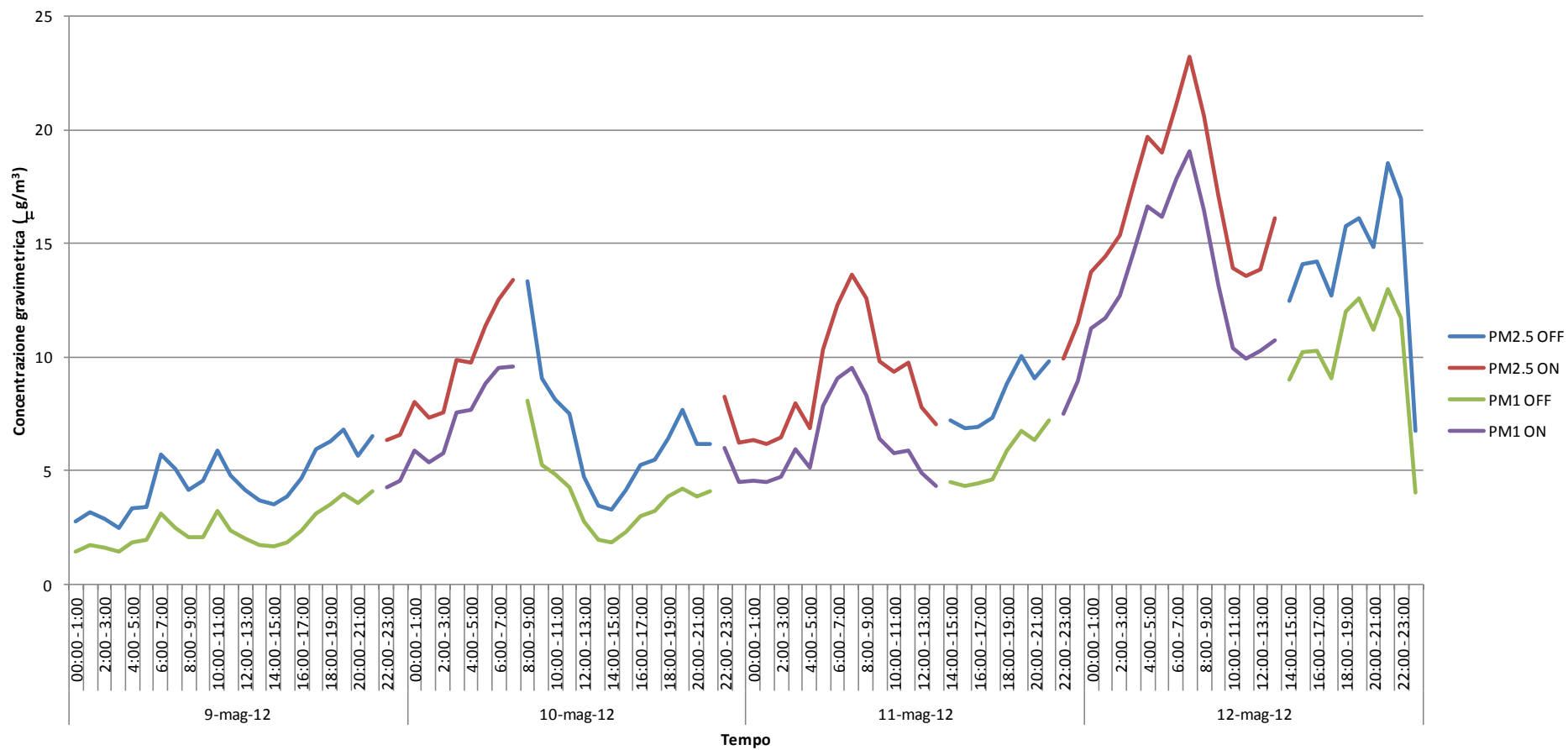
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo, Via Ferme - Concentrazioni gravimetriche di PM₁₀, PM_{2.5} e PM₁ misurate con OPC nel periodo 1 - 18 maggio 2012



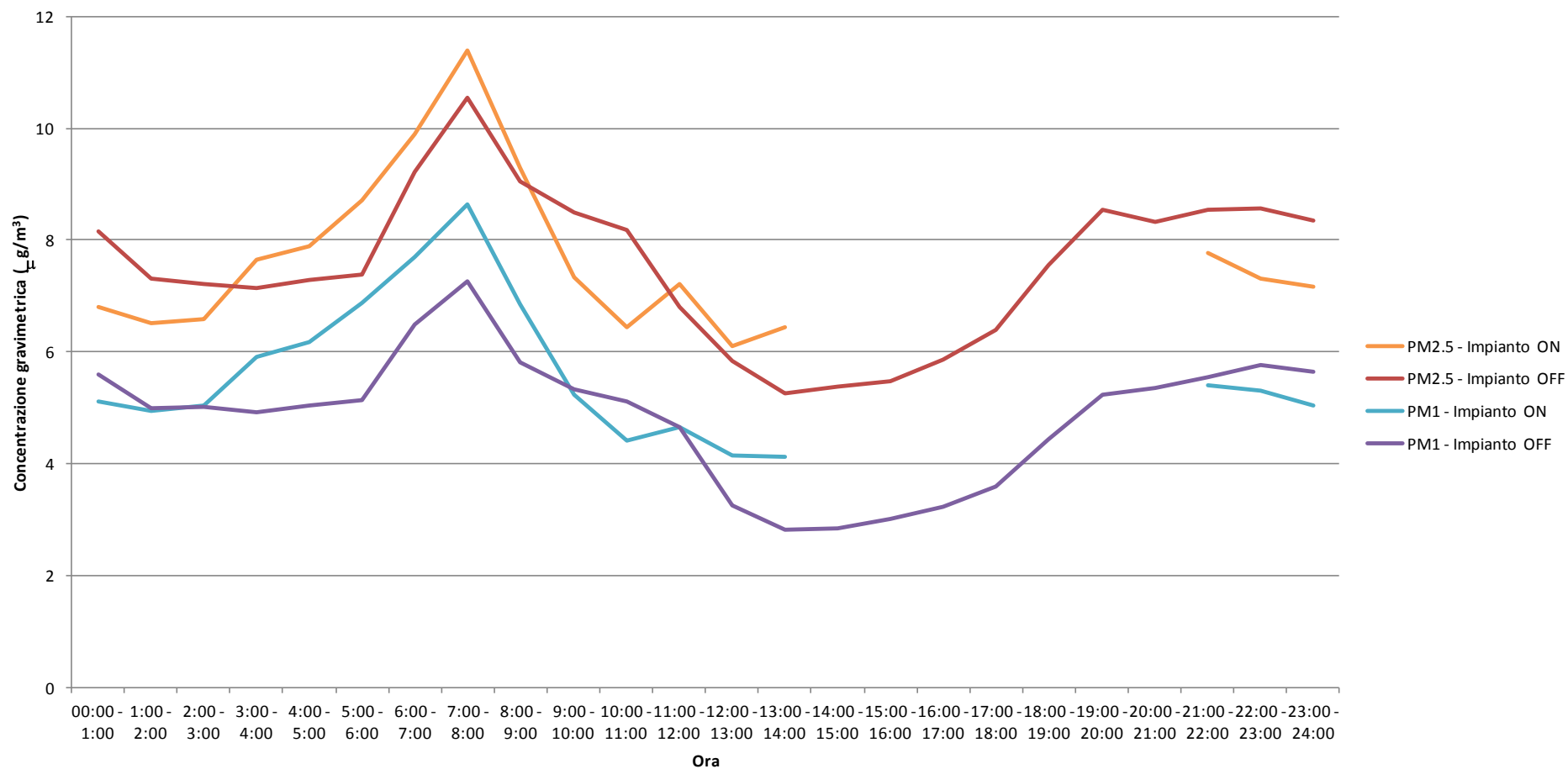
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo, Via Ferme - Concentrazioni gravimetriche medie orarie di PM2.5 e PM1 durante il periodo di funzionamento dell'Impianto (19 - 21 aprile)



Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo, Via Ferme - Concentrazioni gravimetriche medie orarie di PM2.5 e PM1 durante il periodo di funzionamento dell'Impianto (9 - 12 maggio 2012)



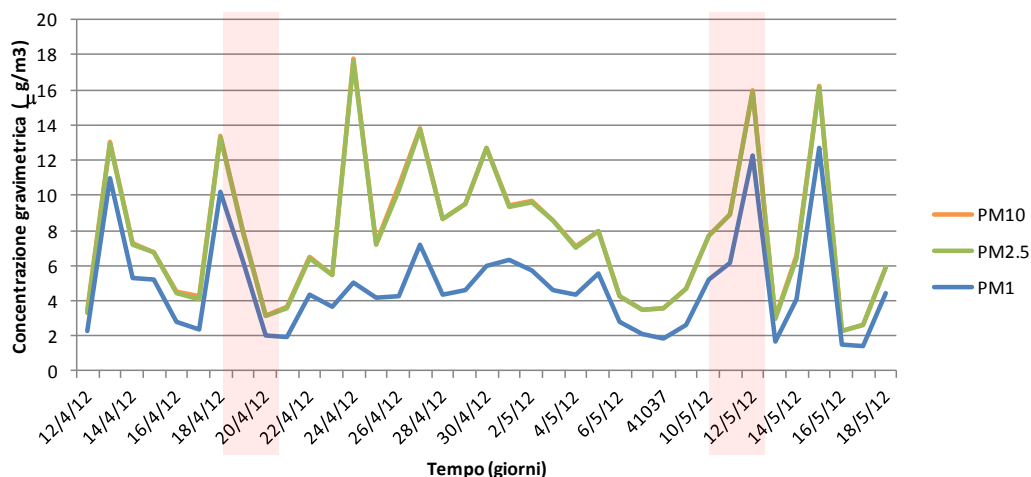
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo, Via Ferme - Confronto fra le concentrazioni numeriche medie orarie di PM_{2.5} e PM₁ durante i periodi di attività e inattività dell'impianto



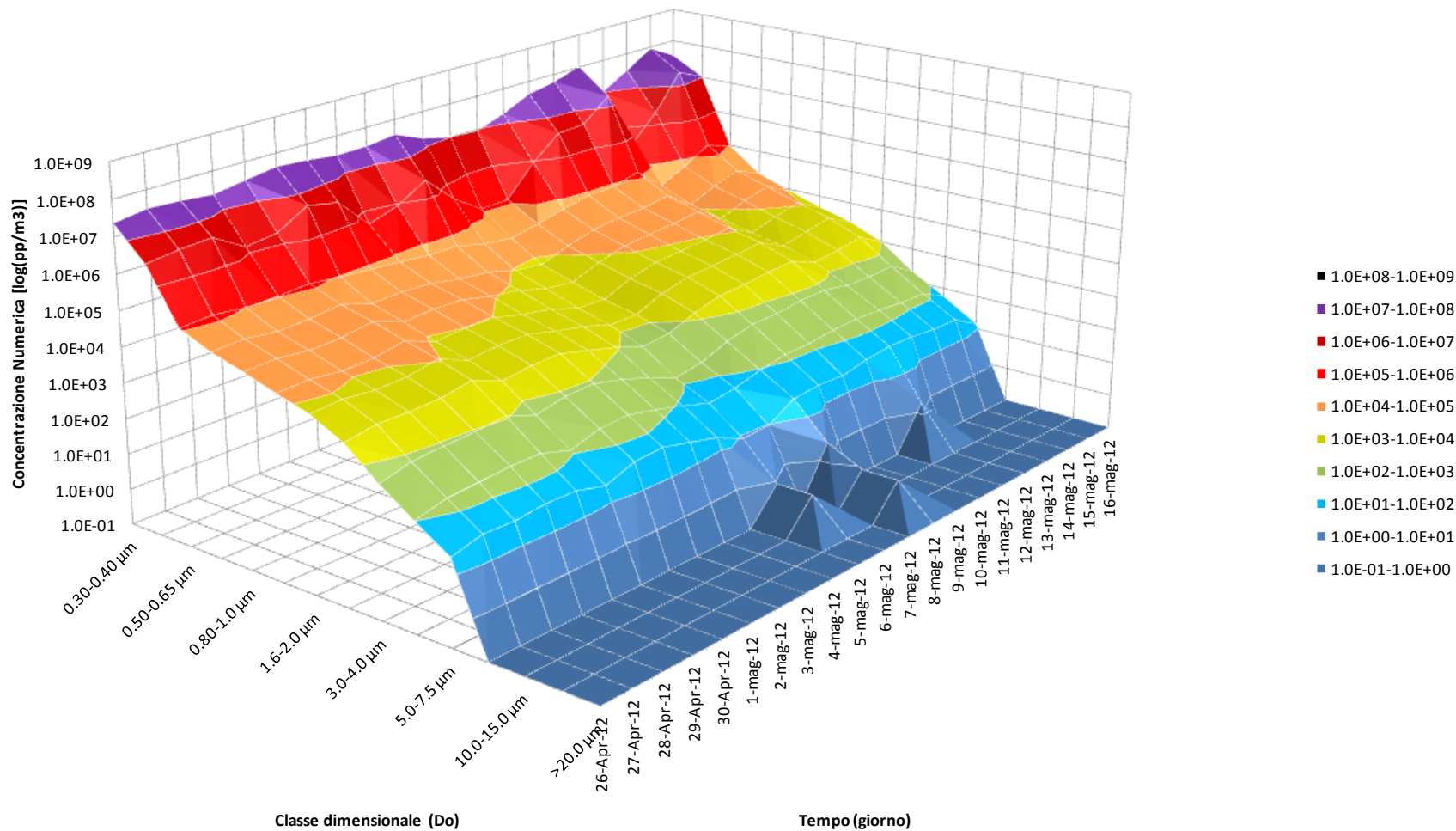
OPC - Concentrazione di Particolato in aria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Sito	Data	PM10	PM2.5	PM1
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	12/04/2012	3.4	3.3	2.3
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	13/04/2012	13.1	13.0	10.9
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	14/04/2012	7.3	7.2	5.3
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	15/04/2012	6.7	6.7	5.2
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	16/04/2012	4.5	4.4	2.8
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	17/04/2012	4.2	4.1	2.3
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	18/04/2012	13.4	13.3	10.2
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	19/04/2012	8.0	7.8	6.2
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	20/04/2012	3.2	3.1	2.0
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	21/04/2012	3.6	3.6	2.0
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	22/04/2012	6.5	6.4	4.4
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	23/04/2012	5.5	5.4	3.7
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	24/04/2012	17.8	17.6	5.0
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	25/04/2012	7.3	7.2	4.1
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	26/04/2012	10.5	10.3	4.2
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	27/04/2012	13.9	13.7	7.2
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	28/04/2012	8.6	8.6	4.3
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	29/04/2012	9.5	9.5	4.6
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	30/04/2012	12.7	12.7	6.0
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	01/05/2012	9.4	9.4	6.3
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	02/05/2012	9.7	9.6	5.7
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	03/05/2012	8.5	8.5	4.6
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	04/05/2012	7.1	7.0	4.4
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	05/05/2012	8.0	8.0	5.6
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	06/05/2012	4.3	4.3	2.8
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	07/05/2012	3.5	3.5	2.1
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	08/05/2012	3.5	3.5	1.8
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	09/05/2012	4.7	4.7	2.6
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	10/05/2012	7.7	7.7	5.2
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	11/05/2012	8.9	8.9	6.1
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	12/05/2012	15.9	15.9	12.3
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	13/05/2012	3.0	3.0	1.7
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	14/05/2012	6.6	6.4	4.1
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	15/05/2012	16.2	16.2	12.7
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	16/05/2012	2.3	2.3	1.5
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	17/05/2012	2.6	2.6	1.4
Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo - Via Ferme	18/05/2012	5.9	5.9	4.5
Media		7.8	7.7	4.8
Deviazione standard		4.1	4.1	2.9
Valore Massimo		17.8	17.6	12.7
Valore Minimo		2.3	2.3	1.4
Scostamento % Dev. Std. rispetto alla Media		53.0	53.2	59.3

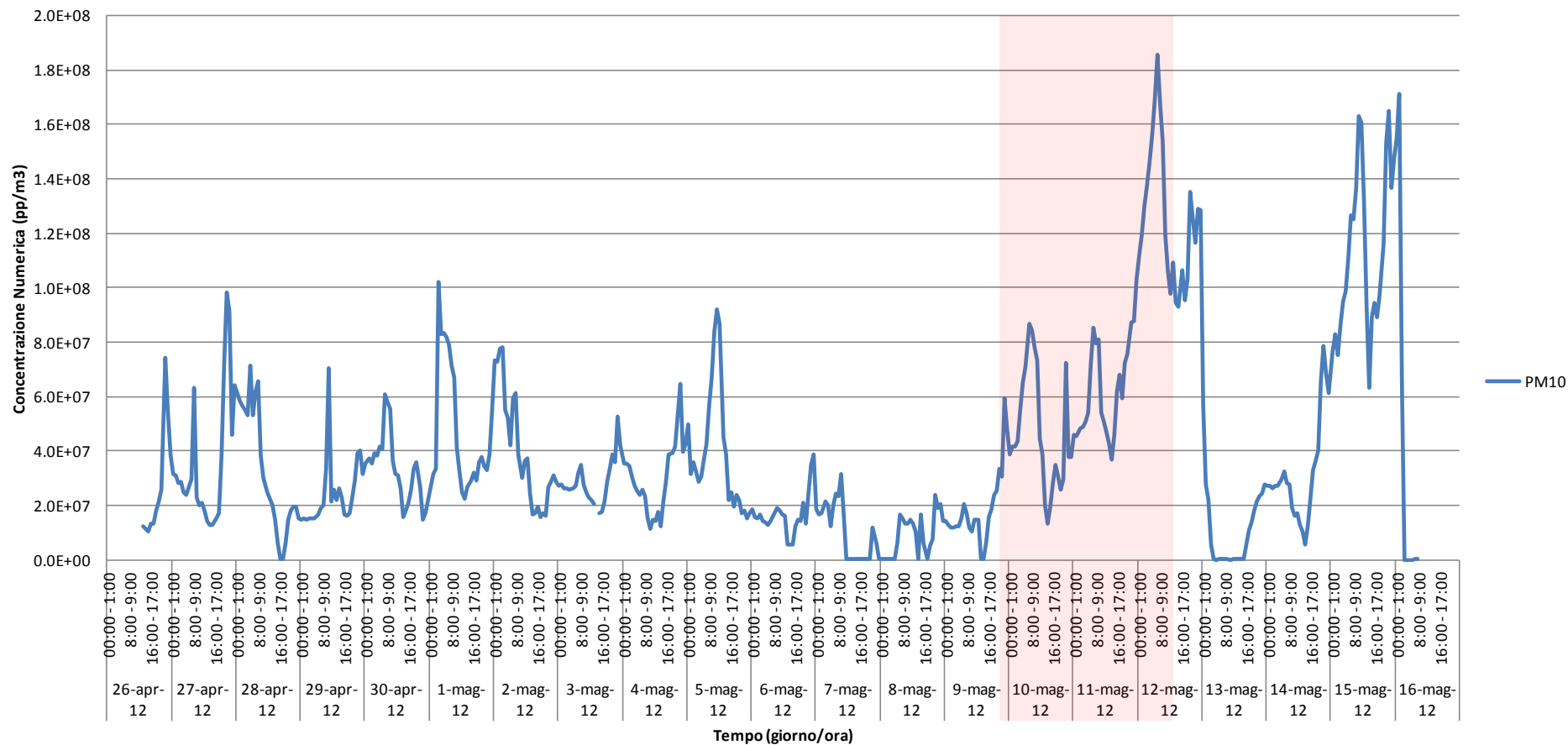
**Roncegno Terme (TN) - Centro Sportivo, Via Ferme -
Quadro Riassuntivo delle Concentrazioni Gravimetriche
medie giornaliere di PM misurate con OPC**



