

INTERCONFRONTO TRA CAMPIONATORI GRAVIMETRICI E ANALIZZATORI AUTOMATICI PER LA MISURA DEL PARTICOLATO PM2.5 E PM10

Relazione tecnica a cura di:

Arpae Emilia Romagna

Area Prevenzione Ambientale Ovest - Servizio Sistemi Ambientali

Unità Gestione Centro di Calibrazione Rete Regionale Qualità dell'Aria

Claudia Pironi, Teresa Concari, Giancarlo Pinto, Beatrice Zani

Si ringrazia per la collaborazione Orion s.r.l. e Fabrizio di Monte - Orion s.r.l.

Documento scaricabile all'indirizzo: www.arpae.it/

**INTERCONFRONTO TRA CAMPIONATORI GRAVIMETRICI E
ANALIZZATORI AUTOMATICI PER LA MISURA DEL PARTICOLATO PM2.5 E PM10**

SINTESI DELLE ATTIVITÀ	3
SINTESI DEI RISULTATI	3
STRUMENTAZIONE E MATERIALI UTILIZZATI PER LE MISURE	3
INQUADRAMENTO TERRITORIALE	5
PERIODO DI MISURA E SITUAZIONE METEO	8
ELABORAZIONE DATI	13

SINTESI DELLE ATTIVITÀ

Il presente lavoro è stato svolto per verificare i dati di PM rilevati da un analizzatore automatico orario fornito in prova dalla Ditta Orion s.r.l. mediante confronto con i dati rilevati da due campionatori gravimetrici e da un analizzatore automatico di PM presente nella stazione della Rete Regionale di Qualità dell'Aria (RRQA) di Colorno Saragat.

SINTESI DEI RISULTATI

Le misure effettuate hanno dimostrato una buona correlazione tra gli analizzatori gravimetrici e quelli automatici e l'elaborazione dei dati riportata nel presente documento fornisce indicazioni tecniche positive per valutare l'ammodernamento della RRQA con l'introduzione di analizzatori automatici orari di PM.

Sulla base delle elaborazioni sotto riportate si può affermare che per entrambe le campagne di misura i dati forniti dallo strumento Palas sono risultati in linea sia con quelli ottenuti tramite lo strumento "titolare" ubicato nella stazione di monitoraggio della qualità dell'aria che con quelli determinati dal campionatore di riferimento.

Il calcolo dell'incertezza di misura, effettuato tramite l'utilizzo del foglio elaborato dal gruppo europeo "Aquila" evidenzia inoltre il pieno rispetto del valore limite previsto dalla normativa (pari al 25%) per entrambi gli analizzatori automatici impiegati per le misure.

Si ritiene pertanto che i dati ottenuti nelle due campagne di misura tramite lo strumento Fidas-Palas fornito in prova siano conformi a quanto richiesto dalla normativa in vigore.

STRUMENTAZIONE E MATERIALI UTILIZZATI PER LE MISURE

Per le prove è stata utilizzata la seguente strumentazione:

- analizzatore automatico di PM - FAI SWAM DC - anno 2013;
- contaparticelle ottico multicanale - FAI OPC MCH - anno 2013;
- analizzatore automatico di PM - Palas Fidas 200 - anno 2021;
- campionatore gravimetrico sequenziale Tecora SkyPost PM10 - anno 2010;
- campionatore gravimetrico sequenziale Tecora SkyPost PM2.5 - anno 2010;
- bilancia Sartorius, ME 5-OCE, 0.001 mg - pesatura con braccio robotizzato;
- filtri whatman, vetro, 47 mm per PM2.5;
- filtri whatman, quarzo, 47 mm per PM10.

I campionatori gravimetrici sequenziali utilizzati come riferimento hanno partecipato agli interconfronti nazionali organizzati da ISPRA a Roma nel corso del 2019 e del 2020 con buoni risultati soddisfacenti e nel rispetto dei criteri di accettabilità stabiliti dagli organizzatori.



Interconfronto nazionale PM - Roma 2019



Interconfronto nazionale PM - Roma 2020

I filtri utilizzati per le determinazioni gravimetriche sono stati pesati secondo le procedure previste dal DM 30.03.2017 e dalla linea guida SNPA 37/2021 utilizzando una bilancia a sei cifre decimali con braccio robotizzato, rispondente ai criteri indicati dalle norme di riferimento e inserita in una cappa termostata a temperatura e umidità costante e sottoposta alla prevista manutenzione e taratura periodica.



Bilancia e cappa termostata – Centro di taratura Arpae - sede di Parma

La strumentazione utilizzata è stata sottoposta alla manutenzione ordinaria, preventiva e correttiva prevista e le operazioni sono state svolte dalle Ditte di manutenzione incaricate nel rispetto delle procedure di lavoro concordate.

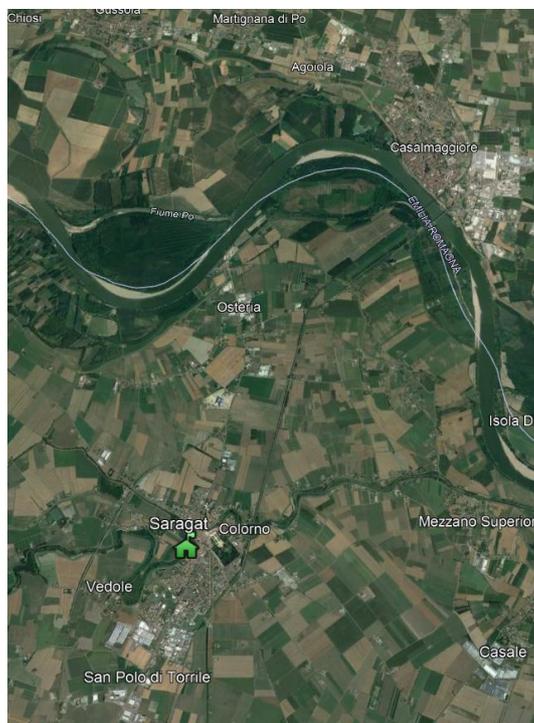
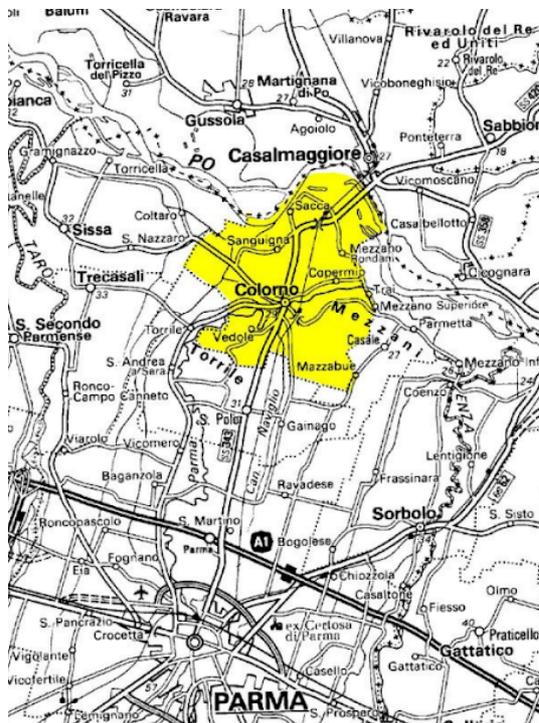
La Ditta Orion s.r.l ha fornito in prova ad Arpae l'analizzatore automatico Palas Fidas 200S - versione da esterno, e ha provveduto direttamente allo svolgimento di tutte le attività di manutenzione necessarie.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Le misure sono state effettuate presso la stazione di fondo suburbano di Colorno - Saragat ubicata nell'abitato di Colorno, in provincia di Parma.