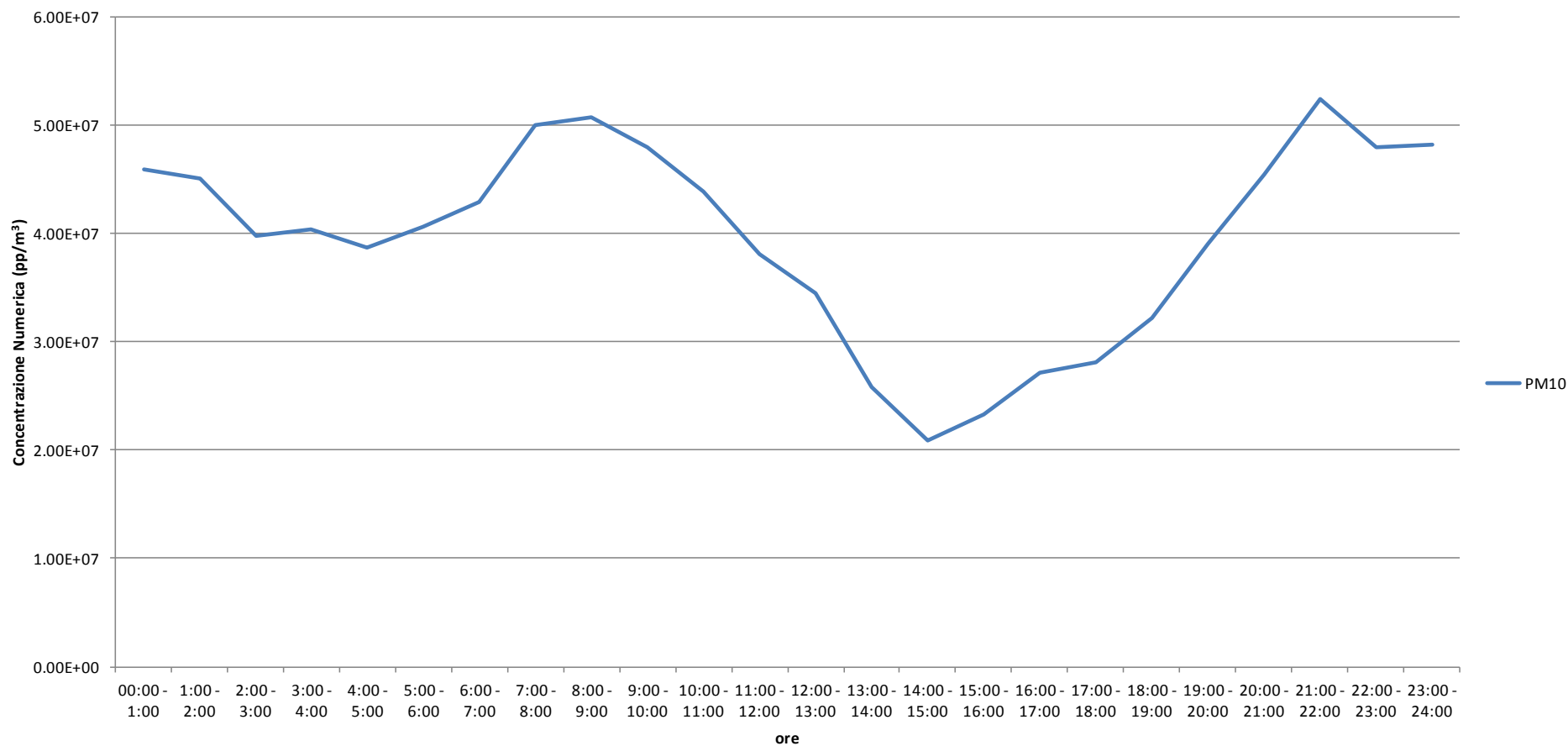
Borgo Val Sugana (TN) - Scuola Primaria "V. da Feltre", Via IV Novembre - Andamento delle Concentrazioni numeriche del PM totale diviso per classi dimensionali misurate con OPC



Borgo Val Sugana (TN) - Scuola Primaria "V. da Feltre", Via IV Novembre - Concentrazione Numerica oraria di PM₁₀ misurata con OPC nel periodo 26 apr - 30 mag 2012



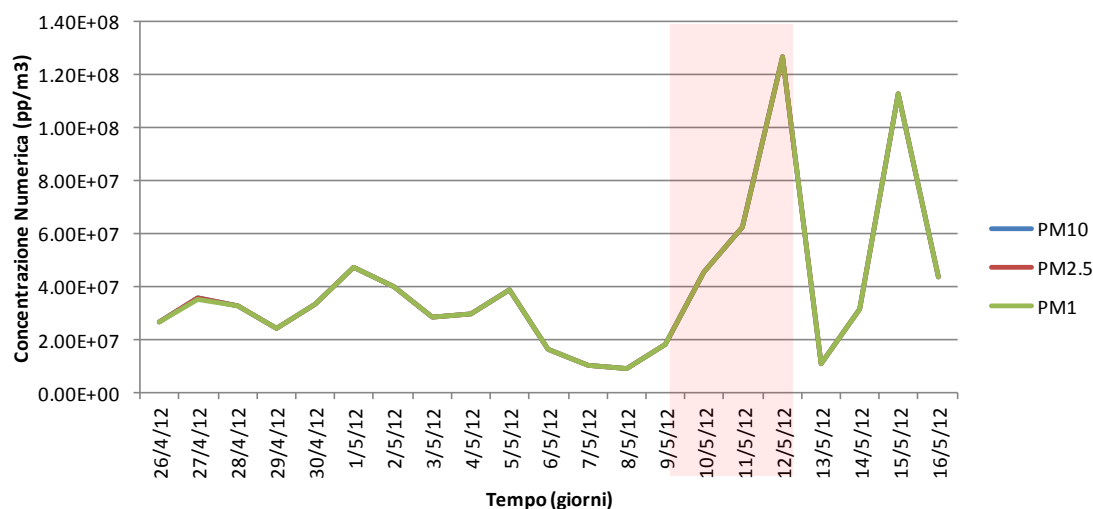
Borgo Val Sugana (TN) - Scuola Primaria "V. da Feltre", Via IV Novembre - Andamento delle concentrazioni numeriche medie orarie di PM₁₀ durante la giornata tipo



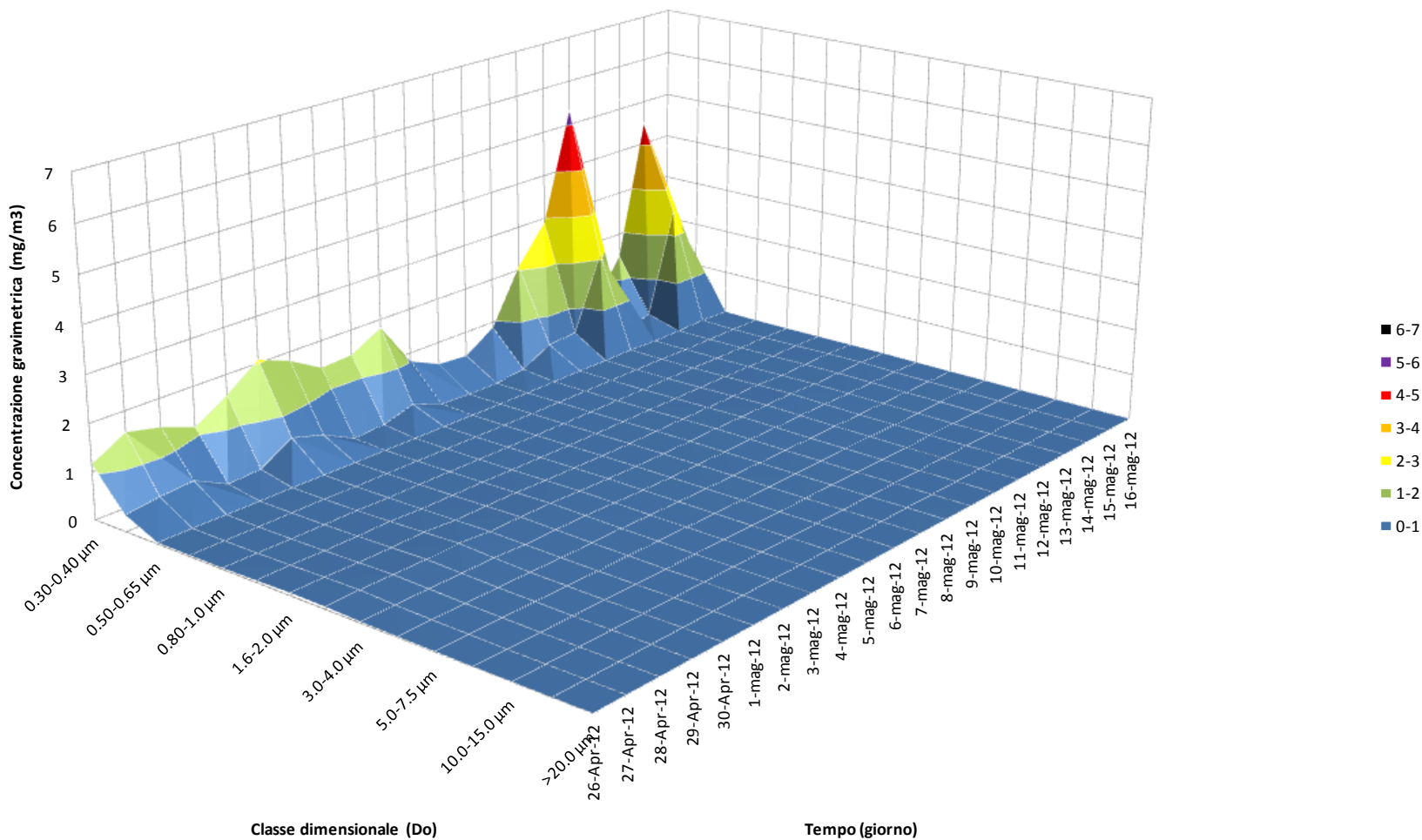
OPC - Concentrazione di Particolato in aria (pp/m³)

Sito	Data	PM10	PM2.5	PM1
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	26/04/2012	2.66E+07	2.66E+07	2.66E+07
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	27/04/2012	3.55E+07	3.55E+07	3.55E+07
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	28/04/2012	3.28E+07	3.28E+07	3.27E+07
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	29/04/2012	2.42E+07	2.42E+07	2.42E+07
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	30/04/2012	3.33E+07	3.33E+07	3.32E+07
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	01/05/2012	4.72E+07	4.72E+07	4.72E+07
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	02/05/2012	3.98E+07	3.98E+07	3.98E+07
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	03/05/2012	2.87E+07	2.87E+07	2.86E+07
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	04/05/2012	2.99E+07	2.99E+07	2.99E+07
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	05/05/2012	3.91E+07	3.91E+07	3.91E+07
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	06/05/2012	1.67E+07	1.67E+07	1.66E+07
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	07/05/2012	1.02E+07	1.02E+07	1.02E+07
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	08/05/2012	9.17E+06	9.17E+06	9.16E+06
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	09/05/2012	1.85E+07	1.85E+07	1.85E+07
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	10/05/2012	4.57E+07	4.57E+07	4.57E+07
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	11/05/2012	6.26E+07	6.26E+07	6.26E+07
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	12/05/2012	1.27E+08	1.27E+08	1.27E+08
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	13/05/2012	1.08E+07	1.08E+07	1.08E+07
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	14/05/2012	3.14E+07	3.14E+07	3.14E+07
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	15/05/2012	1.13E+08	1.13E+08	1.13E+08
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	16/05/2012	4.36E+07	4.36E+07	4.36E+07
Media		3.93E+07	3.93E+07	3.93E+07
Deviazione standard		3.00E+07	3.00E+07	3.00E+07
Valore Massimo		1.27E+08	1.27E+08	1.27E+08
Valore Minimo		9.17E+06	9.17E+06	9.16E+06
Scostamento % Dev. Std. rispetto alla Media		76.3	76.3	76.3

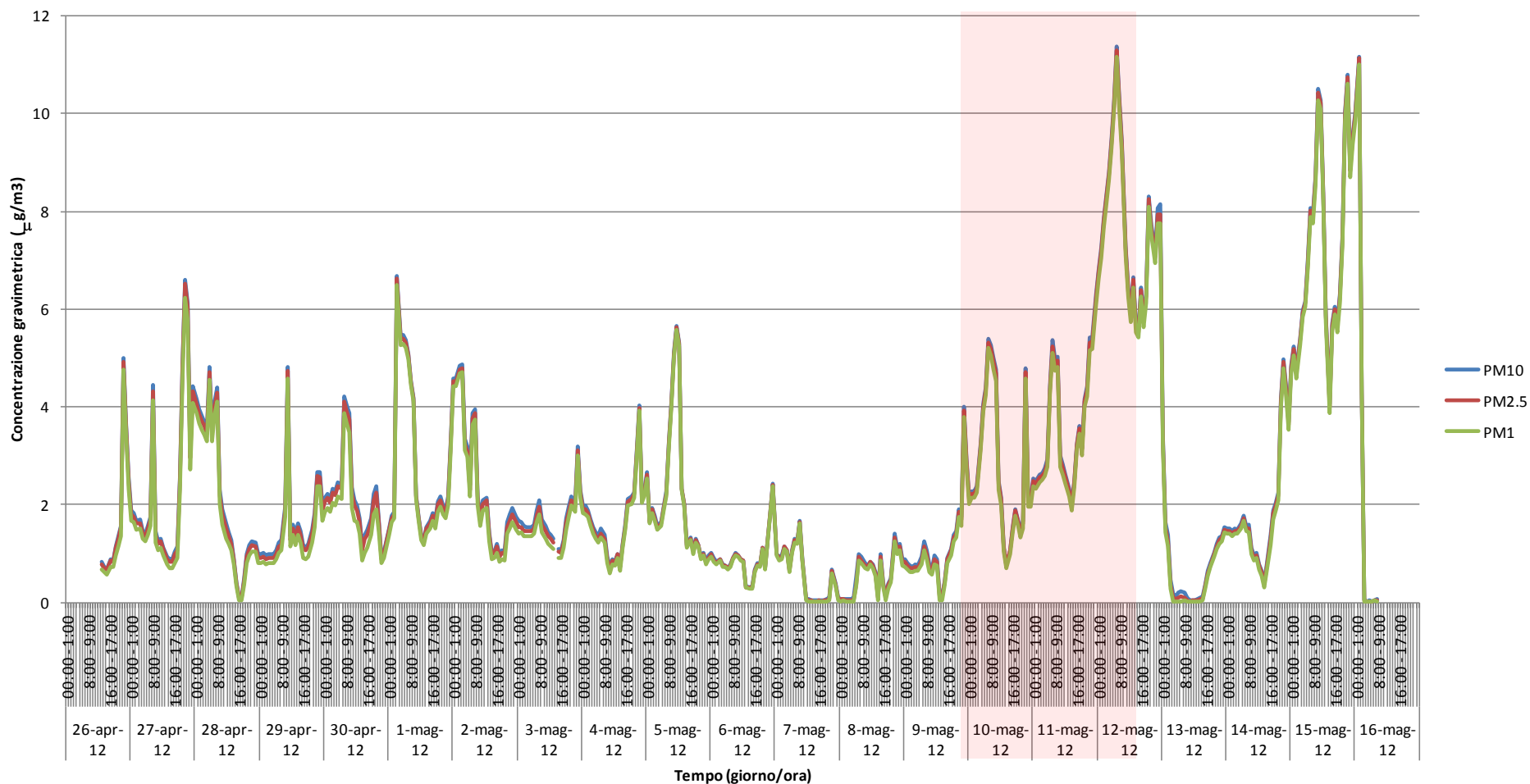
Borgo V.S. (TN) - Scuola Primaria, Via IV Novembre - Quadro riassuntivo delle Concentrazioni Numeriche medie giornaliere di PM misurate con OPC



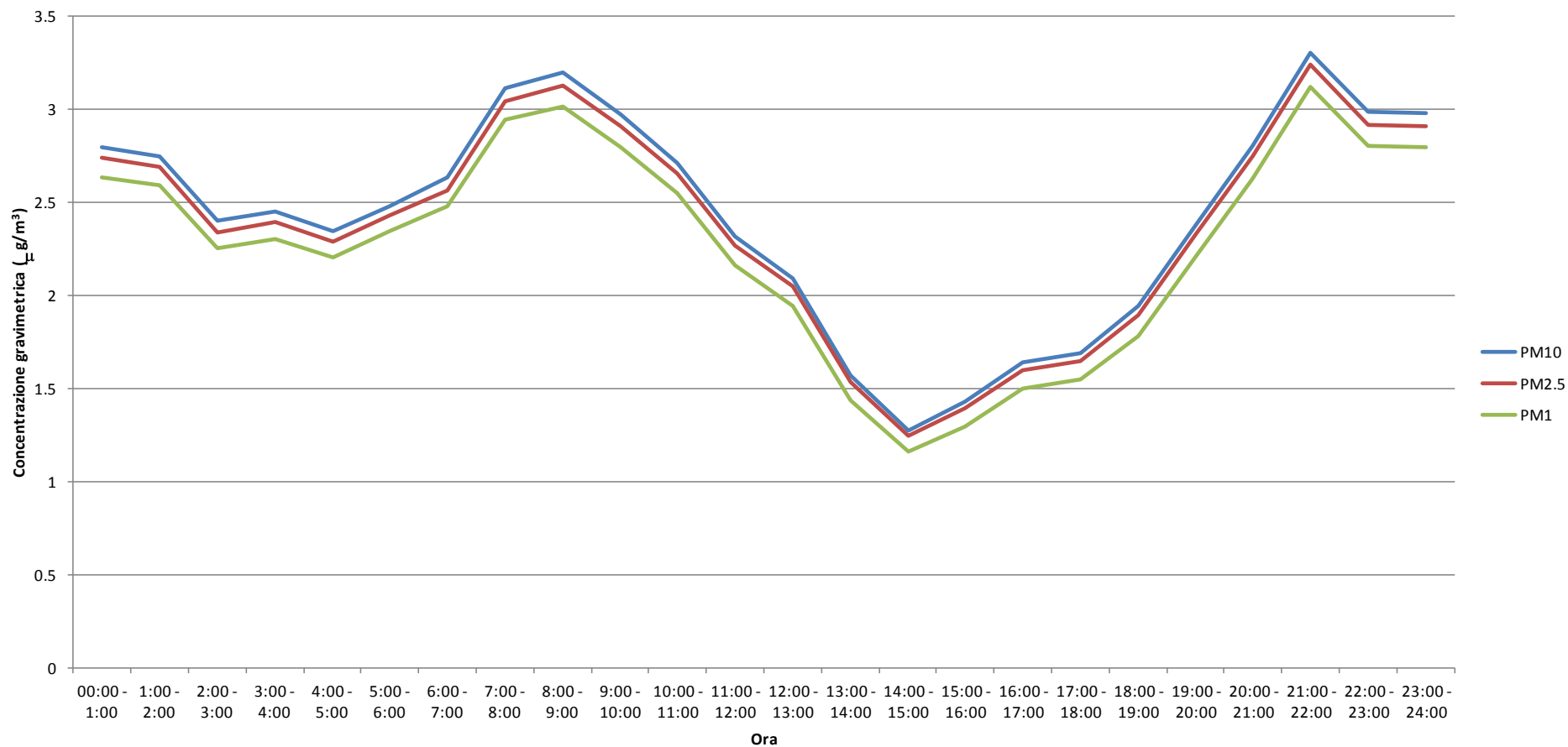
Borgo Val Sugana (TN) - Scuola Primaria "V. da Feltre", via IV Novembre - Andamento delle Concentrazioni gravimetriche del PM totale diviso per classi dimensionali misurate con OPC



Borgo Val Sugana (TN) - Scuola Primaria "V. da Feltre", Via IV Novembre - Concentrazioni gravimetriche di PM₁₀, PM_{2.5} e PM₁ misurate con OPC nel periodo 26 apr - 16 mag 2012



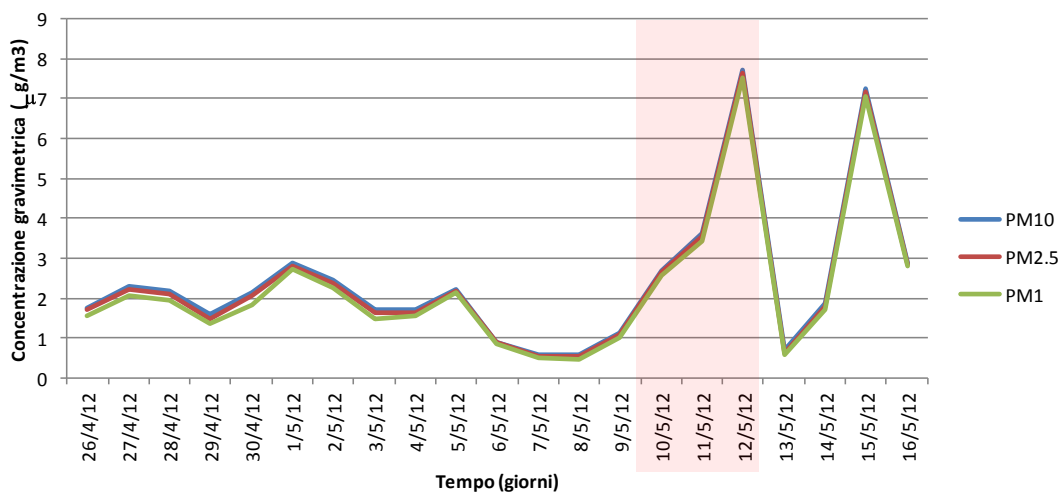
Borgo Val Sugana (TN) - Scuola Primaria "V. da Feltre", Via IV Novembre - Andamento delle concentrazioni gravimetriche medie orarie di PM₁₀, PM_{2.5} e PM₁ durante la giornata tipo



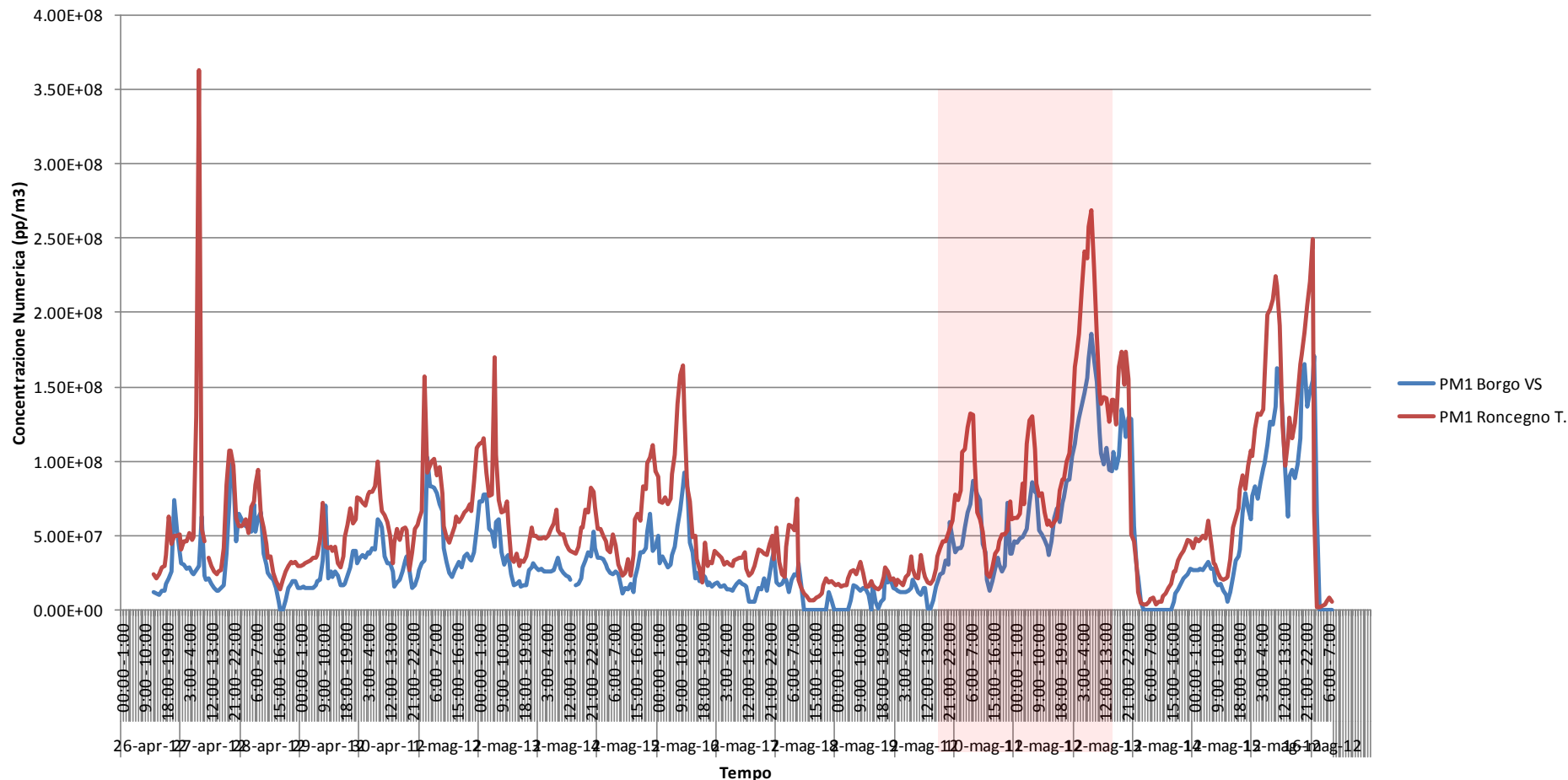
OPC - Concentrazione di Particolato in aria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Sito	Data	PM10	PM2.5	PM1
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	26/04/2012	1.8	1.7	1.6
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	27/04/2012	2.3	2.2	2.1
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	28/04/2012	2.2	2.1	2.0
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	29/04/2012	1.6	1.5	1.3
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	30/04/2012	2.1	2.1	1.8
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	01/05/2012	2.9	2.8	2.7
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	02/05/2012	2.4	2.4	2.2
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	03/05/2012	1.7	1.6	1.5
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	04/05/2012	1.7	1.6	1.6
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	05/05/2012	2.2	2.2	2.1
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	06/05/2012	0.9	0.9	0.9
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	07/05/2012	0.6	0.6	0.5
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	08/05/2012	0.6	0.5	0.5
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	09/05/2012	1.1	1.1	1.0
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	10/05/2012	2.7	2.7	2.6
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	11/05/2012	3.6	3.6	3.4
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	12/05/2012	7.7	7.7	7.5
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	13/05/2012	0.7	0.6	0.6
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	14/05/2012	1.9	1.8	1.7
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	15/05/2012	7.2	7.2	7.1
Borgo V. S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre	16/05/2012	2.9	2.8	2.8
Media		2.4	2.4	2.3
Deviazione standard		1.9	1.9	1.8
Valore Massimo		7.7	7.7	7.5
Valore Minimo		0.6	0.5	0.5
Scostamento % Dev. Std. rispetto alla Media		77.2	78.7	81.6

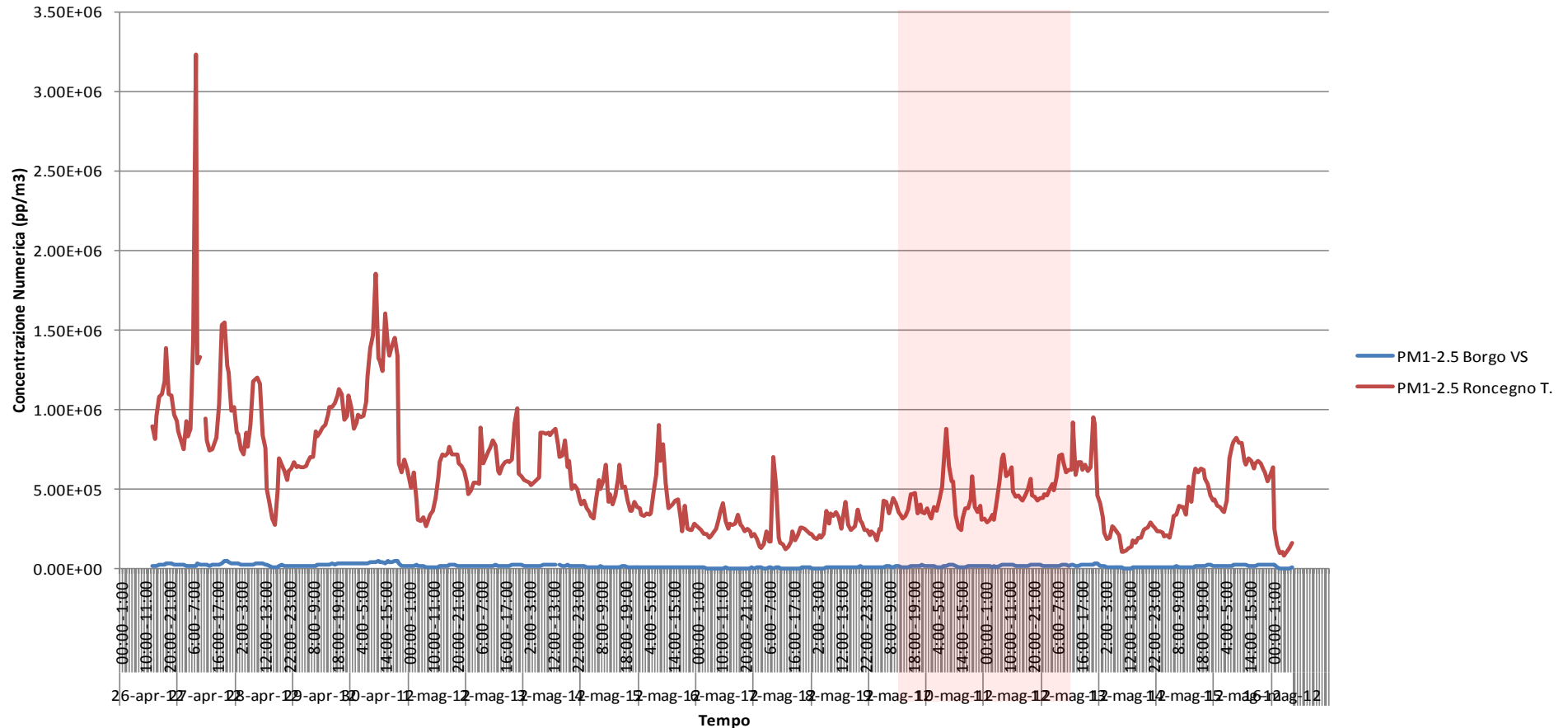
Borgo V.S. (TN) - Scuola Primaria, via IV Novembre - Quadro Riassuntivo delle Concentrazioni Gravimetriche medie giornaliere di PM misurate con OPC



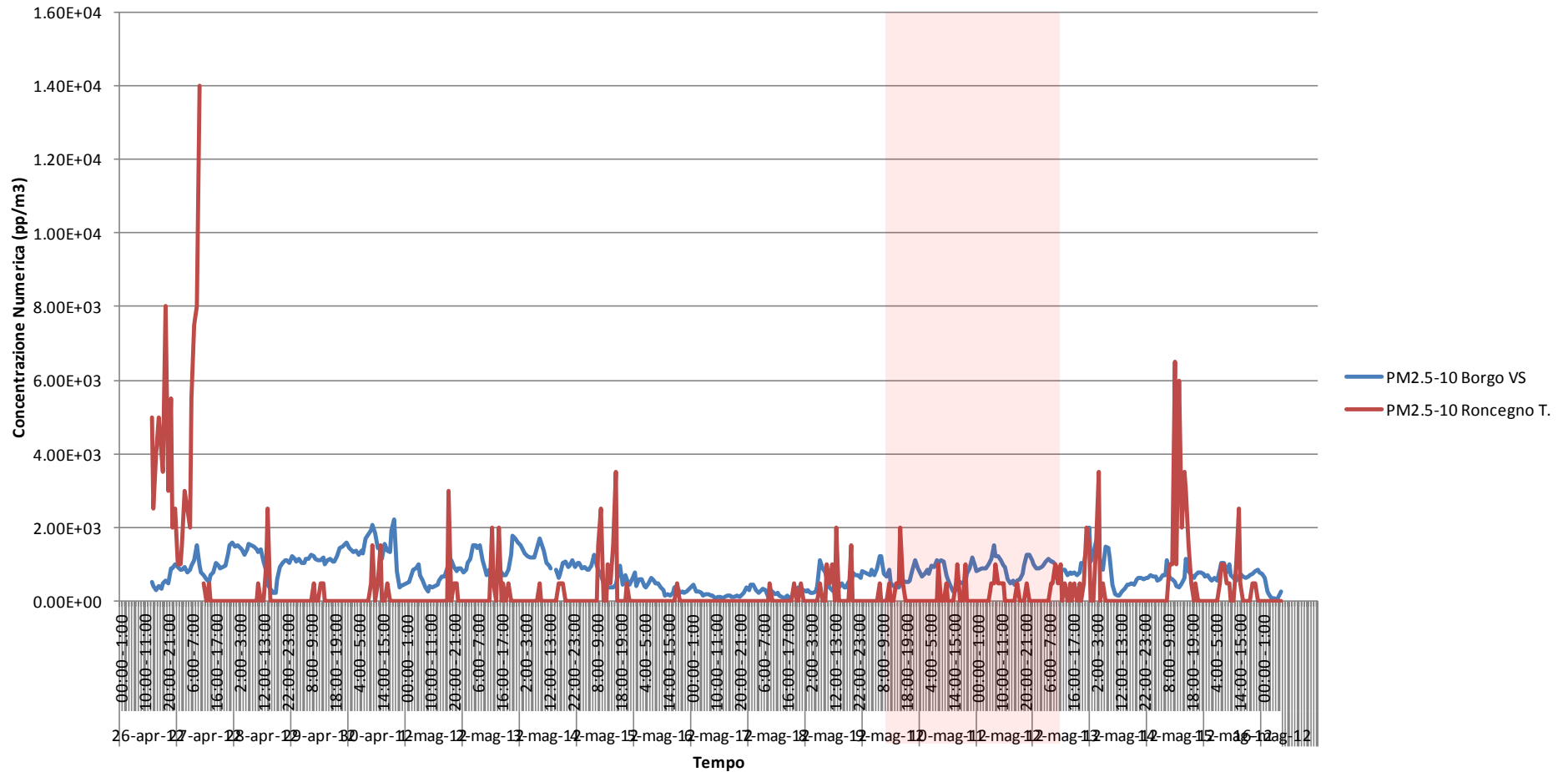
PM1 - Confronto fra le concentrazioni numeriche misurate a Roncegno Terme e Borgo Val Sugana



PM1-2.5 - Confronto fra le concentrazioni numeriche misurate a Roncegno Terme e Borgo Val Sugana



PM2.5-10 - Confronto fra le concentrazioni numeriche misurate a Roncegno Terme e Borgo Val Sugana



Determinazioni analitiche sui campioni di aeriforme raccolti con tecnica OFFline.

Sui campioni raccolti, sono state effettuate alcune ricerche applicando tecniche multiple relative alla composizione chimica, morfologica e strutturale del particolato fine ultrafine e nano particolato.

La prima determinazione effettuata è stata quella relativa alla concentrazione di anioni nella fase acquosa condensata T.Q. di cui riportiamo sintesi nella tabella seguente.

ANIONI	Fluoruri µg/Nm ³	Cloruri µg/Nm ³	Nitriti µg/Nm ³	Bromuri µg/Nm ³	Nitrati µg/Nm ³	Fosfati µg/Nm ³	Solfati µg/Nm ³
<i>3÷7Aprile+ 19÷21Aprile+ 9÷12Maggio</i>	< 0,06	< 0,09	2,00	5,59	7,17	< 0,05	5,90
24 Aprile÷4 Maggio	< 0,04	< 1,29	0,80	3,21	4,11	< 0,03	3,59
<i>4÷8 Maggio</i>	< 0,06	< 0,09	1,75	< 0,03	3,83	< 0,04	5,64
<i>8÷18 Maggio</i>	< 0,07	< 0,11	1,50	< 0,04	2,50	< 0,05	4,77
14÷18 Maggio (TQ)	< 0,04	< 1,15	0,32	4,13	3,09	< 0,03	3,78

Le determinazioni analitiche sul campione acquoso condensato (derivato dall'aria filtrata) non mettono in evidenza univoche differenze fra il campione prelevato solo quando l'acciaieria era in funzione (*3÷7Aprile+19÷21Aprile+9÷12Maggio*) rispetto al campione prelevato quando l'acciaieria non era in funzione (*24 aprile÷4 maggio, 4÷8 maggio, 8÷18 maggio*) e/o rispetto al campione acquoso derivato dall'aria non filtrata (*TQ 14÷18 maggio* - senza acciaieria in funzione).

Di seguito riportiamo le risultanze analitiche relative al contenuto di Metalli nelle poveri totali sospese PTS, nella rispettiva frazione condensabile ed il computo totale nelle cinque fasi sequenziali di prelievo dei campioni aeriformi, analogamente a quanto effettuato per gli anioni.

Anche in questo caso le risultanze analitiche non sono univoche nell'indicare una relazione causale dell'acciaieria.



CONDENSA		Cr		Cu		Co		Ni		V		Cd		Mn		Tl		Pb		As		Sb	SOMMATORIA tot.	
		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
24 Aprile÷4 Maggio	<	0,00002	<	0,00005		0,001		1,34		0,004		0,0003		0,030	<	0,0004	<	0,0002	<	0,0002	<	0,0002		1,38
8÷18 Maggio	<	0,00003	<	0,00011		0,002		1,74		0,006		0,001		0,071	<	0,0008		0,003		0,001	<	0,0004		1,82
4÷8 Maggio	<	0,00002	<	0,00006		0,001		0,36		0,002		0,0005		0,027	<	0,0004		0,004		0,0006		0,0005		0,40
3÷7Aprile+ 19÷21Aprile+ 9÷12Maggio	<	0,00002		0,05695		0,002		0,55		0,002		0,001		0,066	<	0,0005		0,003		0,0007	<	0,0002		0,69
14÷18 Maggio (TQ)		0,61		0,054		0,003		1,15		0,002		0,001		0,069	<	0,0006		0,004		0,002	<	0,0003		1,90

PARTICOLATO		Cr		Cu		Co		Ni		V		Cd		Mn		Tl		Pb		As		Sb	SOMMATORIA tot.	
		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
24 Aprile÷4 Maggio		0,90	<	0,001		0,002		0,007	<	0,0009		0,0003		0,018	<	0,0009		0,004	<	0,0004		0,05		0,98
8÷18 Maggio		0,98	<	0,002	<	0,005	<	0,0009	<	0,001	<	0,00003		0,025	<	0,001		0,013		0,001		0,08		1,10
4÷8 Maggio		0,26	<	0,001		0,0003	<	0,0003	<	0,0004	<	0,00001		0,021	<	0,0004		0,002	<	0,0002		0,009		0,29
3÷7Aprile+ 19÷21Aprile+ 9÷12Maggio		0,10		0,014		0,0001	<	0,0004	<	0,0005	<	0,00001		0,001	<	0,0005		0,003	<	0,0003		0,01		0,14

TOTALE		Cr		Cu		Co		Ni		V		Cd		Mn		Tl		Pb		As		Sb	SOMMATORIA tot.	
		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
24 Aprile÷4 Maggio		0,90	<	0,001		0,003		1,35		0,005		0,001		0,05	<	0,001		0,005	<	0,001		0,05		2,36
8÷18 Maggio		0,98	<	0,002		0,01		1,74		0,01		0,001		0,10	<	0,002		0,02		0,002		0,08		2,93
4÷8 Maggio		0,26	<	0,001		0,002		0,36		0,003		0,001		0,05	<	0,001		0,01	<	0,001		0,01		0,69
3÷7Aprile+ 19÷21Aprile+ 9÷12Maggio		0,10		0,07		0,002		0,55		0,002		0,001		0,07	<	0,001		0,01	<	0,001		0,01		0,82
14÷18 Maggio (TQ)		0,61		0,05		0,003		1,15		0,002		0,001		0,07	<	0,001		0,004		0,002		0,00		1,90