La stazione si trova in un quartiere residenziale in prossimità di una strada a basso flusso veicolare.

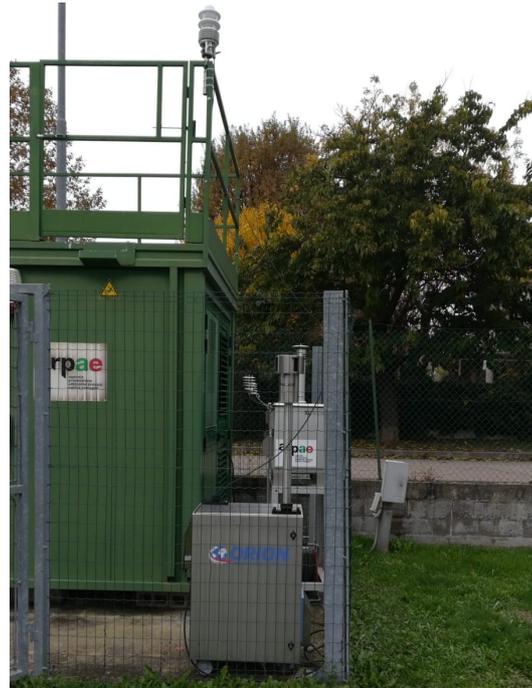
Colorno è il comune più basso della Provincia di Parma (29 m s.l.m.), conta poco più di 9000 abitanti ed è ubicato nella zona nord della Provincia a circa 15 Km da Parma e al confine con la Lombardia.



Ubicazione stazione di Colorno-Saragat - inquadramento territoriale su scala locale



Stazione di Colorno - Saragat



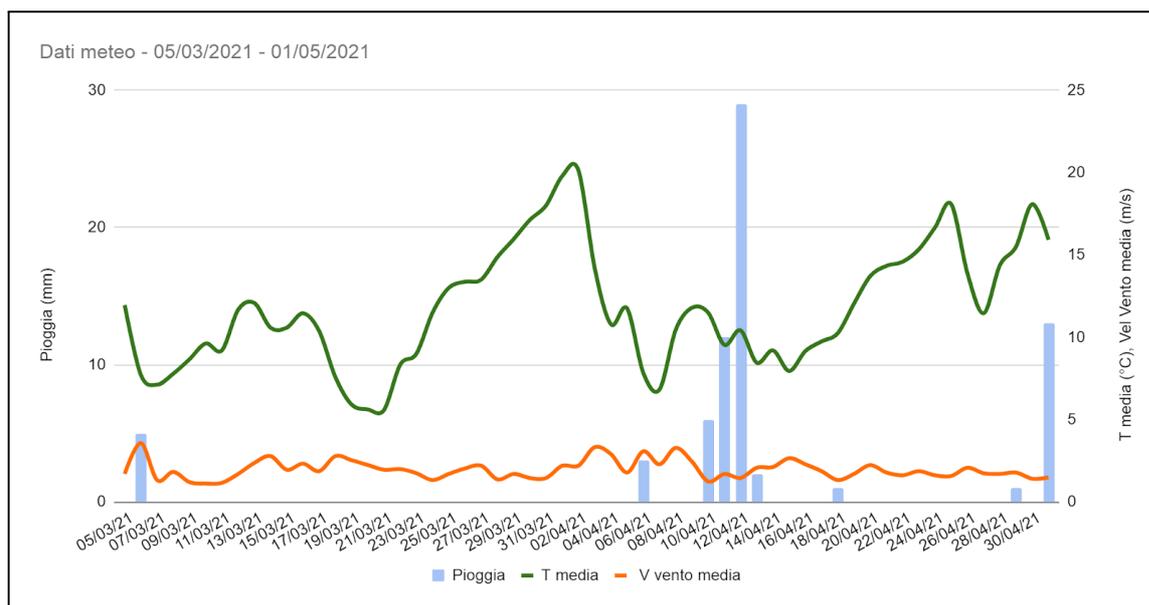
Strumentazione utilizzata per le misure

PERIODO DI MISURA E SITUAZIONE METEO

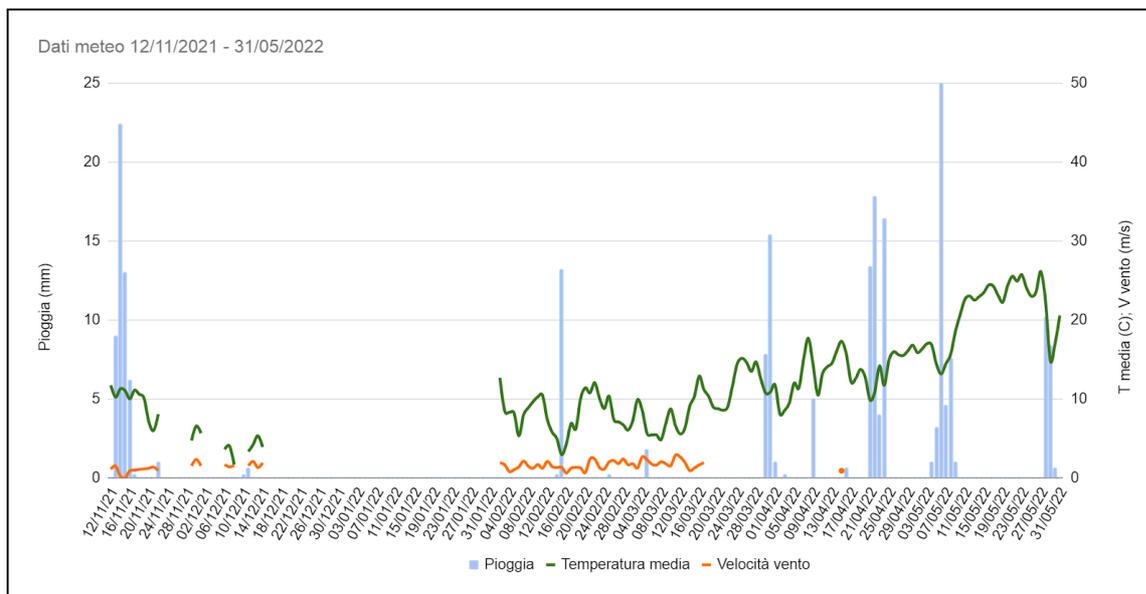
Le misure sono state effettuate in un primo tempo dal 05/03/2021 al 01/05/2021 e in seguito si è concordato con la Ditta Orion s.r.l. di ripetere il monitoraggio nel corso del periodo invernale, maggiormente critico per quanto riguarda la concentrazione di particolato in atmosfera. La seconda campagna di misura ha avuto luogo dal 12/11/2021 al 31/05/2022.

Si riporta di seguito una sintesi delle condizioni meteo rilevate dalle stazioni Arpae di Parma-Urbana, collocata nel Comune capoluogo e di Colorno e Gainago (Torrile) e di stazioni di tipo "amatoriale" relative ad una media della situazione rilevata nella zona di pianura della Provincia di Parma.

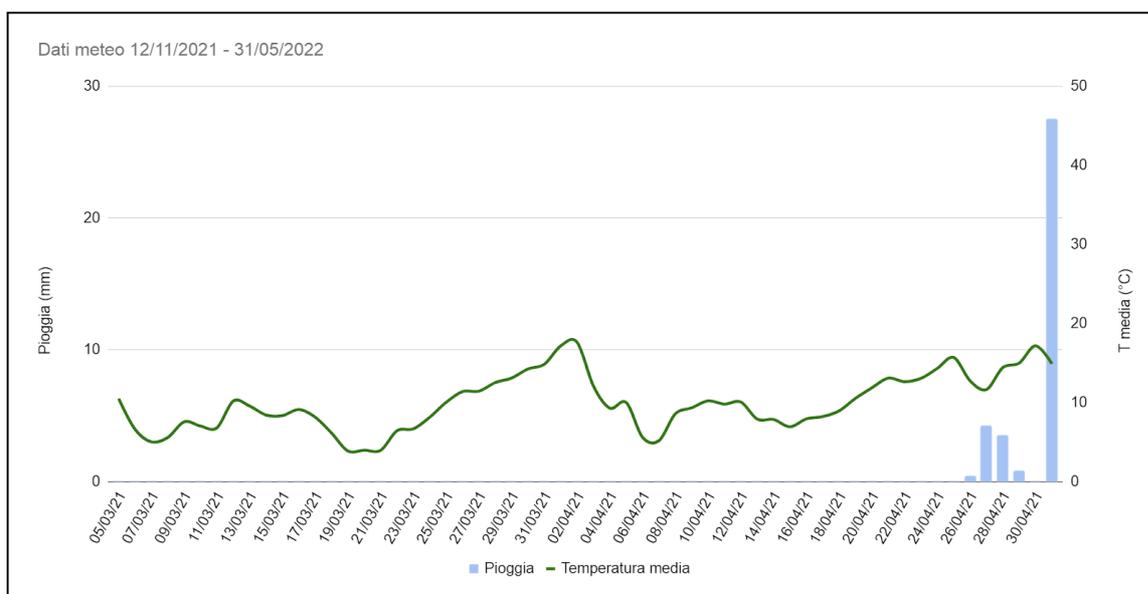
Campagna 05/03/2021 - 01/05/2021	Temperature (°C)			Umidità % media	Velocità Vento (m/sec)		Pioggia (mm)		
	Min oraria	Media oraria	Max oraria	Media oraria	Media oraria	Max oraria	Pioggia totale	N° gg piovosi (> 1 mm)	Giorno più piovoso
Parma urbana	0	12	27	56	2	9	72	8	27 mm (12/04/21)
	Min giornaliera	Media giornaliera	Max giornaliera	Media giornaliera	-				
	5	12	21	56					



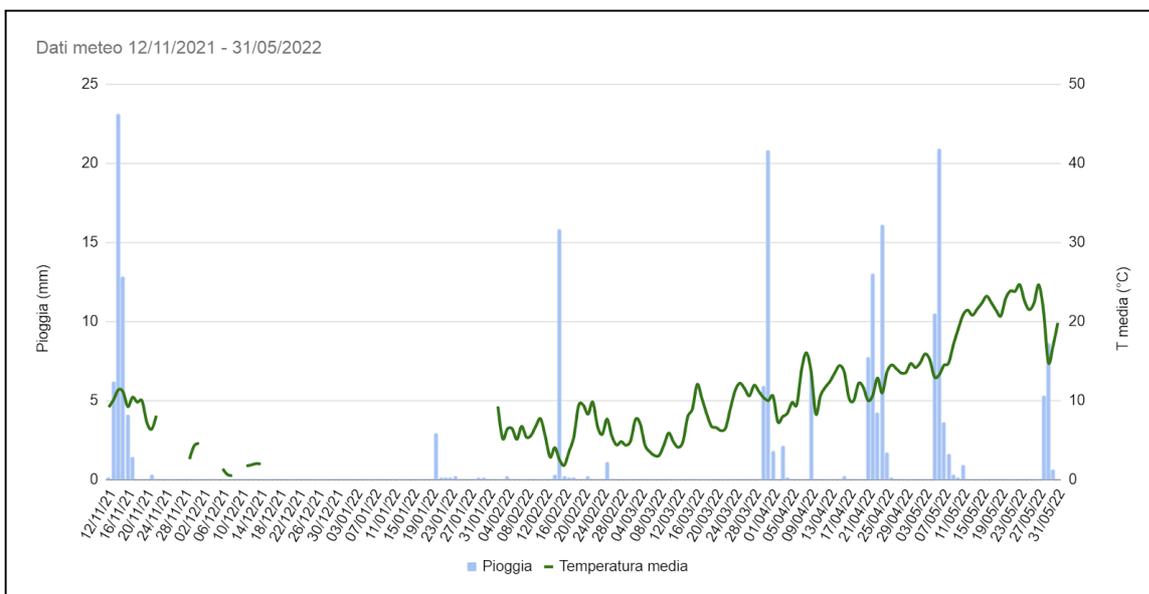
Campagna 12/11/2021 - 31/05/2022	Temperature (°C)			Umidità % media	Velocità Vento (m/sec)		Pioggia (mm)		
	Min oraria	Media oraria	Max oraria	Media oraria	Media oraria	Max oraria	Pioggia totale	N° gg piovosi (> 1 mm)	Giorno più piovoso
Parma urbana	0	13	33	59	2	6	211	23	25 mm (06/05/22)
	Min giornaliera	Media giornaliera	Max giornaliera	Media giornaliera					
	1	12	27	60					