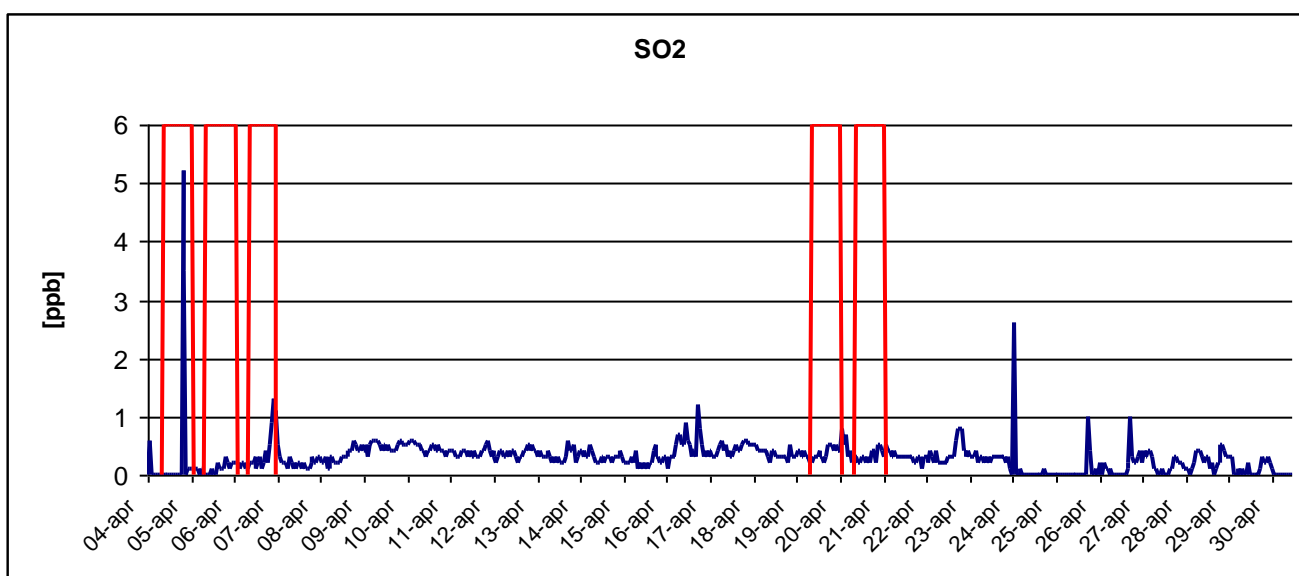
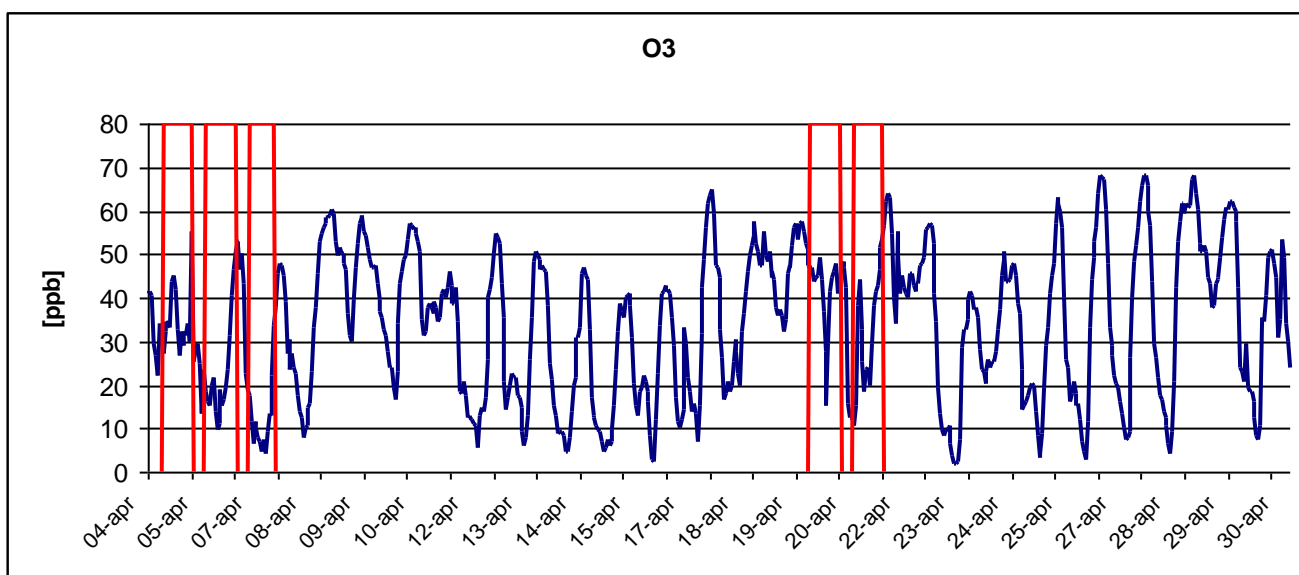


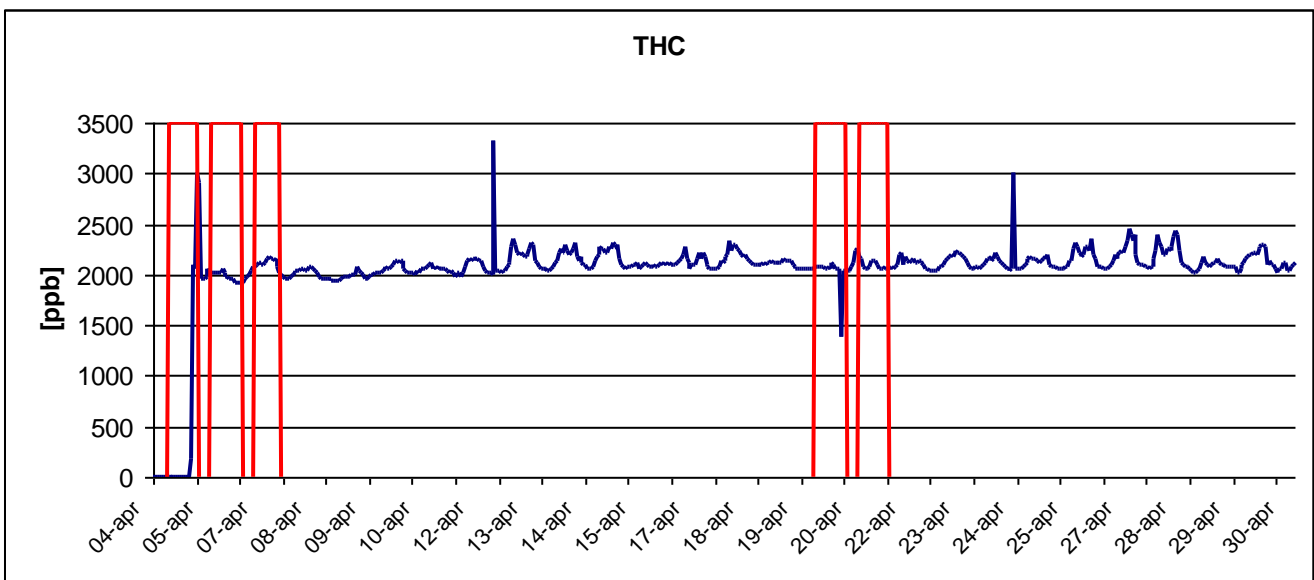
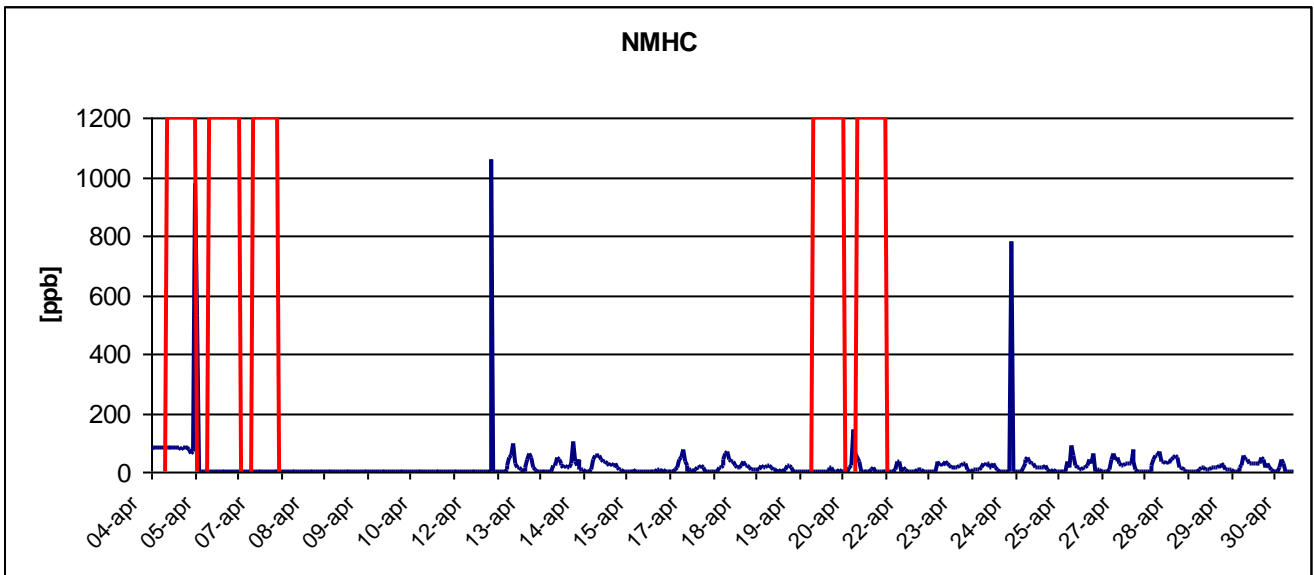
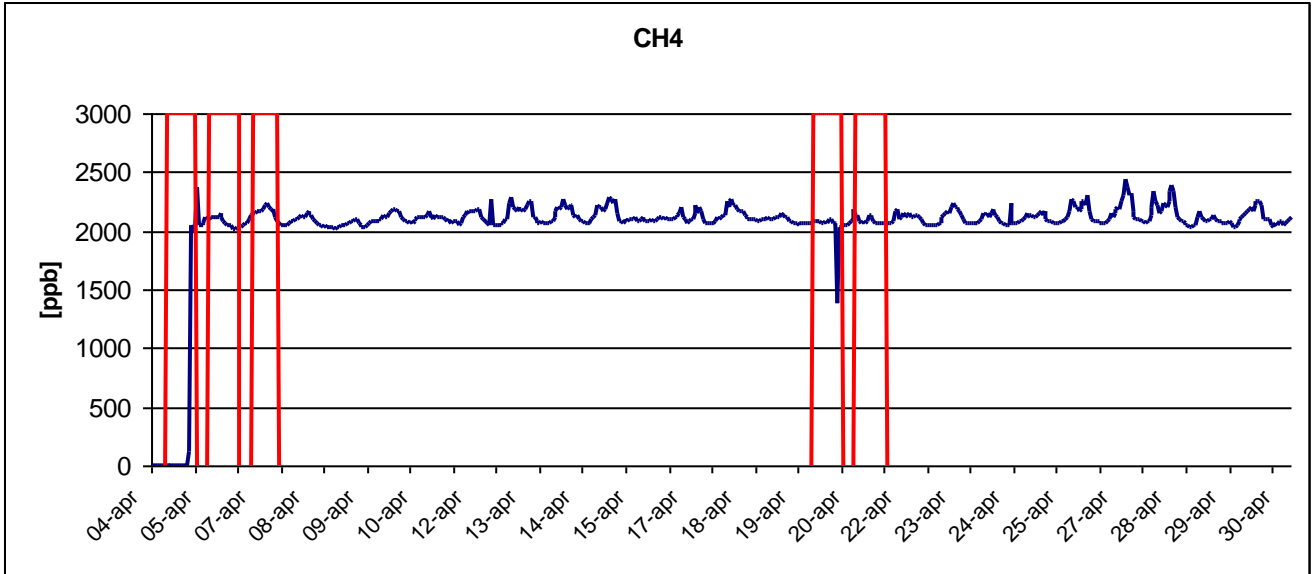
Elaborazioni computazionali relative alle misure Online di inquinanti gassosi e parametri meteorologici.

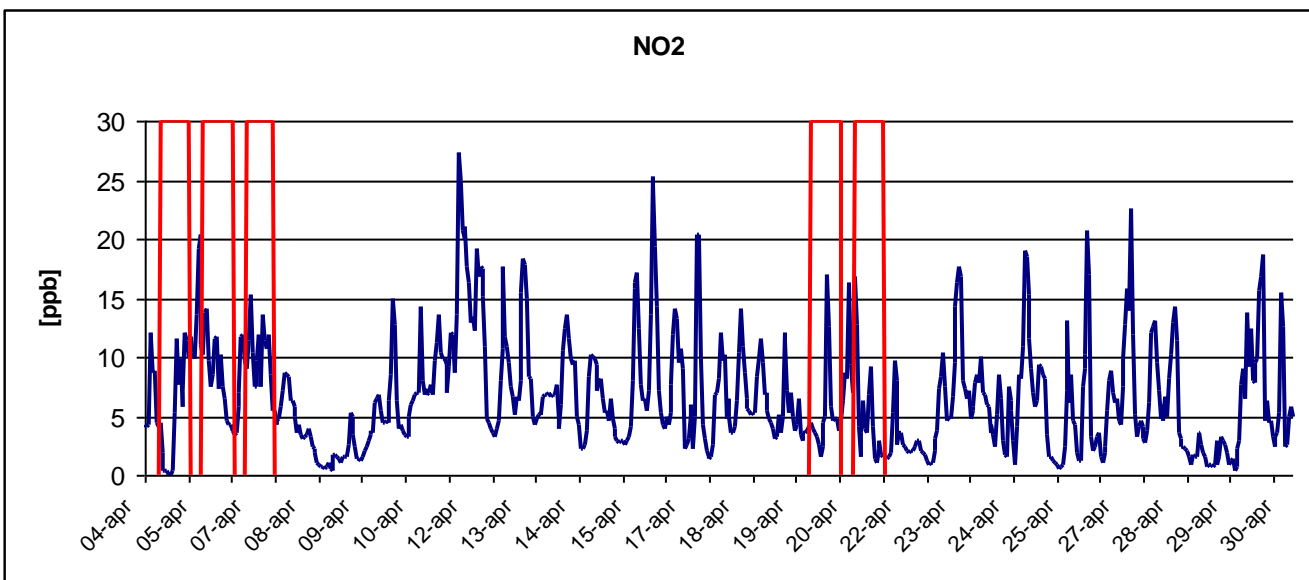
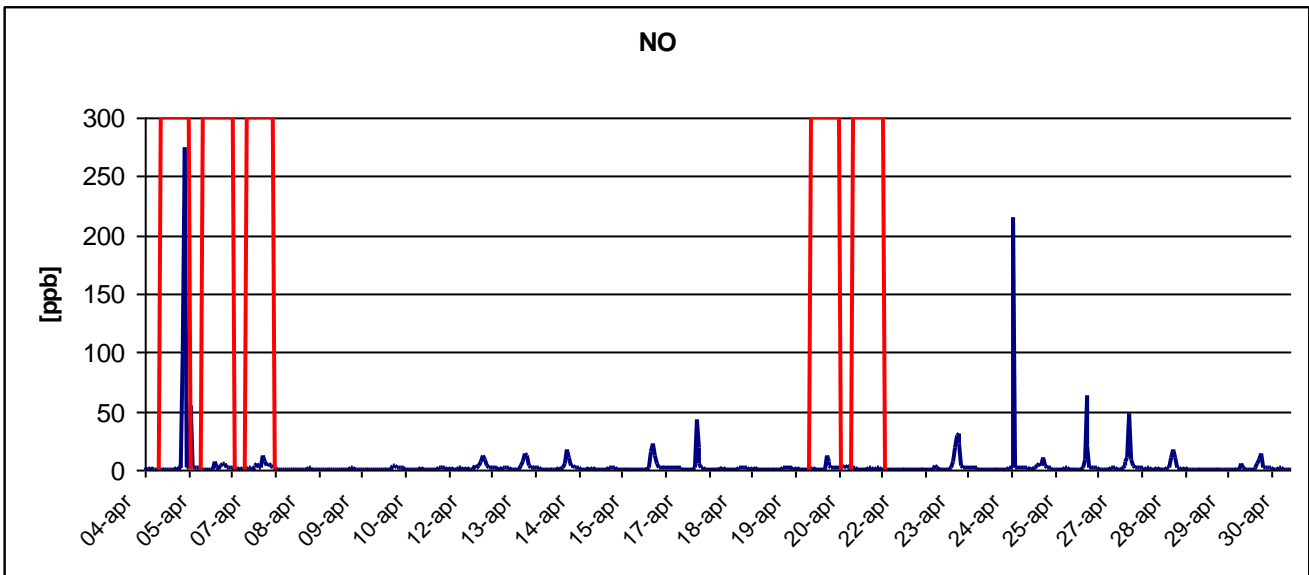
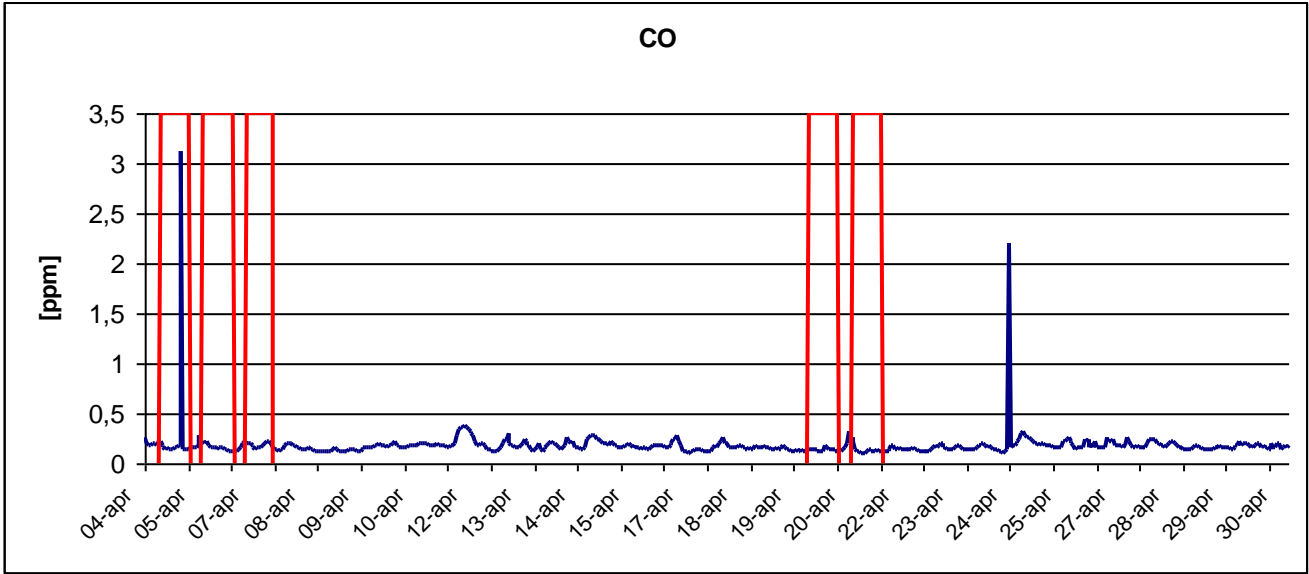
Di seguito sono riportati gli andamenti dei principali inquinanti gassosi e dei parametri meteorologici misurati. L'andamento è ottenuto partendo dalle medie orarie della concentrazione delle varie specie. In rosso sono indicati i periodi di funzionamento dell'impianto.

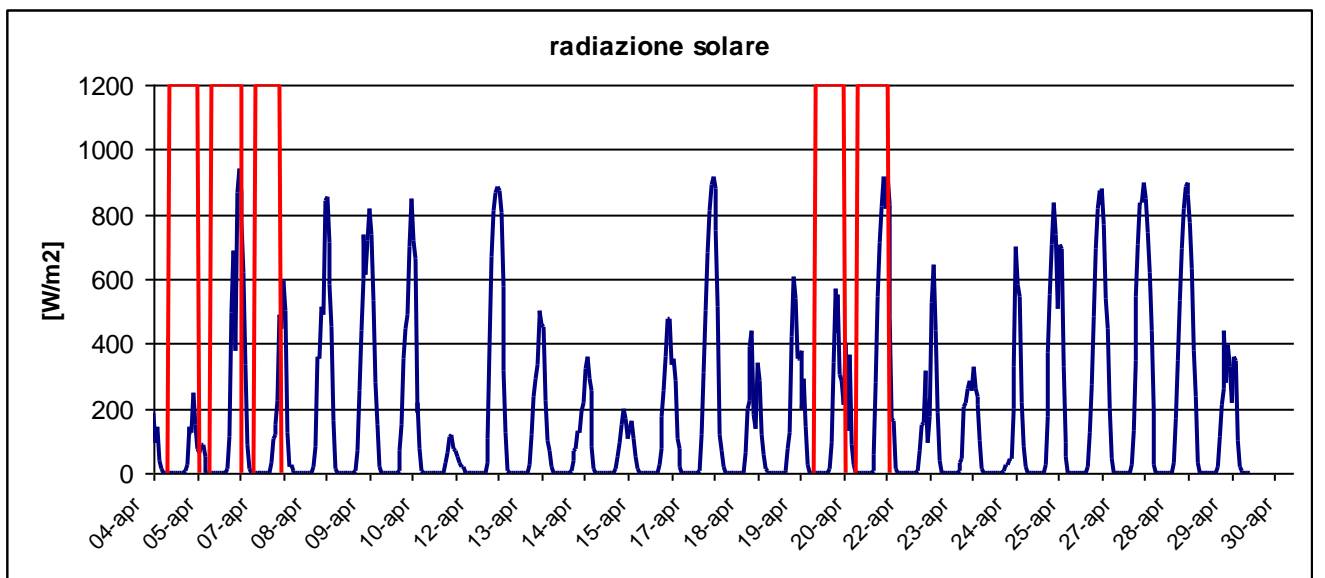
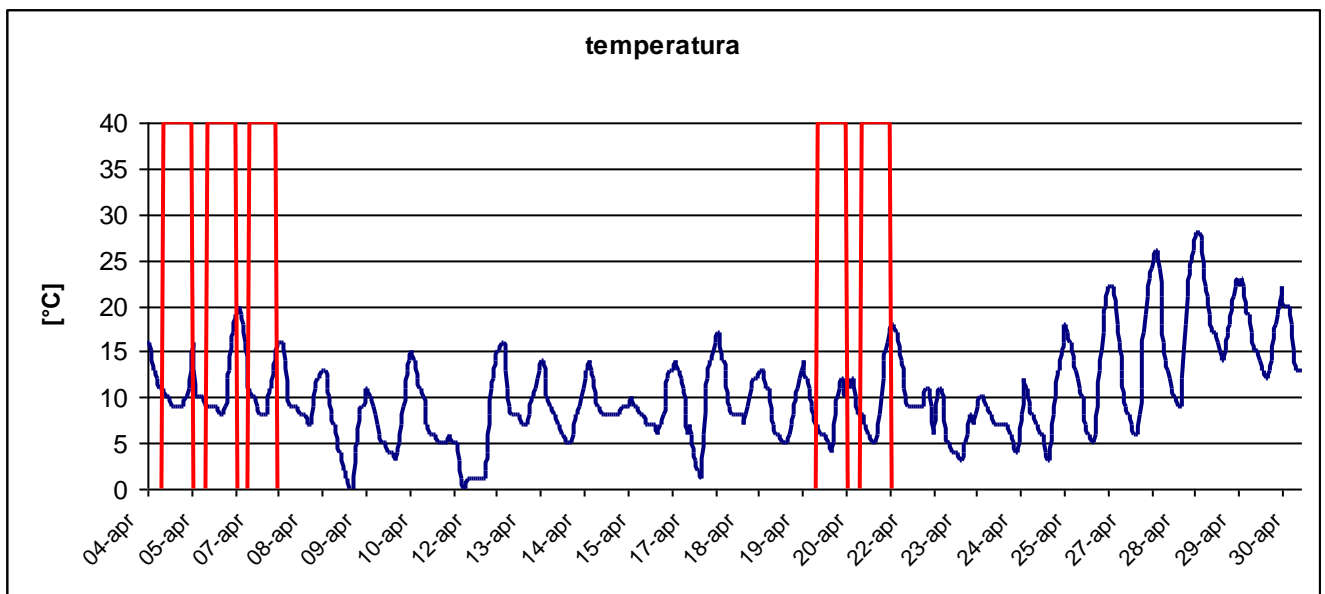
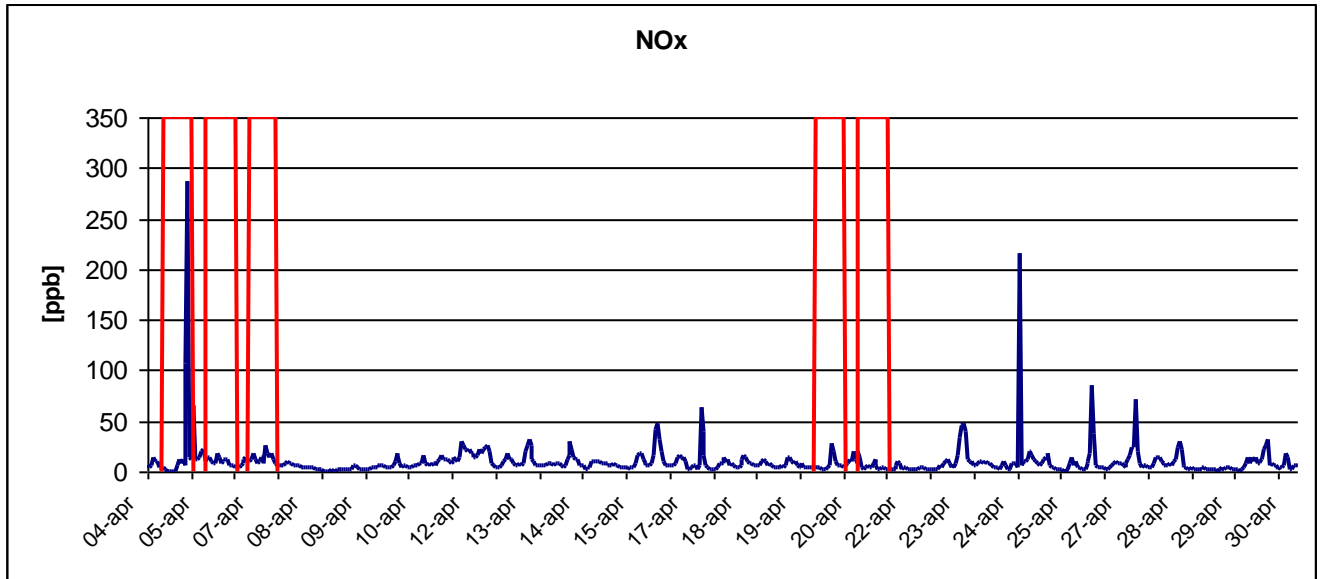
Le rose dei venti riassumono l'andamento della velocità e della direzione del vento. Sono riportate quelle mensili (aprile e maggio) e quelle relative ad ognuna delle giornate di accensione dell'impianto.

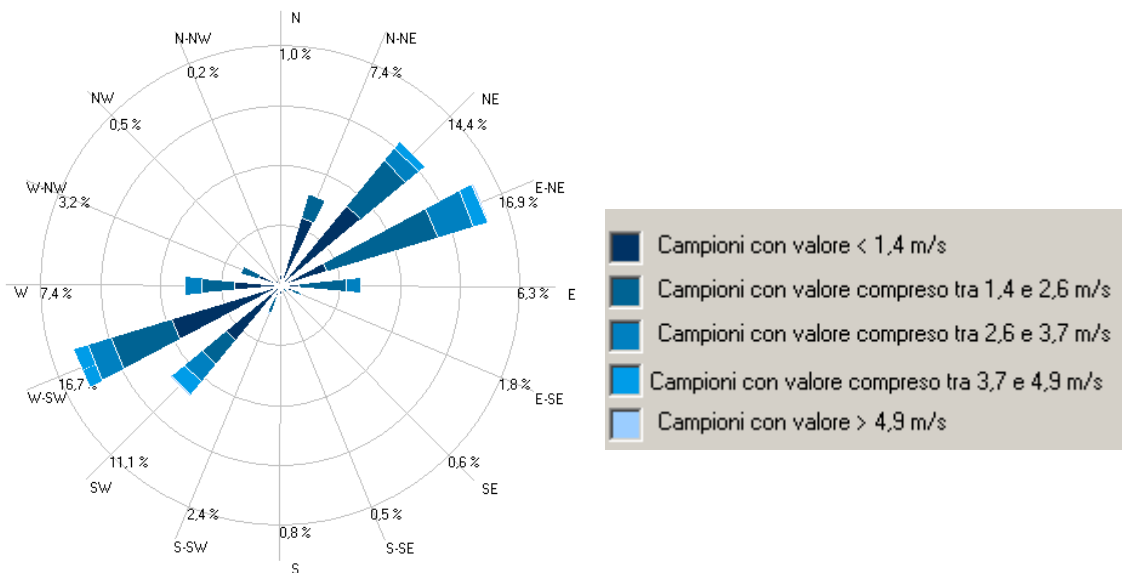
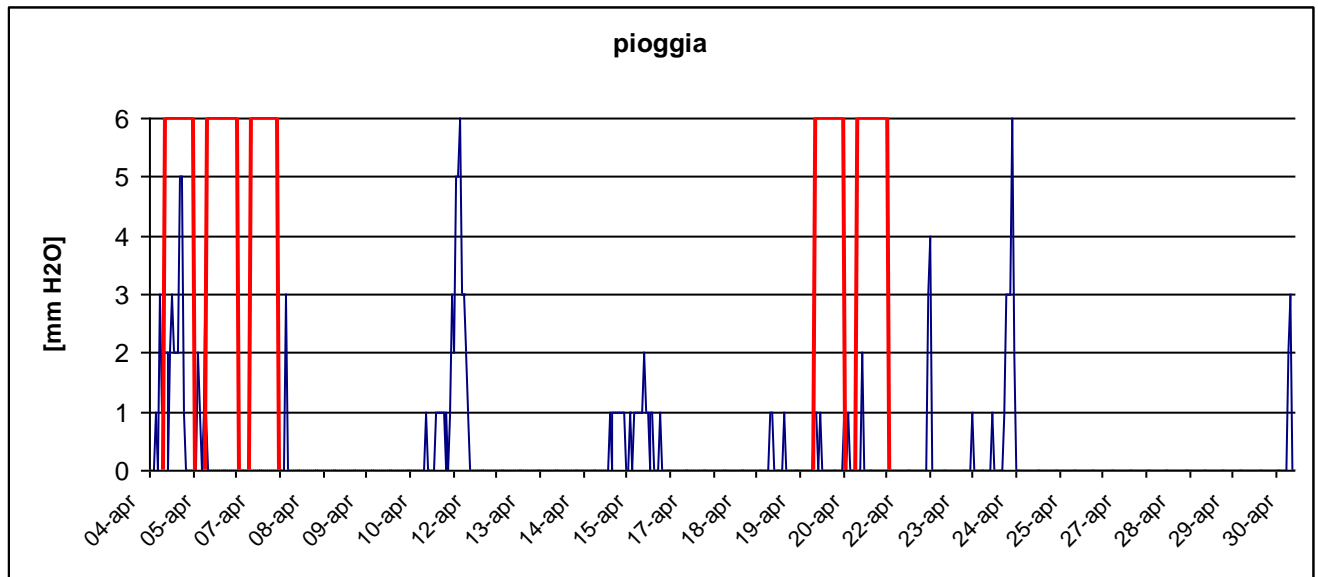
4-30 APRILE 2012





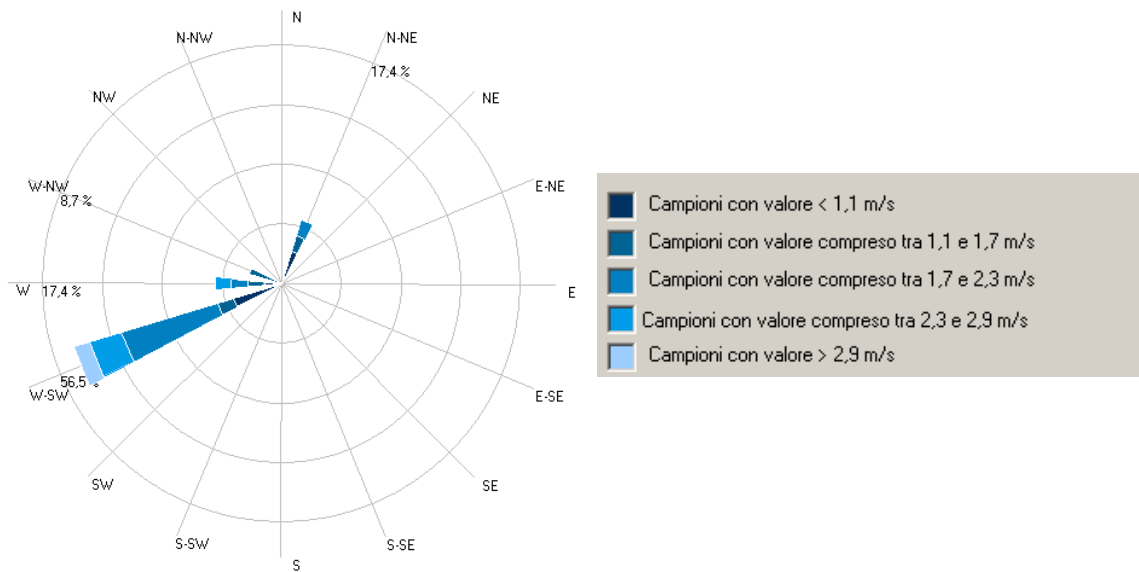




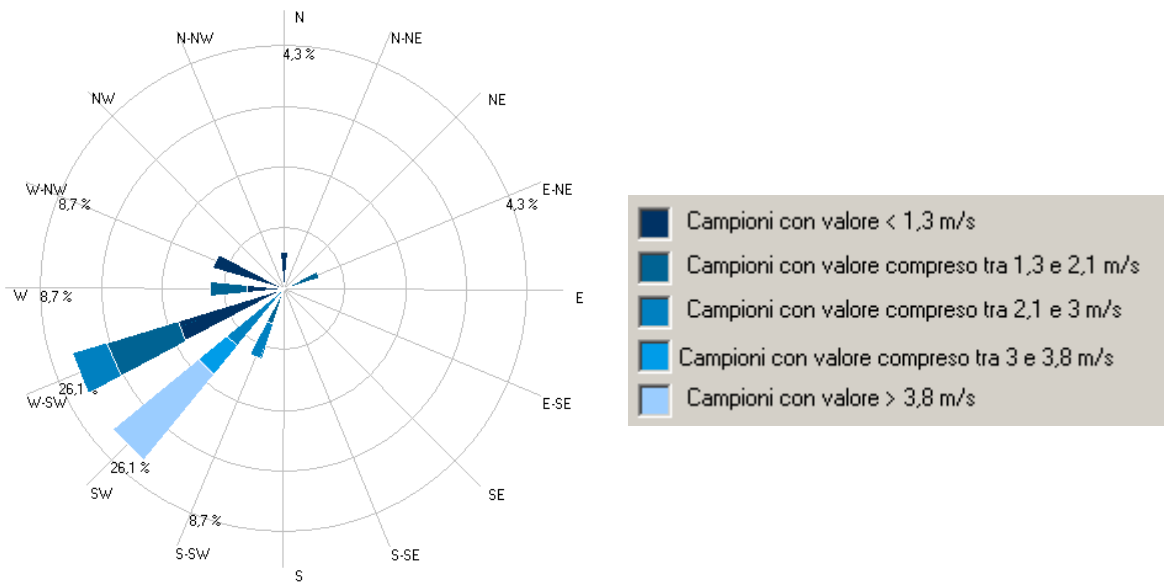


Direzione e velocità del vento nel mese di aprile



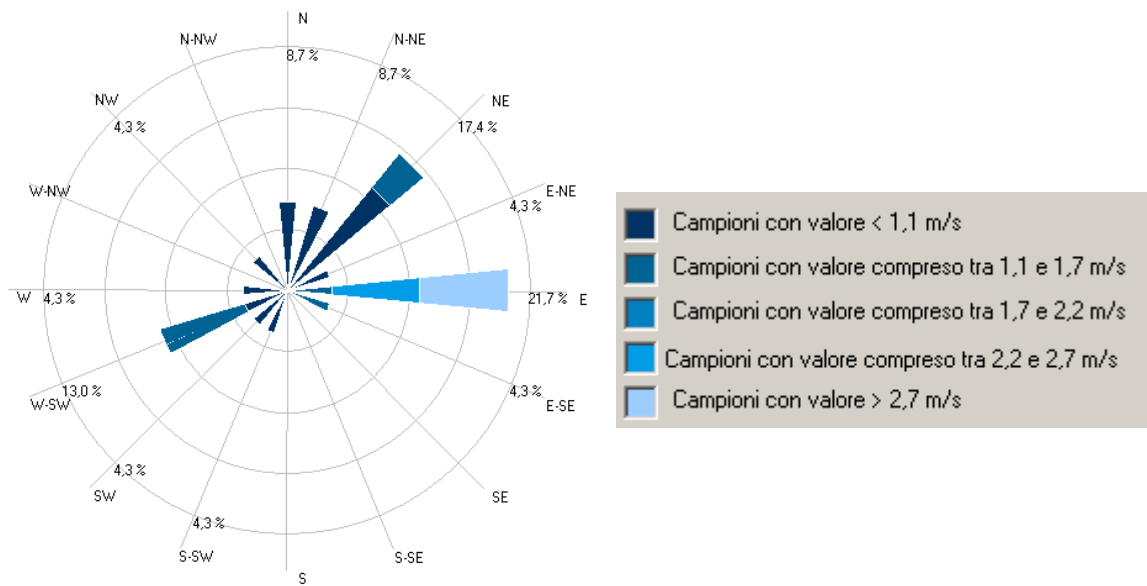


Direzione e velocità del vento il 5 aprile (impianto in funzione)

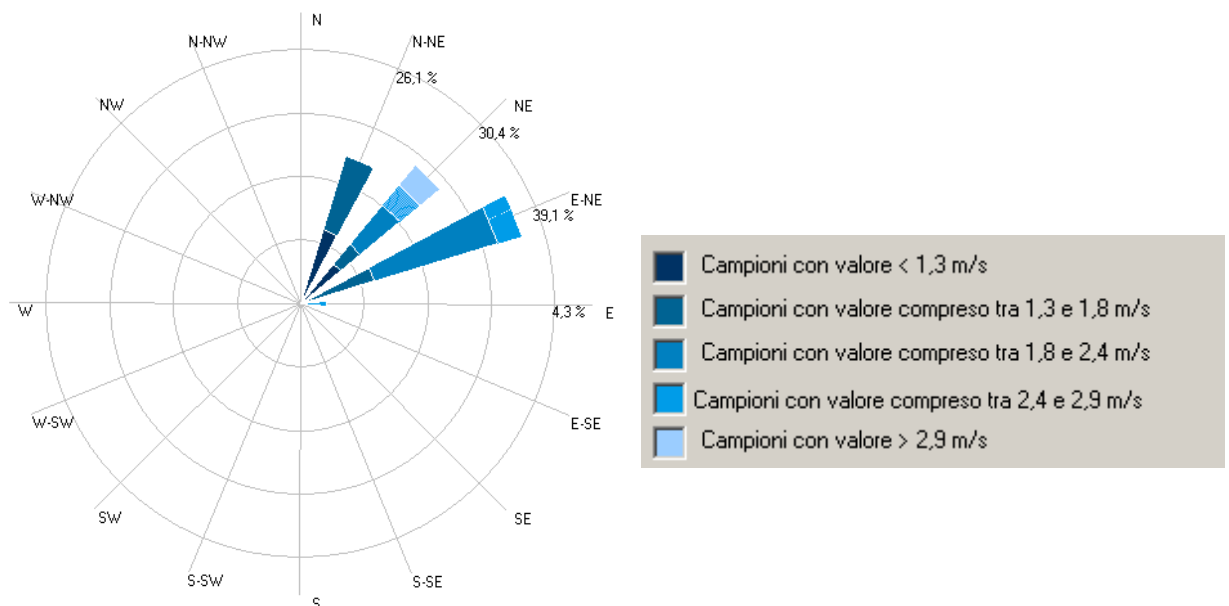


Direzione e velocità del vento il 6 aprile (impianto in funzione)