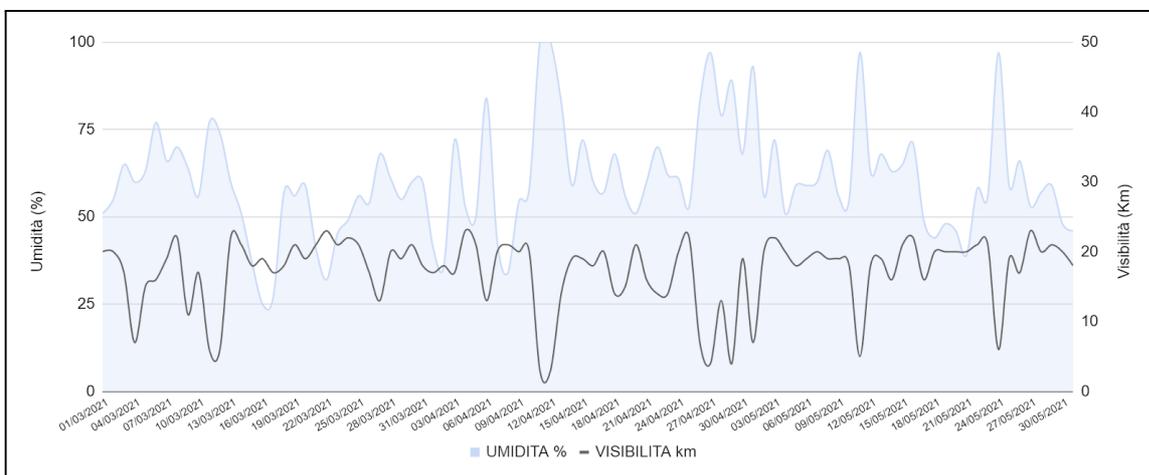
Campagna 05/03/2021 - 01/05/2021	Temperature (°C)			Umidità % media	Velocità Vento (m/sec)		Pioggia (mm)		
	Min oraria	Media oraria	Max oraria	Media oraria	Media oraria	Max oraria	Pioggia totale	N° gg piovosi (> 1 mm)	Giorno più piovoso
	-3	10	27	64	-	-	36	3	28 mm (01/05/21)
Colorno/Gainago	Min giornaliera	Media giornaliera	Max giornaliera	Media giornaliera					
	3	10	19	66					



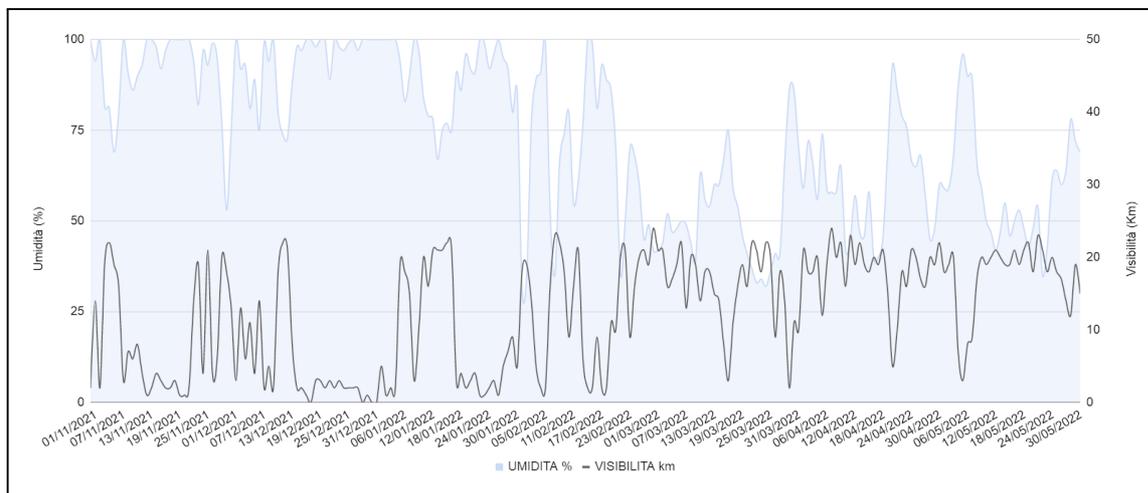
Campagna 12/11/2021 - 31/05/2022	Temperature (°C)			Umidità % media	Velocità Vento (m/sec)		Pioggia (mm)		
	Min oraria	Media oraria	Max oraria	Media oraria	Media oraria	Max oraria	Pioggia totale	N° gg piovosi (> 1 mm)	Giorno più piovoso
	-7	8	33	71	-	-	202	24	21 mm (06/05/22)
Colorno/Gainago	Min giornaliera	Media giornaliera	Max giornaliera	Media giornaliera					
	0	11	26	70					



Campagna 05/03/2021 - 01/05/2021	Temperature (°C)			Umidità % media	Velocità Vento (m/sec)		Fenomeni		
	Min giornaliera	Media giornaliera	Max giornaliera	Media giornaliera	Media giornaliera	Massima giornaliera	Giorni di nebbia	Giorni di pioggia	Giorni di neve
Dato medio provincia di Parma	-2	12	26	61	3	13	2	0	0



Campagna 12/11/2021 - 31/05/22	Temperature (°C)			Umidità % media	Velocità Vento (m/sec)		Fenomeni		
	Min giornaliera	Media giornaliera	Max giornaliera	Media giornaliera	Media giornaliera	Massima giornaliera	Giorni di nebbia	Giorni di pioggia	Giorni di neve
Dato medio provincia di Parma	-5	10	32	73	2	15	36	24	4



Si evidenzia come il periodo invernale della seconda campagna di monitoraggio (in particolare i mesi di novembre, dicembre e gennaio) sia stato caratterizzato da un elevato numero di giorni di nebbia.