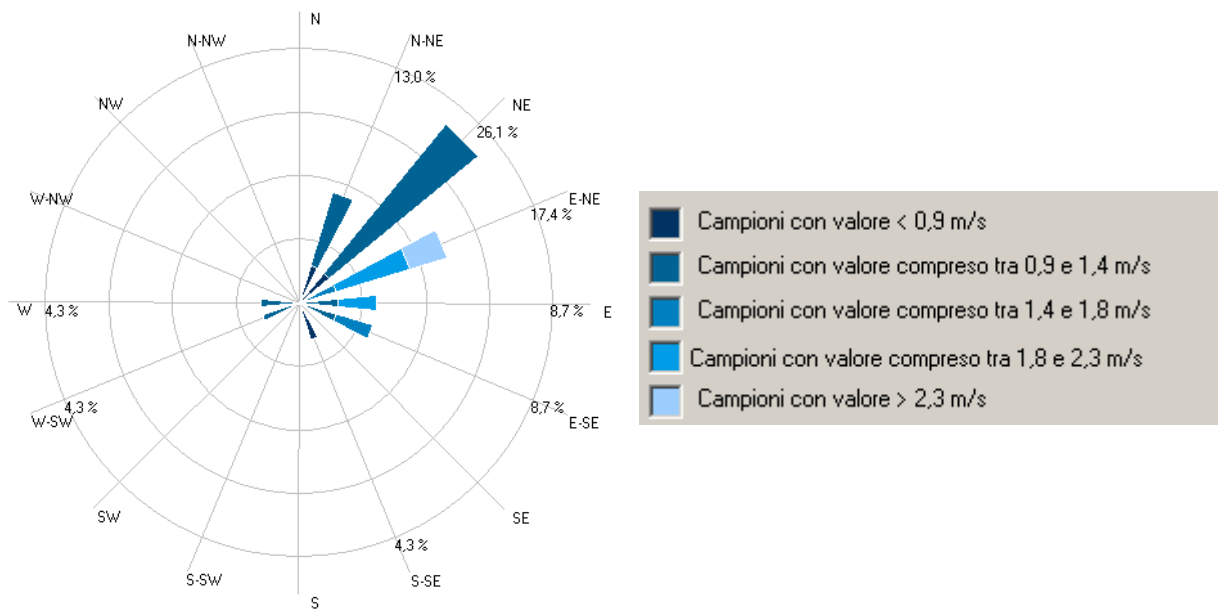


Direzione e velocità del vento il 7 aprile (impianto in funzione)

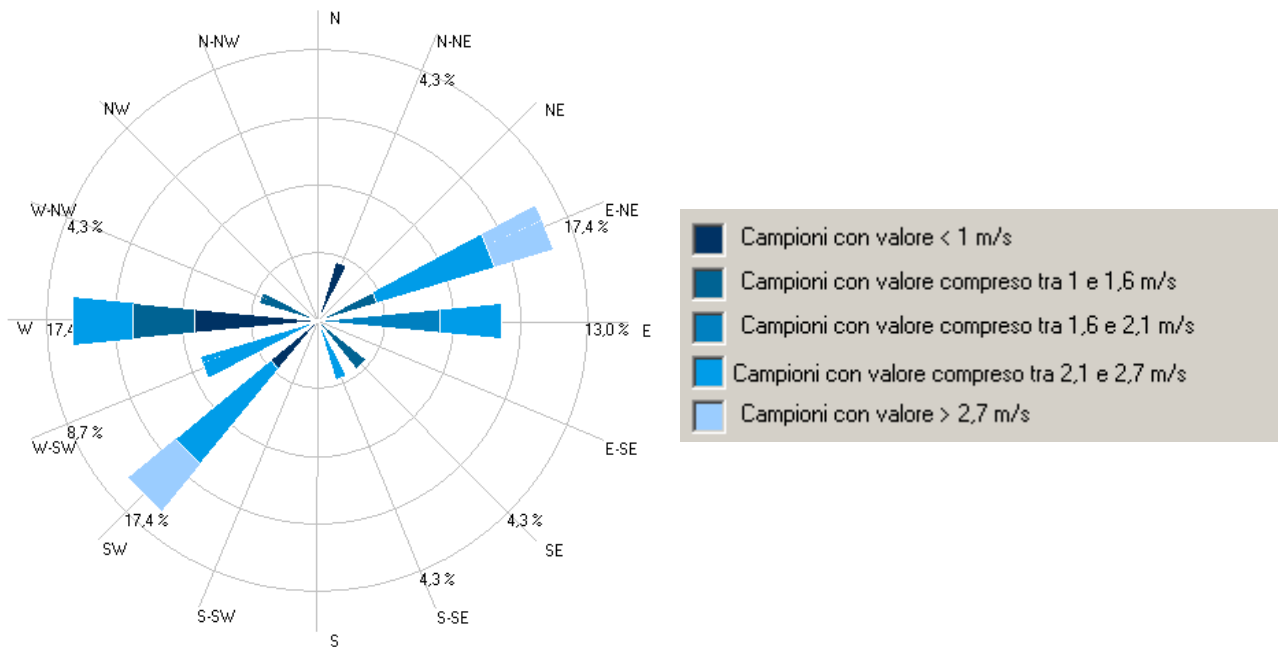


Direzione e velocità del vento il 19 aprile (impianto in funzione)





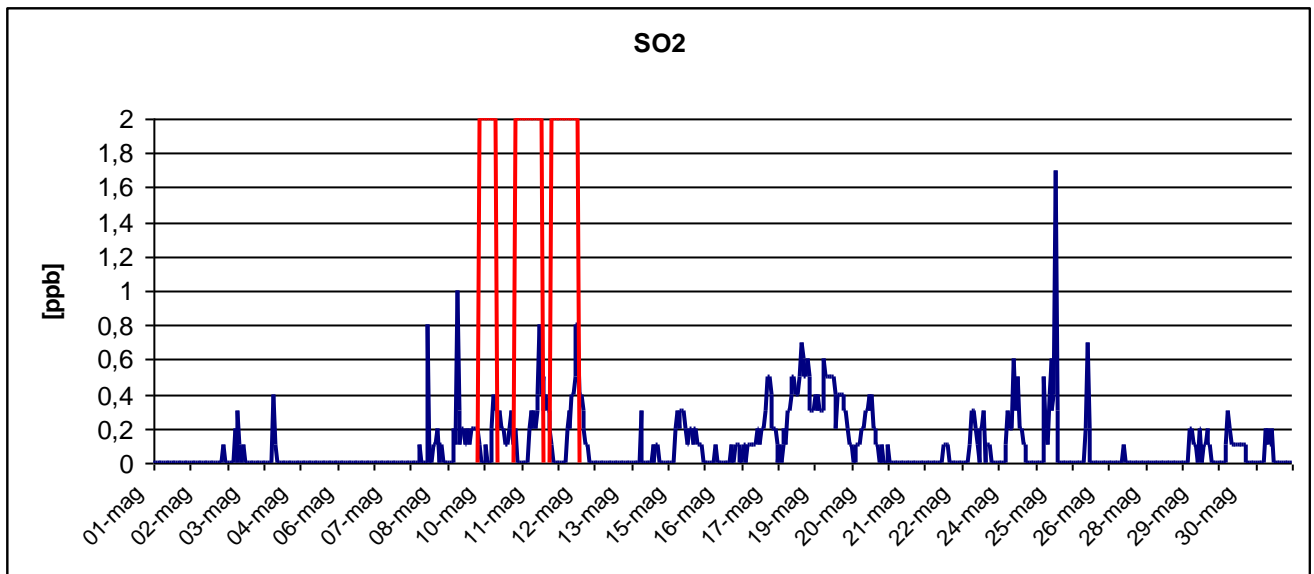
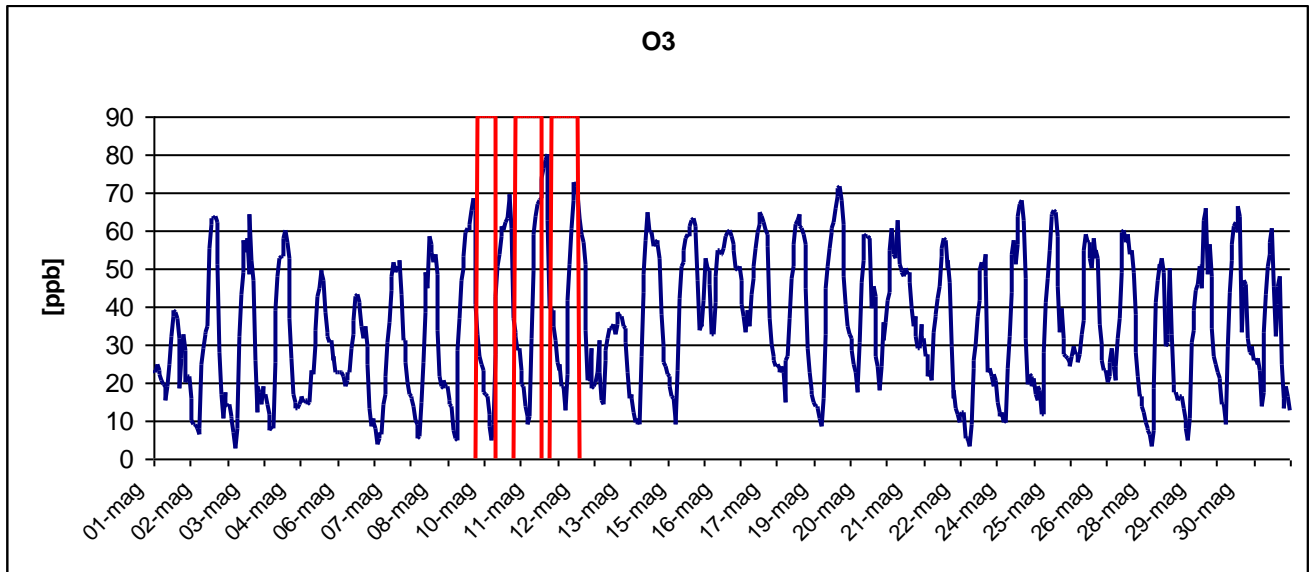
Direzione e velocità del vento il 20 aprile (impianto in funzione)

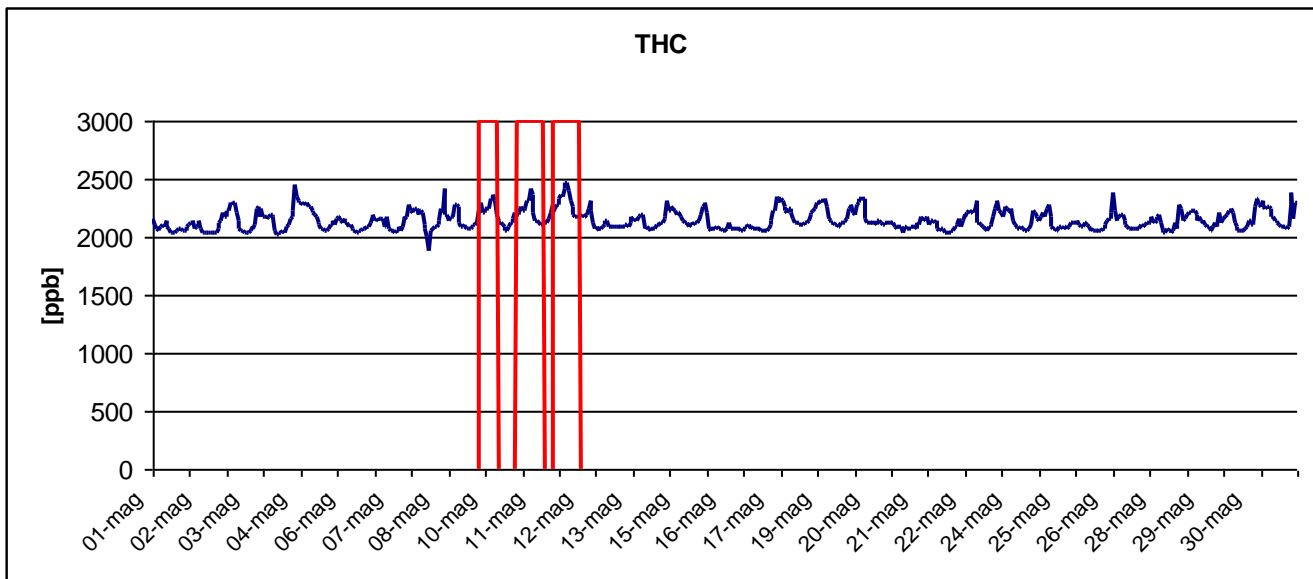
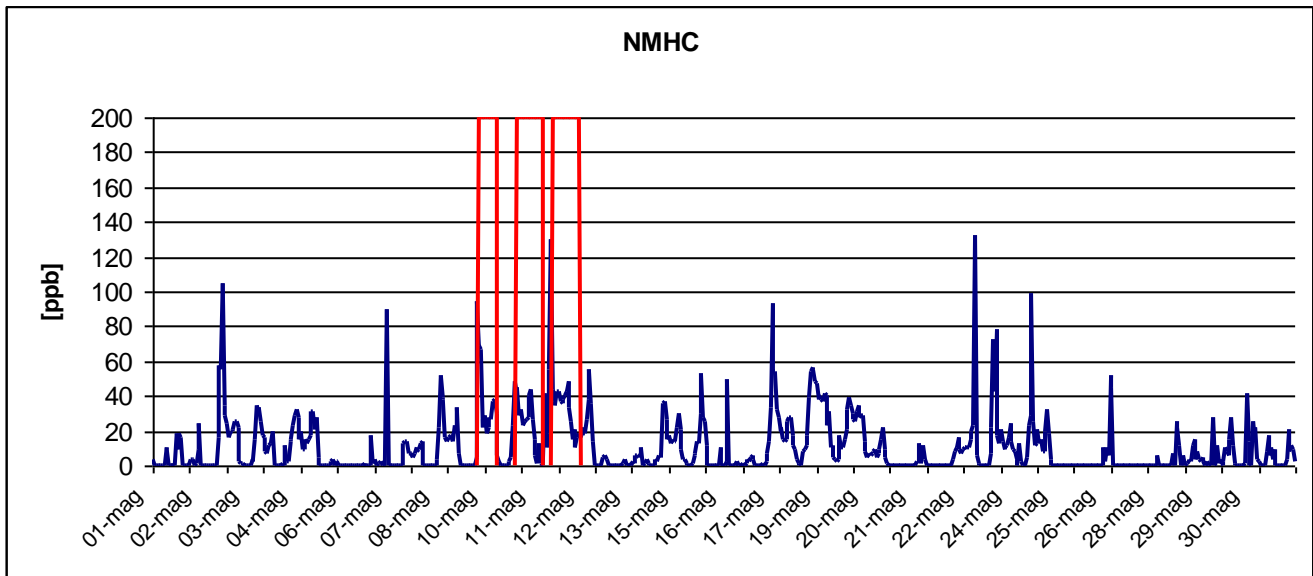
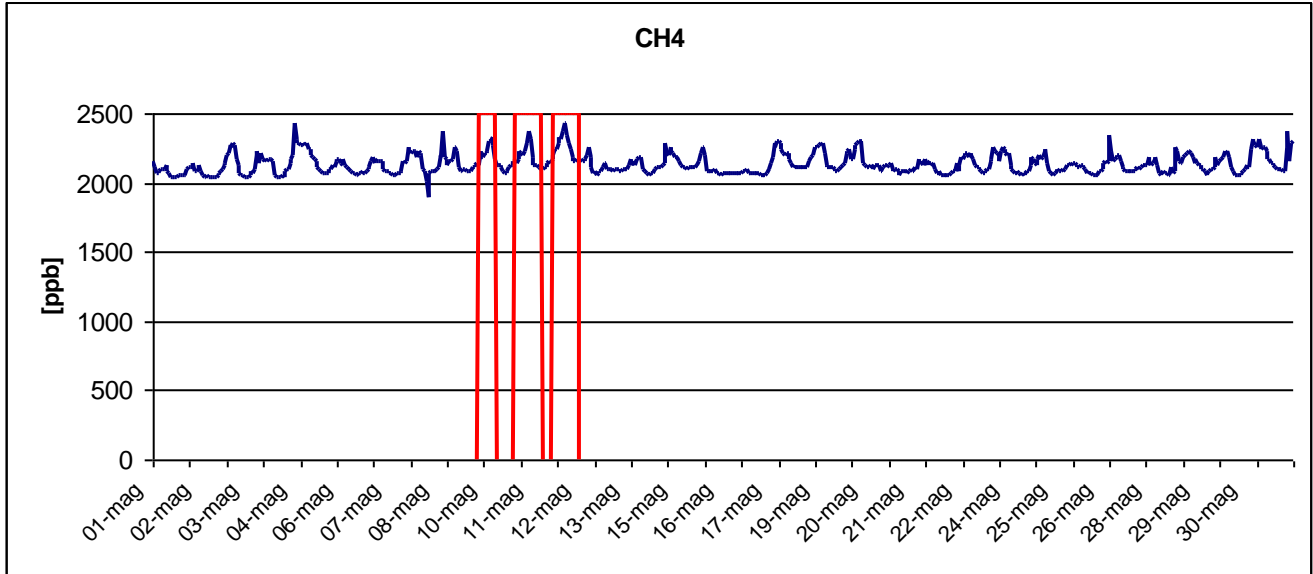