12/11/2021



20/11/2021



21/11/2021



27/11/2021



15/12/2021



16/12/2021



19/01/2022



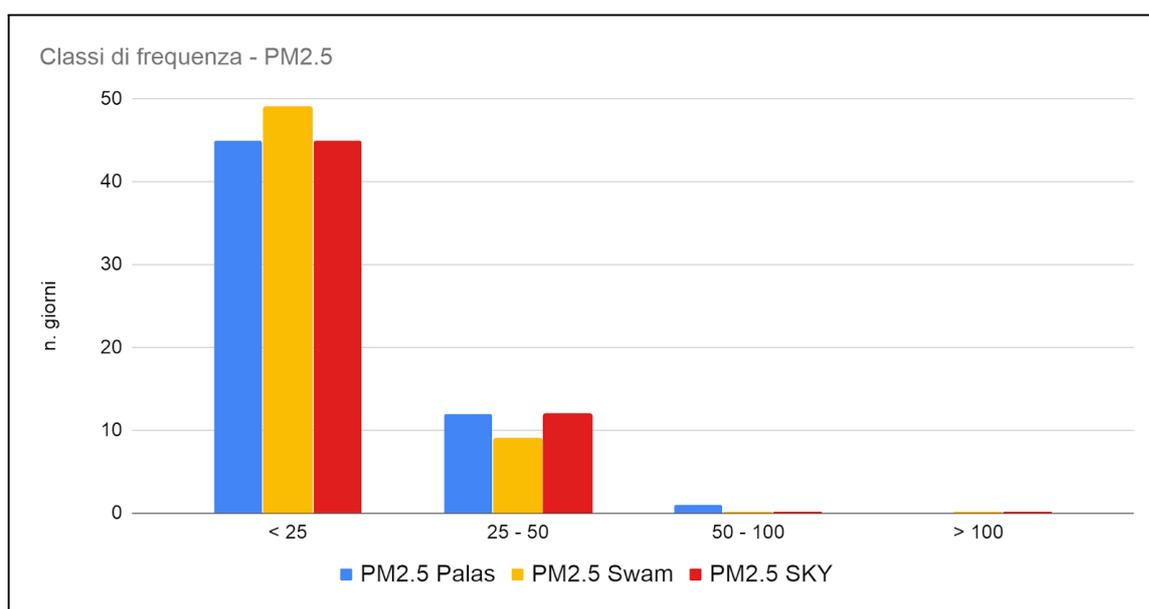
06/02/2022

ELABORAZIONE DATI

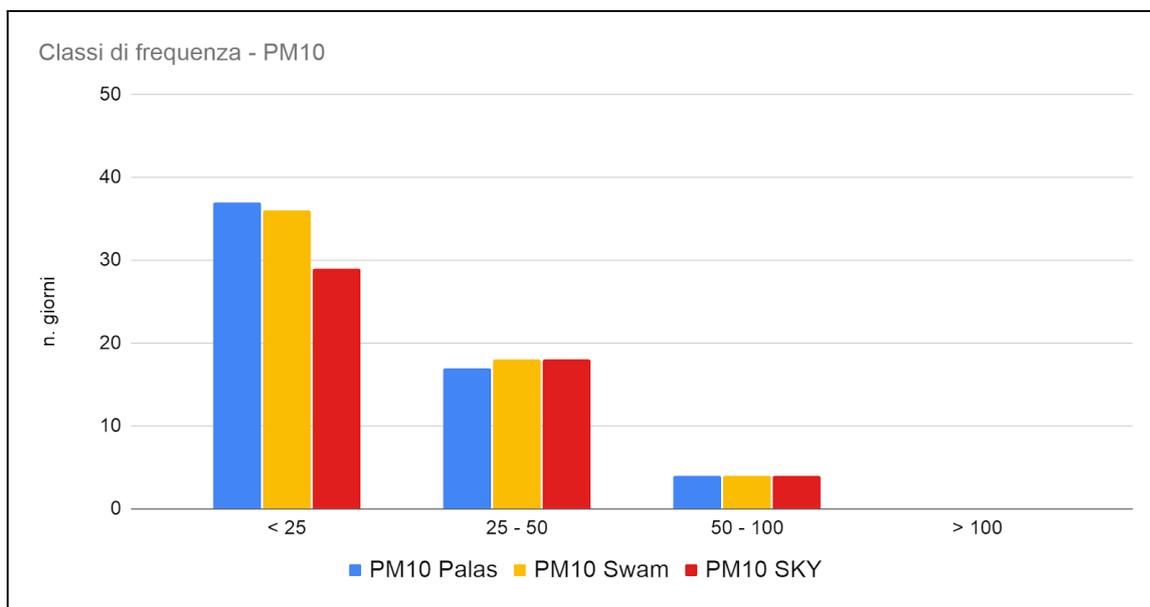
La sintesi delle elaborazioni dei dati relativi alle due campagne di monitoraggio viene di seguito riportata.

Prima Campagna - 05/03/21 - 01/05/21

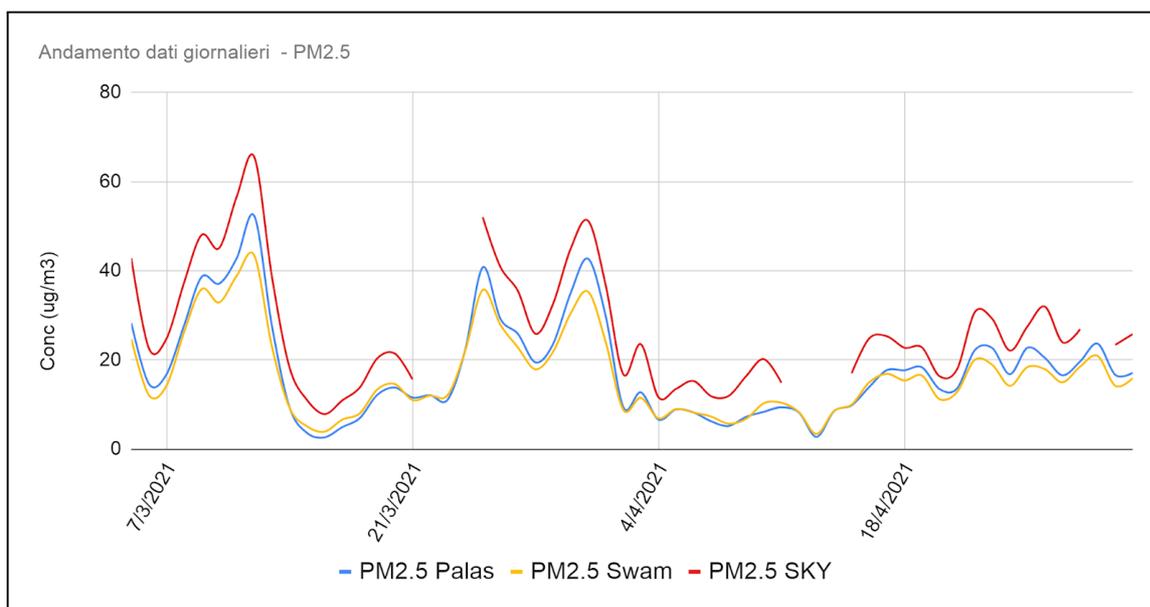
Campionamento	5/3/2021	1/5/2021	dati validi	min	5°	25°	50°	media	75°	95°	98°	max	> 50
PM2.5	Palas		58	3	5	9	17	18	23	41	43	52	1
	Swam DC		58	3	6	9	14	17	22	36	38	43	0
	Sky post		57	2	5	10	15	18	21	38	42	48	0
PM10	Palas		58	4	10	14	21	25	32	57	59	67	4
	Swam DC		58	6	12	16	21	25	32	53	55	60	4
	Sky post		51	8	11	17	24	27	34	52	57	66	4

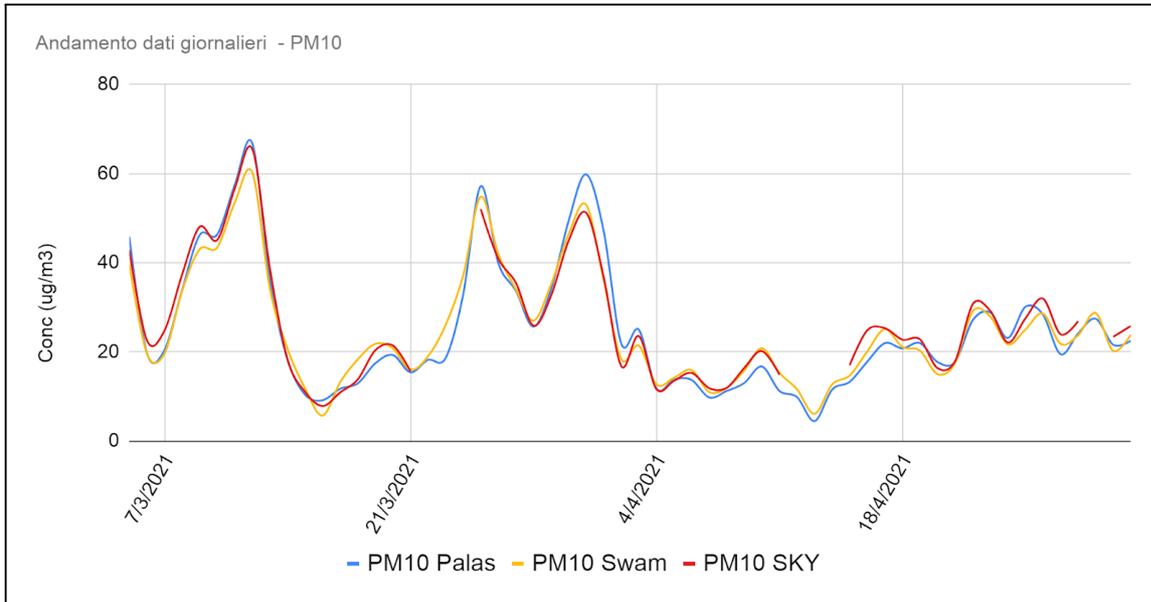


	< 25	25 - 50	50 - 100	> 100
PM2.5 Palas	45	12	1	0
PM2.5 Swam	49	9	0	0
PM2.5 SKY	45	12	0	0

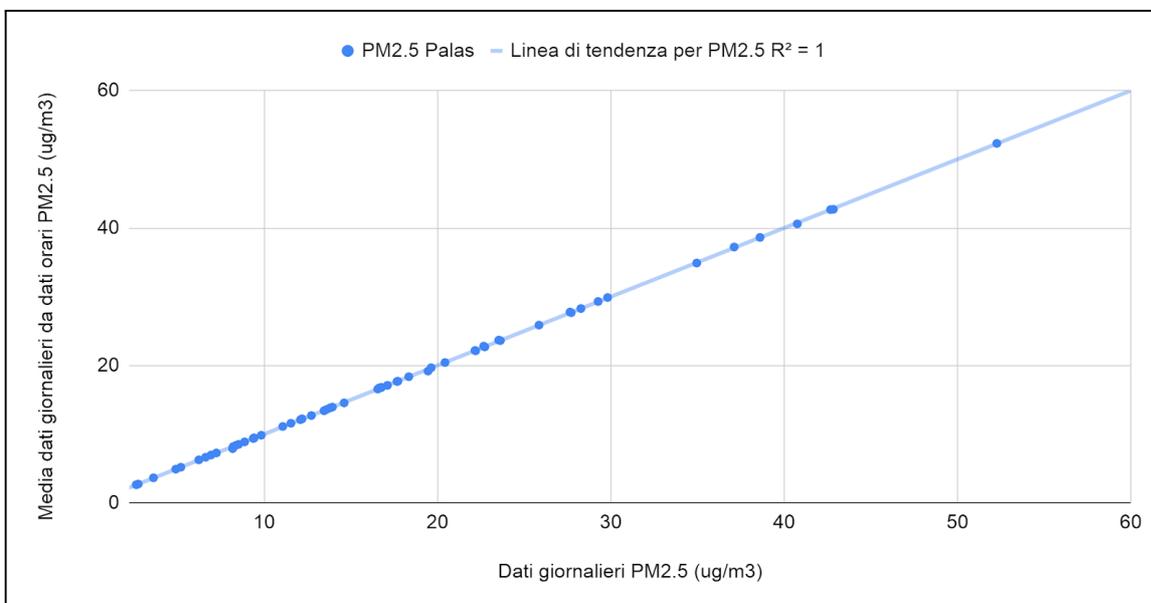


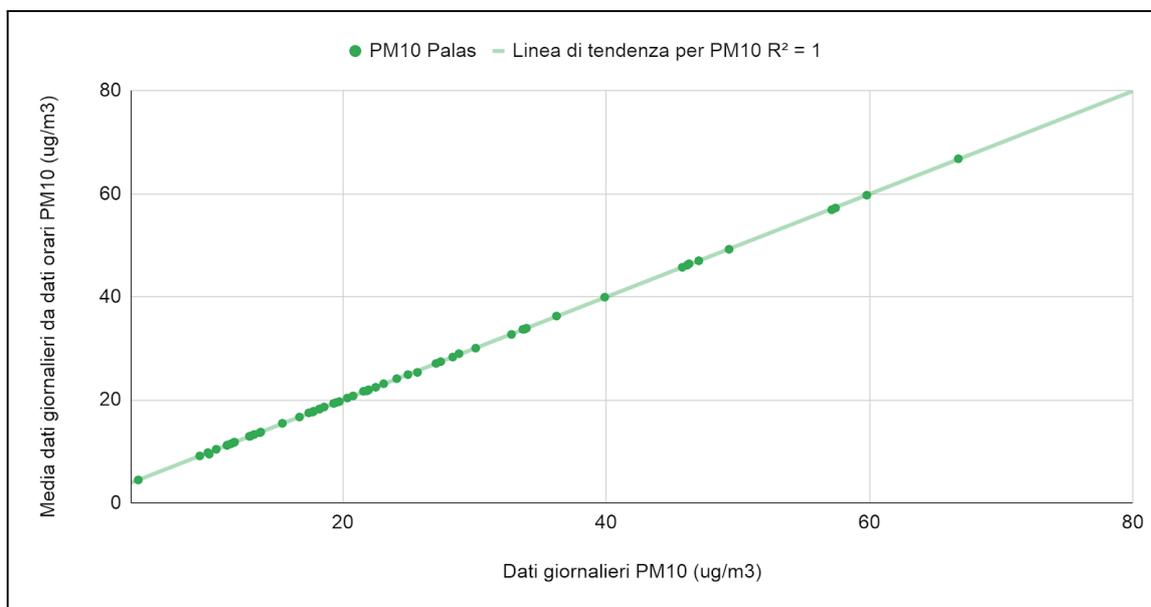
	< 25	25 - 50	50 - 100	> 100
PM10 Palas	37	17	4	0
PM10 Swam	36	18	4	0
PM10 SKY	29	18	4	0