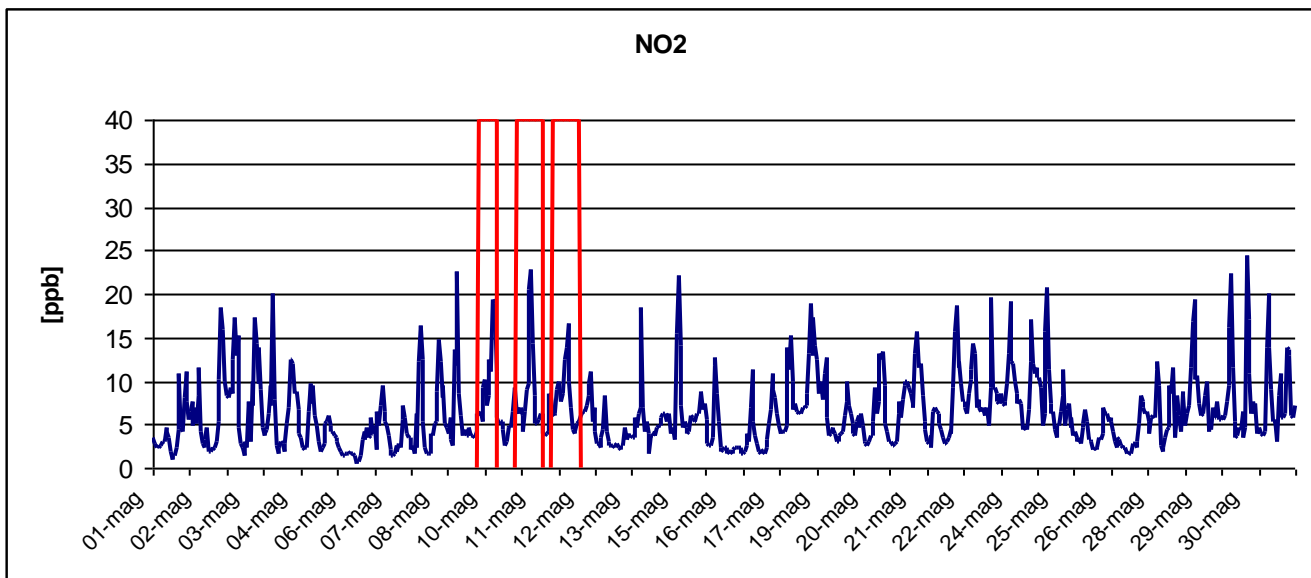
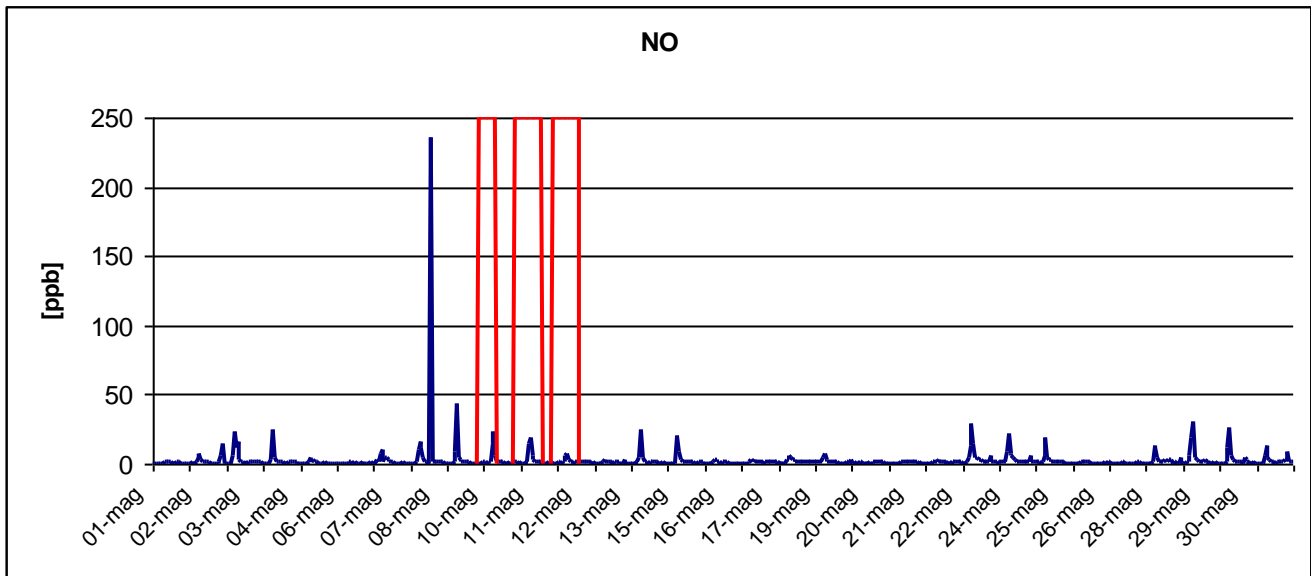
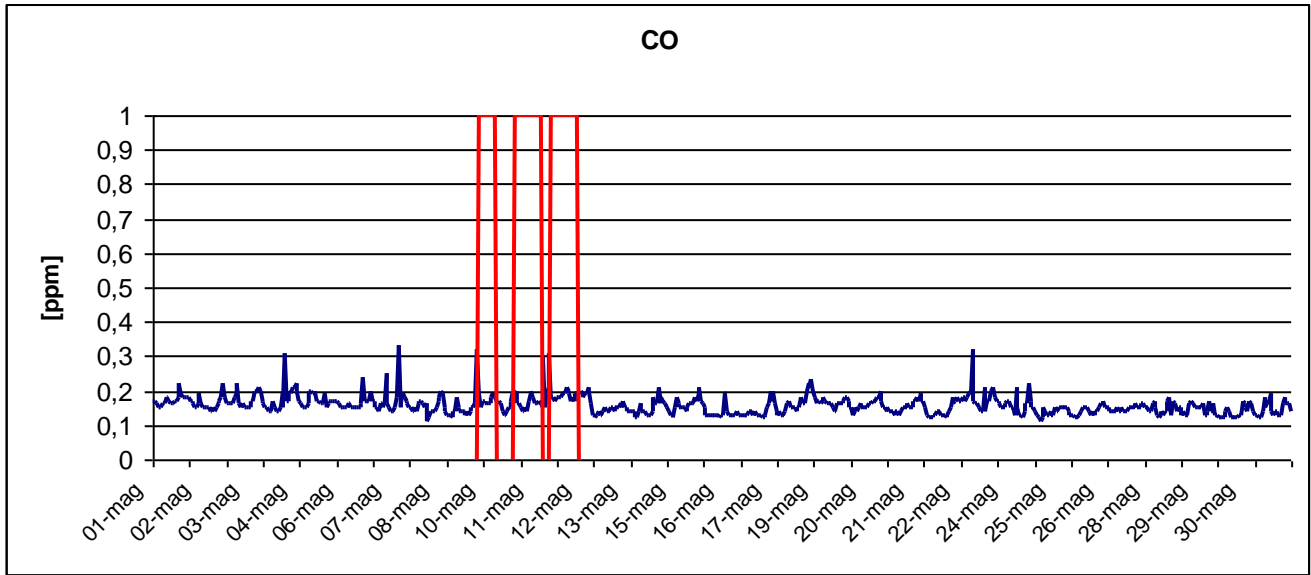
Direzione e velocità del vento il 21 aprile (impianto in funzione)

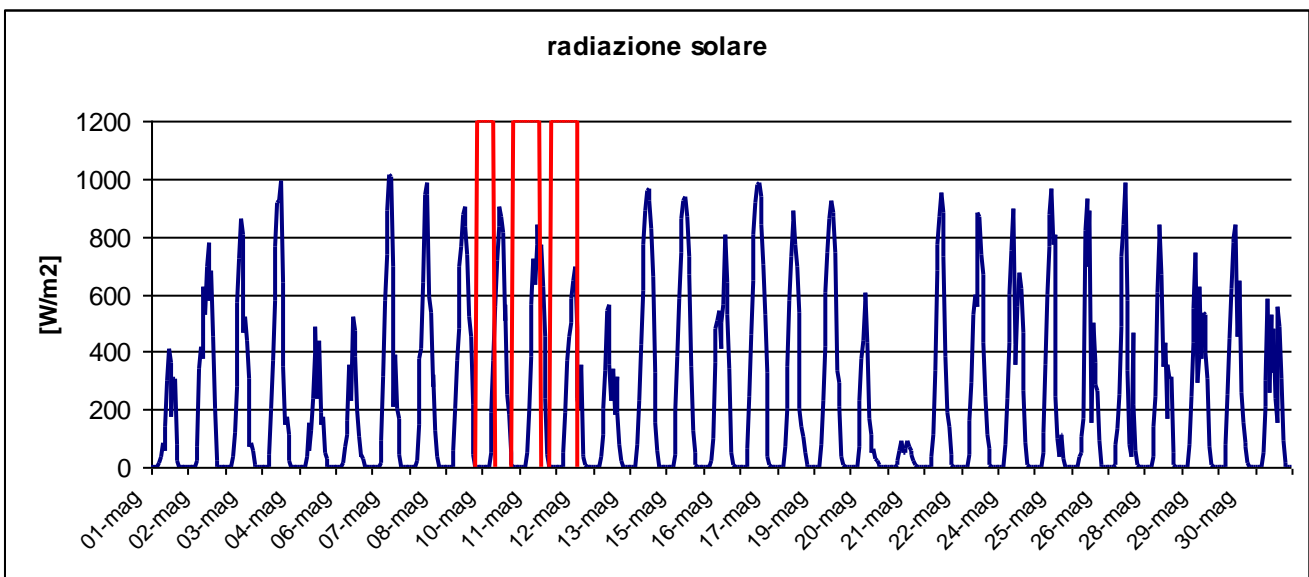
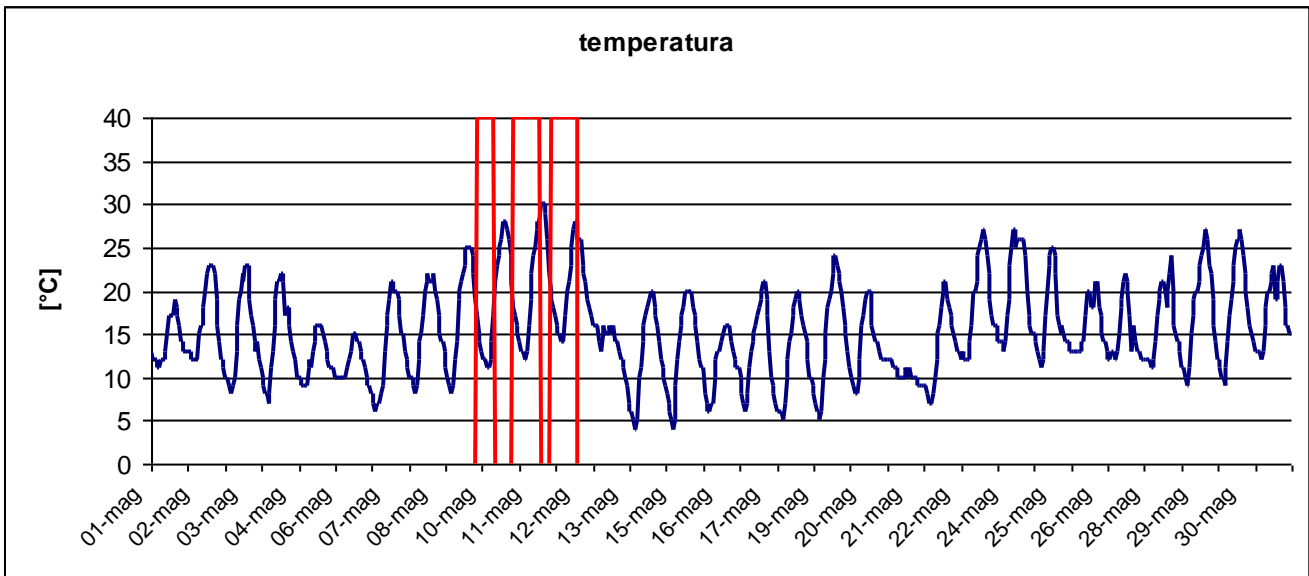
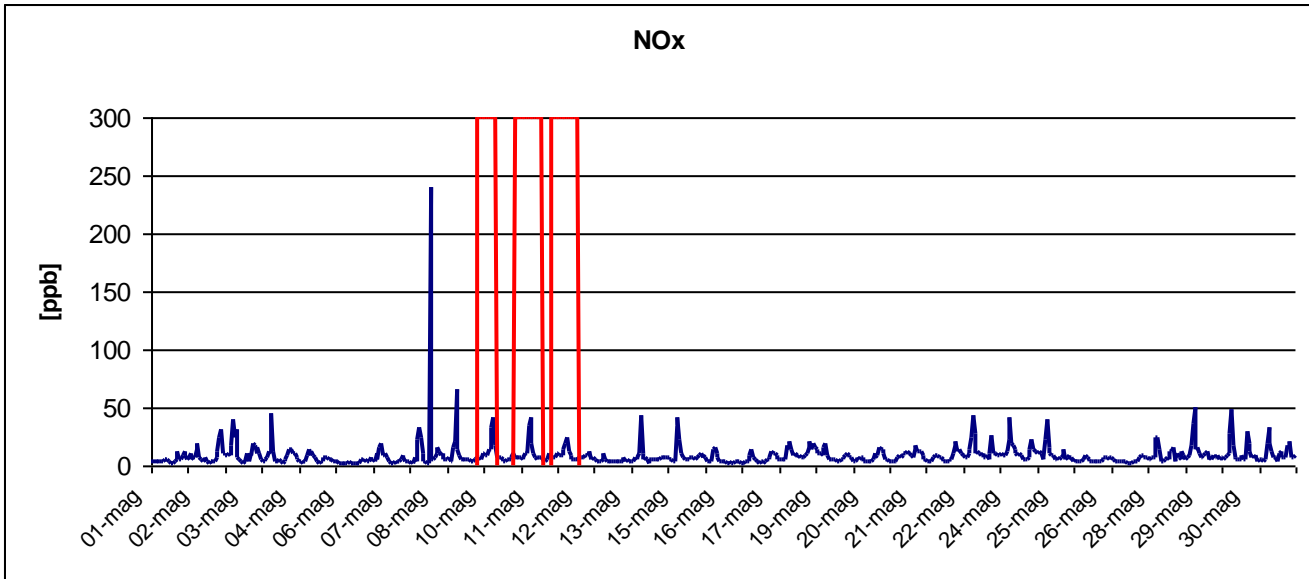


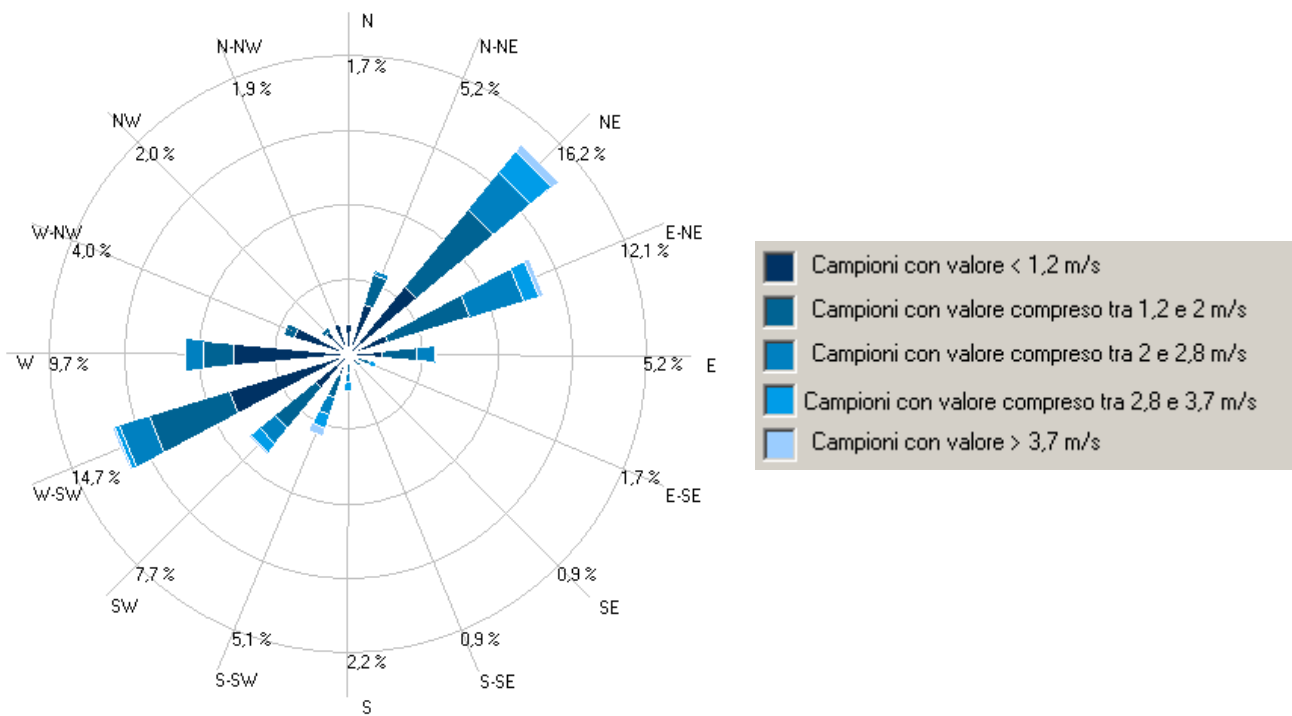
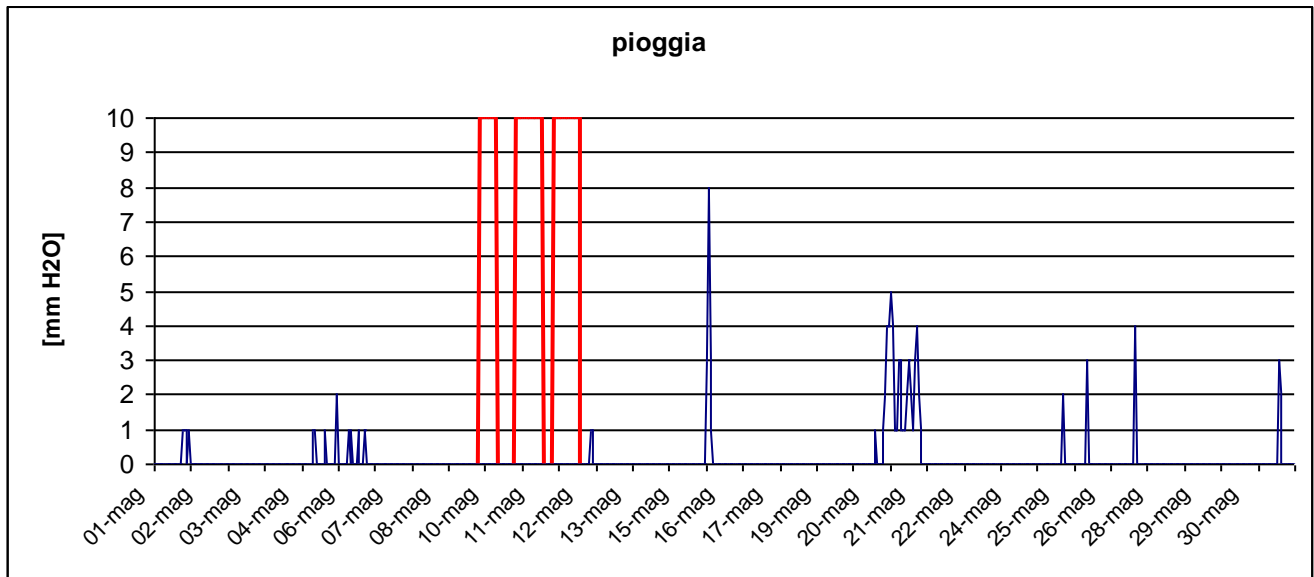
1-31 MAGGIO 2012