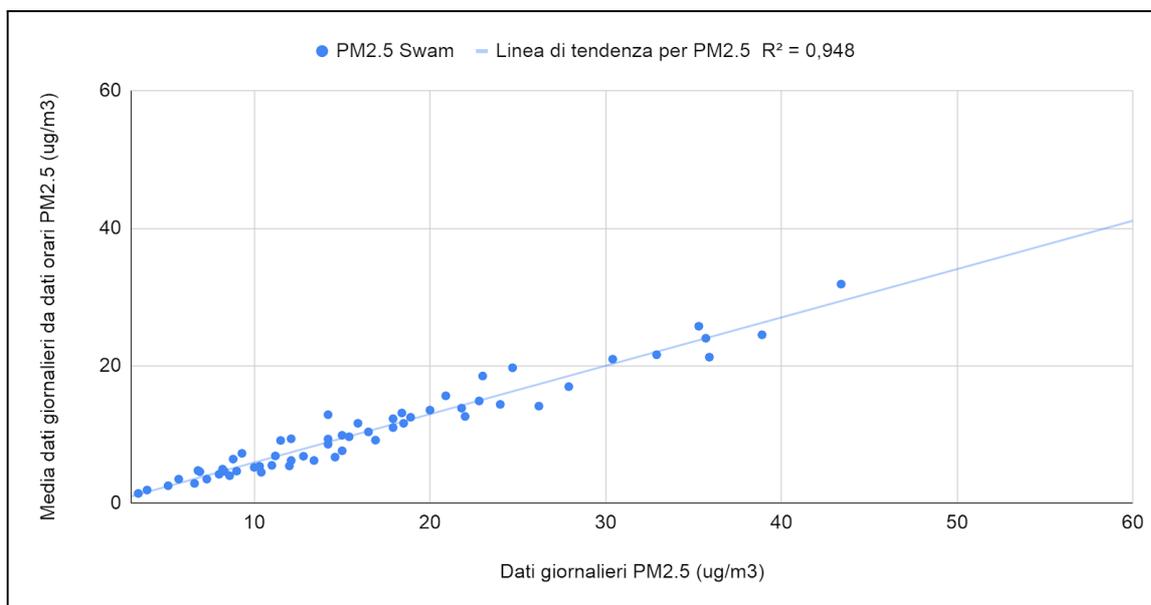


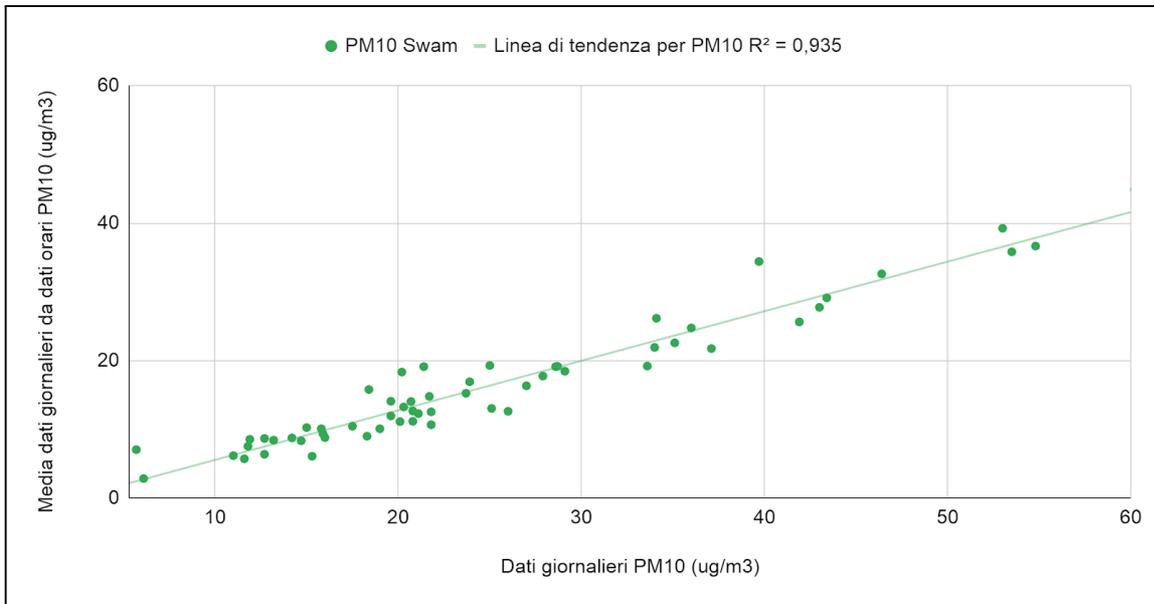
Per il Palas si riporta inoltre il grafico con la correlazione lineare tra le medie giornaliere dei dati di PM2.5 e PM10 e le medie giornaliere ottenute dalla media dei dati orari al fine di valutare la coerenza tra le due misure.





Per completezza di informazione si riporta il medesimo grafico ottenuto per lo Swam DC-OPC e a tal proposito si evidenzia che i dati orari di questo strumento non sono certificati secondo la normativa vigente e che non è stata applicata alcuna curva di correzione del dato orario.