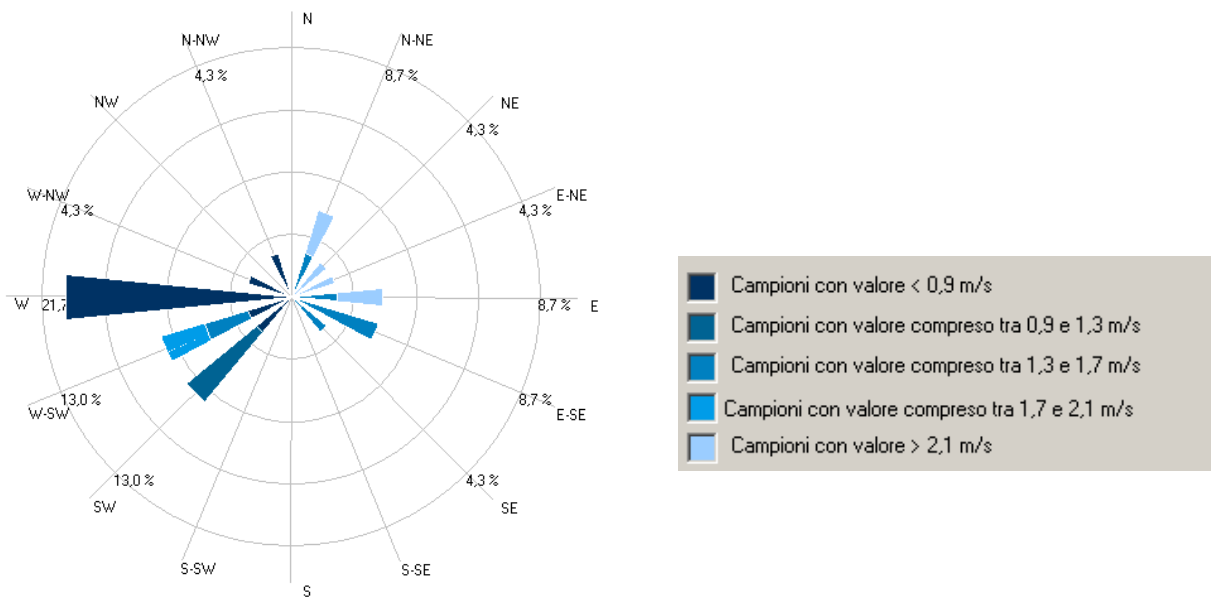




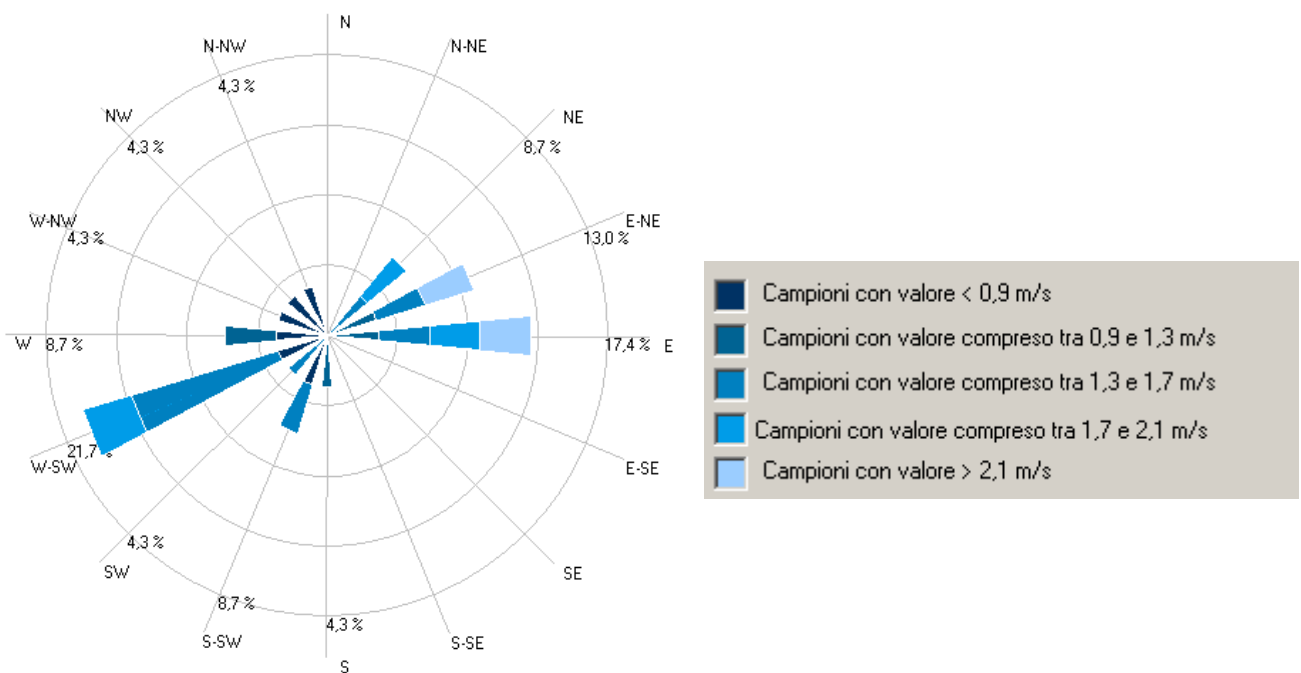


Direzione e velocità del vento nel mese di maggio



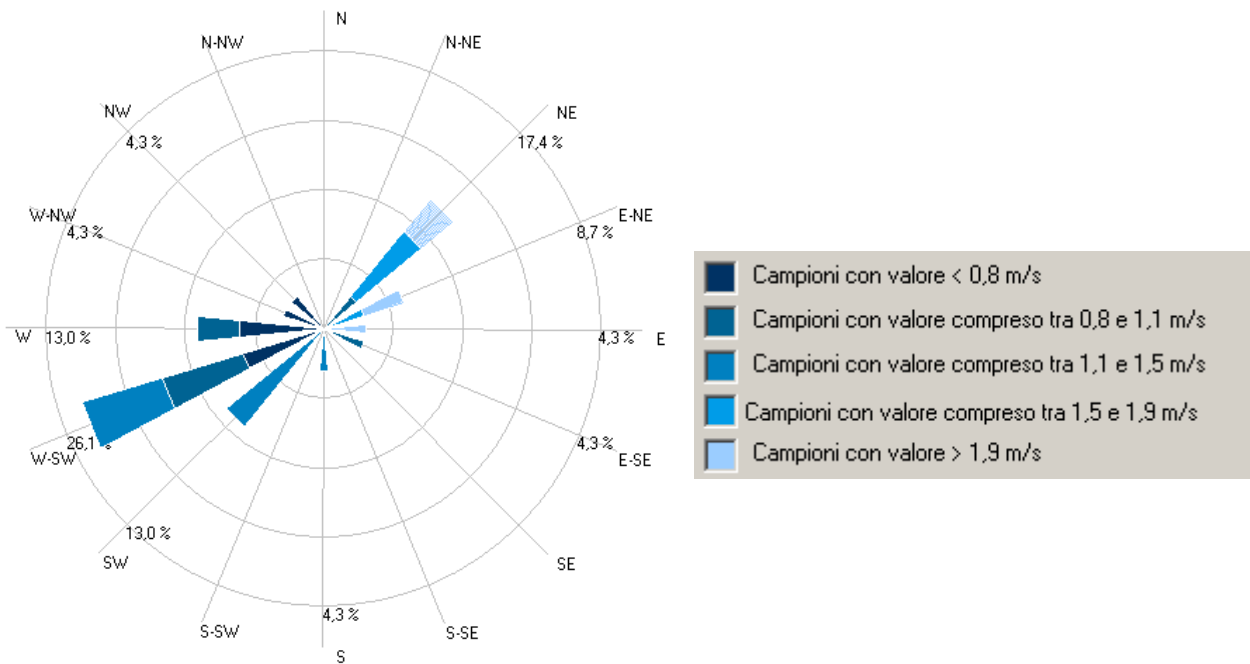


Direzione e velocità del vento il 9 maggio (impianto in funzione)

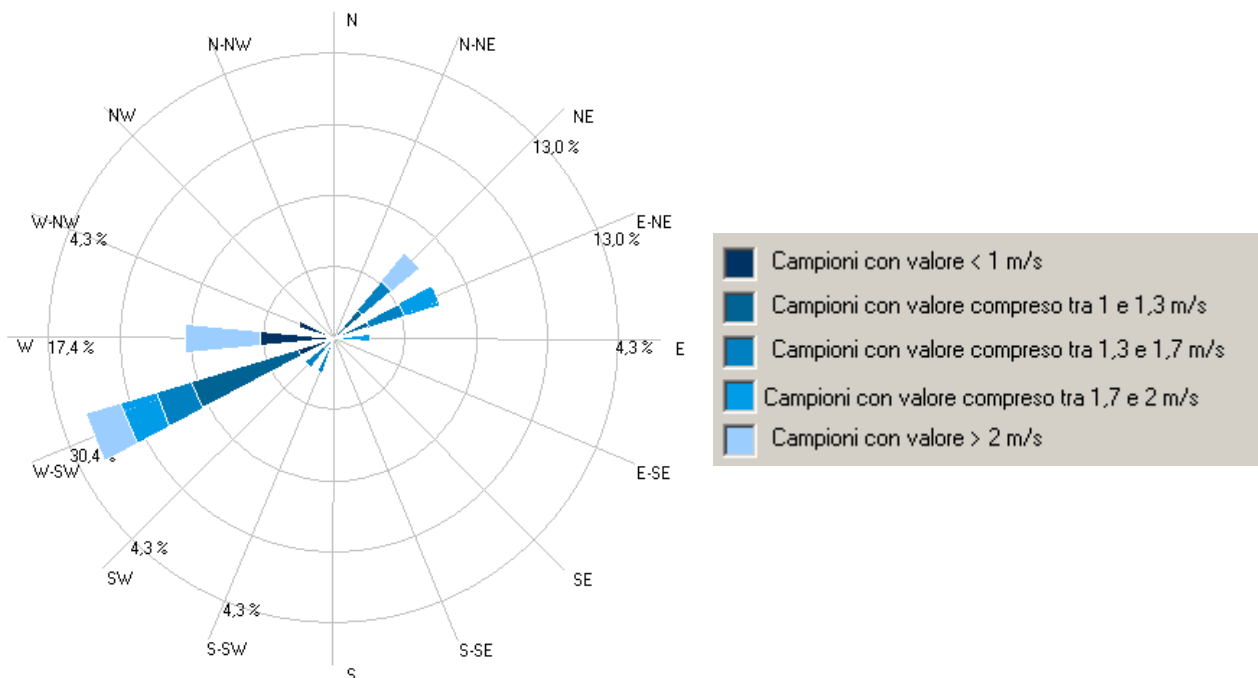


Direzione e velocità del vento il 10 maggio (impianto in funzione)





Direzione e velocità del vento il 11 maggio (impianto in funzione)



Direzione e velocità del vento il 12 maggio (impianto in funzione)



Elaborazioni computazionali relative alle misure di PM10 e nanoparticolato, analisi del contenuto di metalli.

In questo paragrafo vengono presentati i risultati relativi alle misure di nanoparticolato (come per gli inquinanti gassosi sono riportate le medie orarie) e ai campionamenti di PM10 svolti durante la campagna di misura.

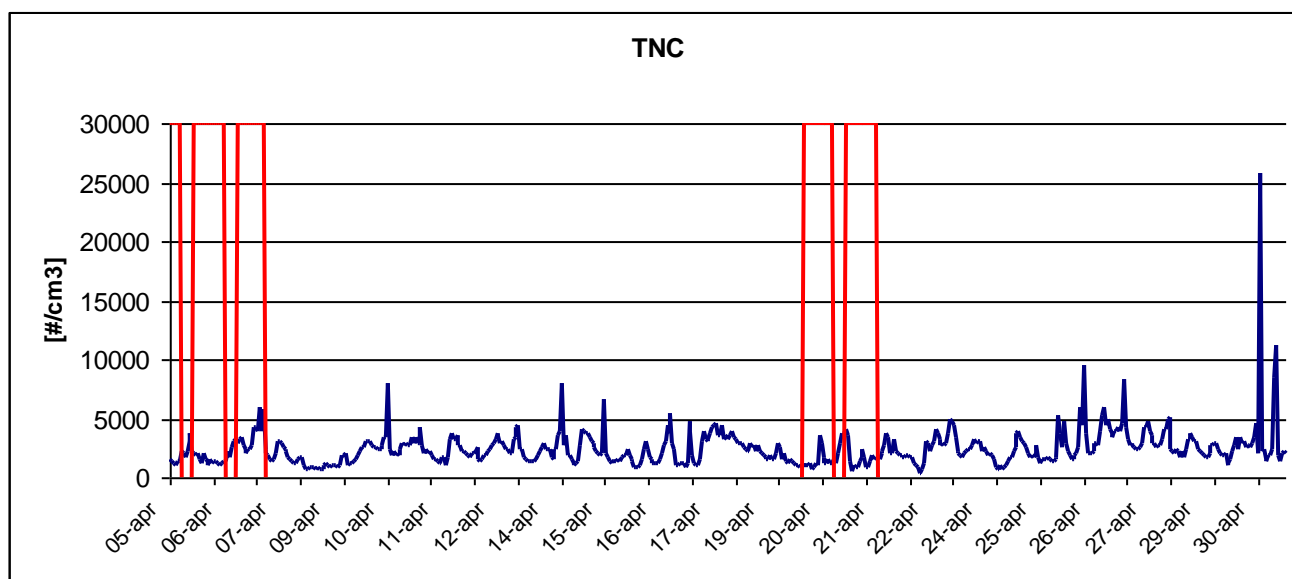
L'andamento delle emissioni di nanoparticolato è abbastanza caratteristico delle emissioni di zone semi-urbane, come abbiamo potuto verificare confrontando questi risultati con quelli di precedenti lavori.

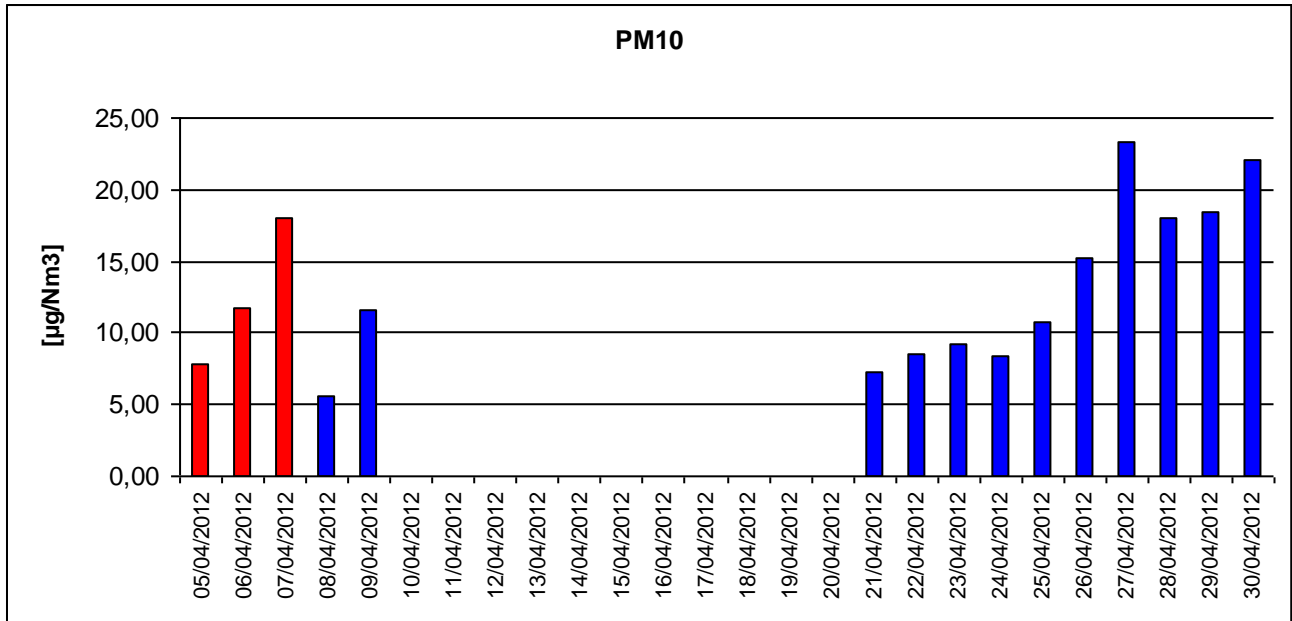
Il PM10 è stato campionato durante tutta la campagna di misura salvo le giornate dal 10 al 20 aprile e dal 6 all'8 maggio. Sono evidenziate in rosso le concentrazioni delle giornate in cui l'impianto era in funzione.

Sui filtri di PM10 è stata svolta presso la SSC un'analisi volta alla ricerca di alcuni metalli, ritenuti caratteristici di un'emissione da parte dell'acciaiera, quali Cromo, Manganese, Ferro e Nichel.

Nelle tabelle sono riportati i risultati delle analisi svolte sui filtri campionati durante il funzionamento dell'impianto (in azzurro) e alcuni filtri campionati mentre l'impianto non era in funzione (in giallo).

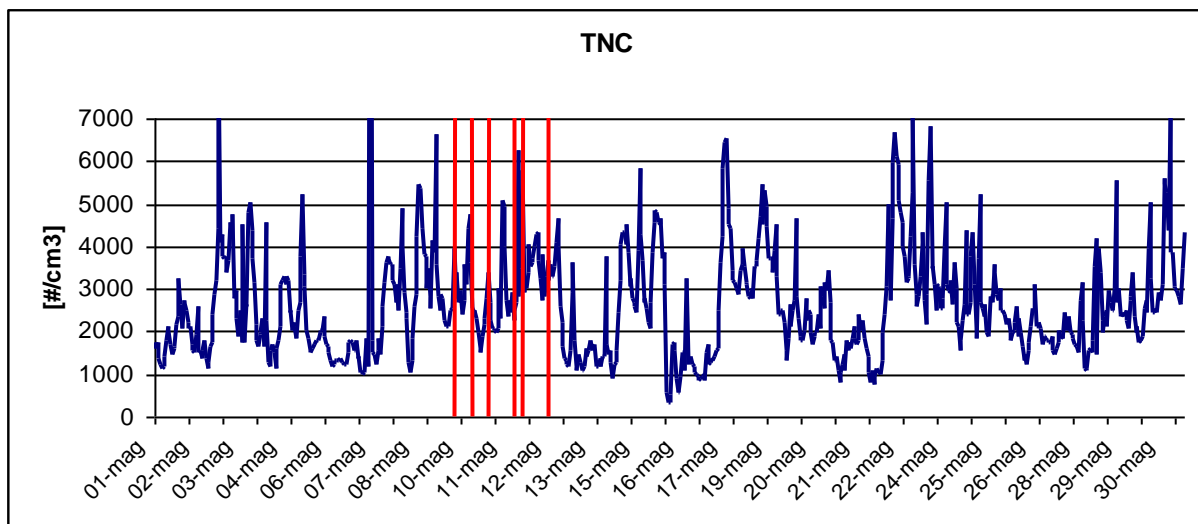
4-30 APRILE 2012

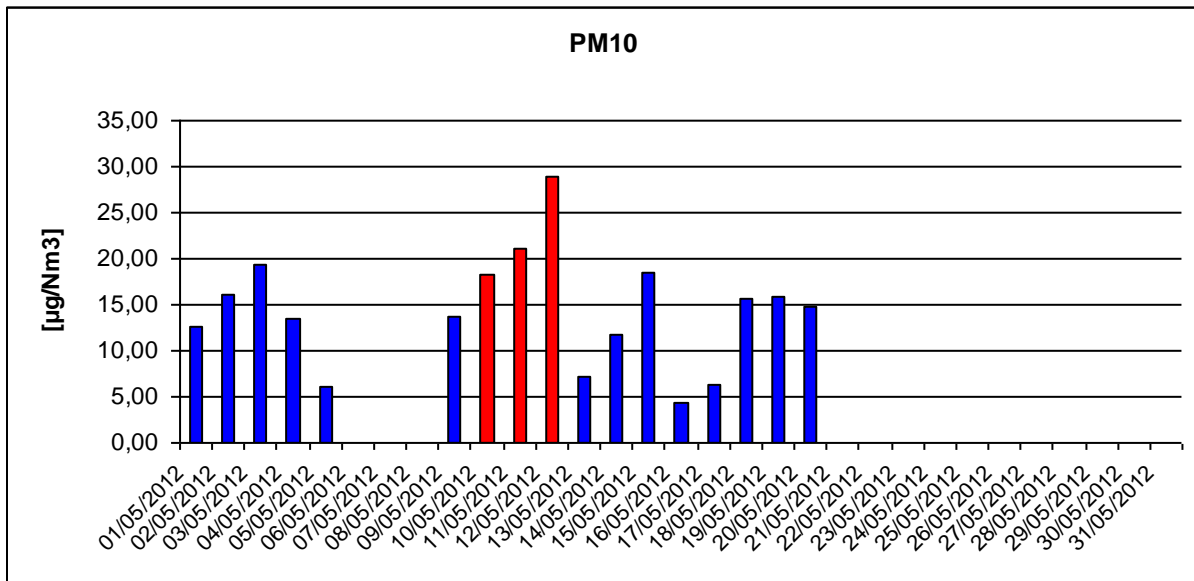




	Cr	Mn	Fe	Ni	
05-apr	10,1	13,1	227,6	2,0	impianto acceso
06-apr	11,5	14,3	262,4	1,5	
24-apr	11,5	11,9	239,2	1,4	impianto spento
27-apr	10,5	17,7	367,6	4,7	
ng/Nm3					

1-31 MAGGIO 2012





	Cr	Mn	Fe	Ni	
02-mag	11,64	15,71	389,75	2,74	impianto spento
10-mag	12,54	18,41	363,76	2,47	impianto acceso
11-mag	13,69	27,04	382,60	3,10	
14-mag	11,04	14,98	273,18	2,41	impianto spento
18-mag	11,63	16,87	317,78	2,28	
	ng/Nm3				



5X
mille

Con il **5xmille** potete aiutare
la nostra ricerca indipendente
in difesa della salute e della vita



Finanziamento della ricerca scientifica
e della università

FRMA ✓

Codice fiscale del beneficiario (eventuale) **03254210150**

5X
mille



5X
mille

Destineremo interamente i vostri contributi alle ricerche più avanzate contro le malattie più gravi, più diffuse, meno curabili: la malattia di Alzheimer, l'ictus cerebrale, i tumori femminili, le malattie neurologiche, le patologie da inquinamento, il diabete, le malattie renali.