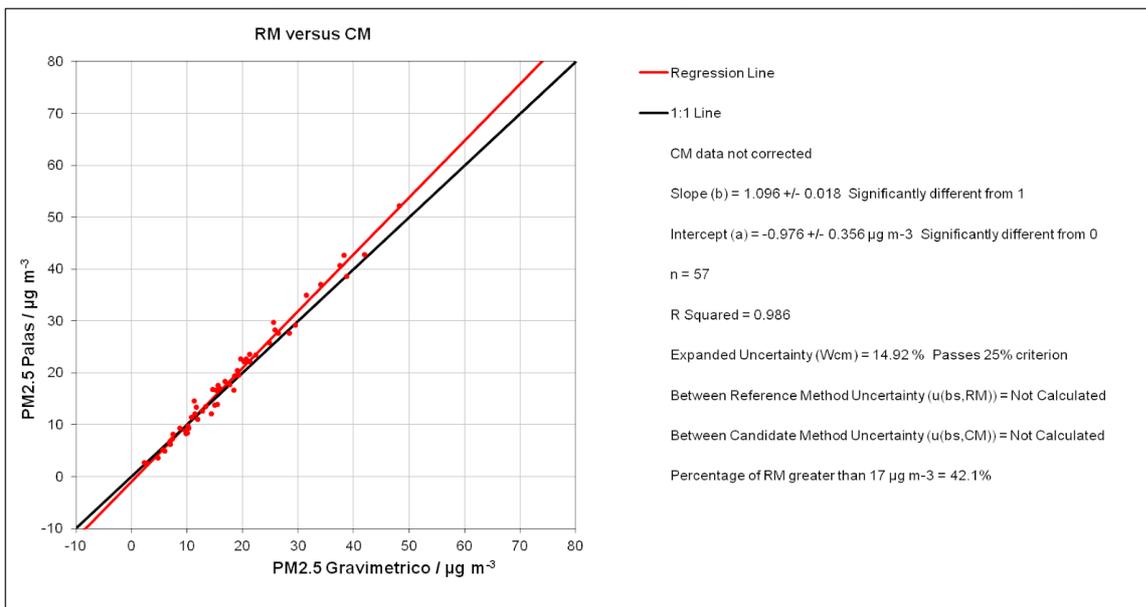




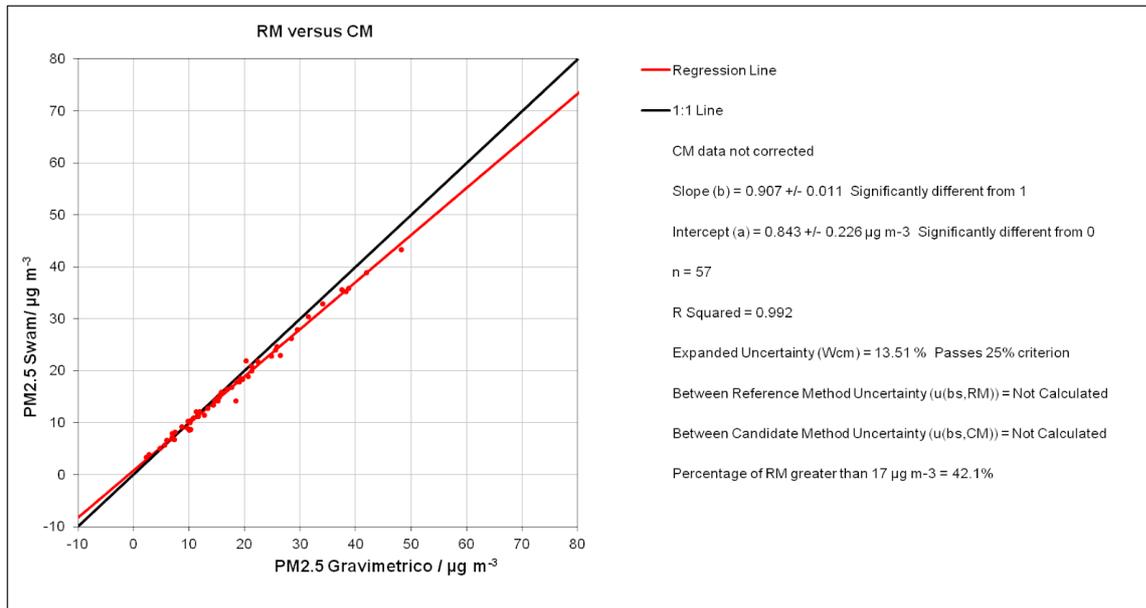
Le elaborazioni dei dati per le verifiche dell'incertezza sono state fatte come previsto dalla linea guida SNPA 137/21 e utilizzando il foglio predisposto dal gruppo di lavoro europeo "Aquila". Di seguito vengono riportati i risultati ottenuti sia per quanto riguarda l'analizzatore automatico Palas che per quello Fai Swam Dual Channel, utilizzando i campionatori gravimetrici Tecora SkyPost come riferimento.

Si precisa che i dati ottenuti dagli SWAM sono soggetti alle operazioni di validazione giornaliera, mensile e semestrale previste dal sistema di gestione qualità adottato da Arpae e che in alcuni casi si è ritenuto il dato non valido e pertanto non utilizzabile né nelle presenti elaborazioni né nelle elaborazioni statistiche annuali previste dalla normativa vigente.

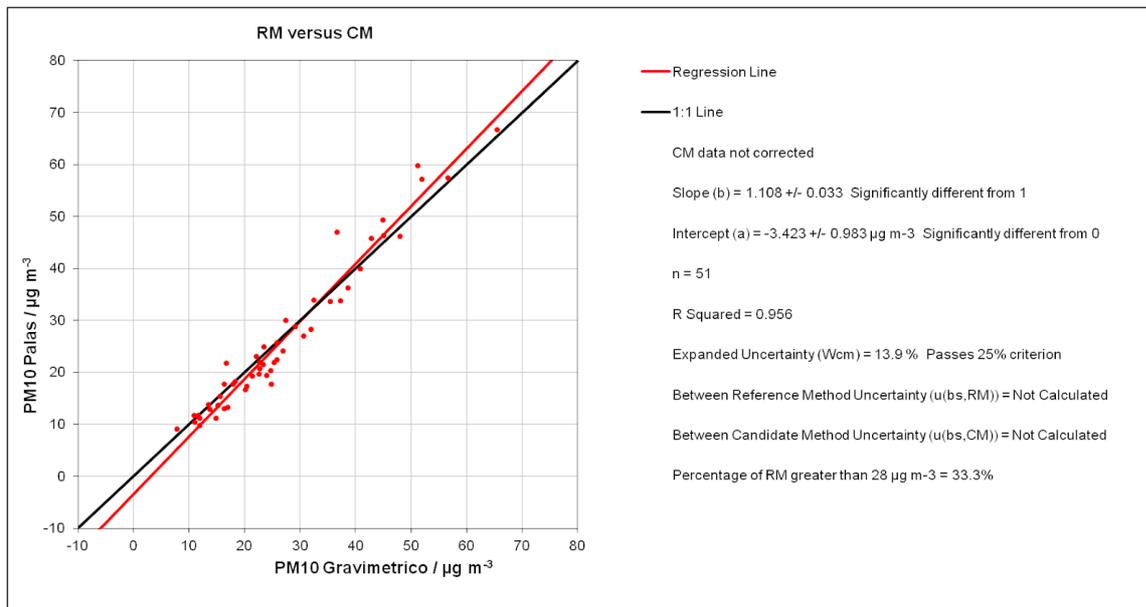
Palas PM2.5 rispetto gravimetrico Skypost PM2.5 - foglio "Aquila" - rev3.1- 1a campagna



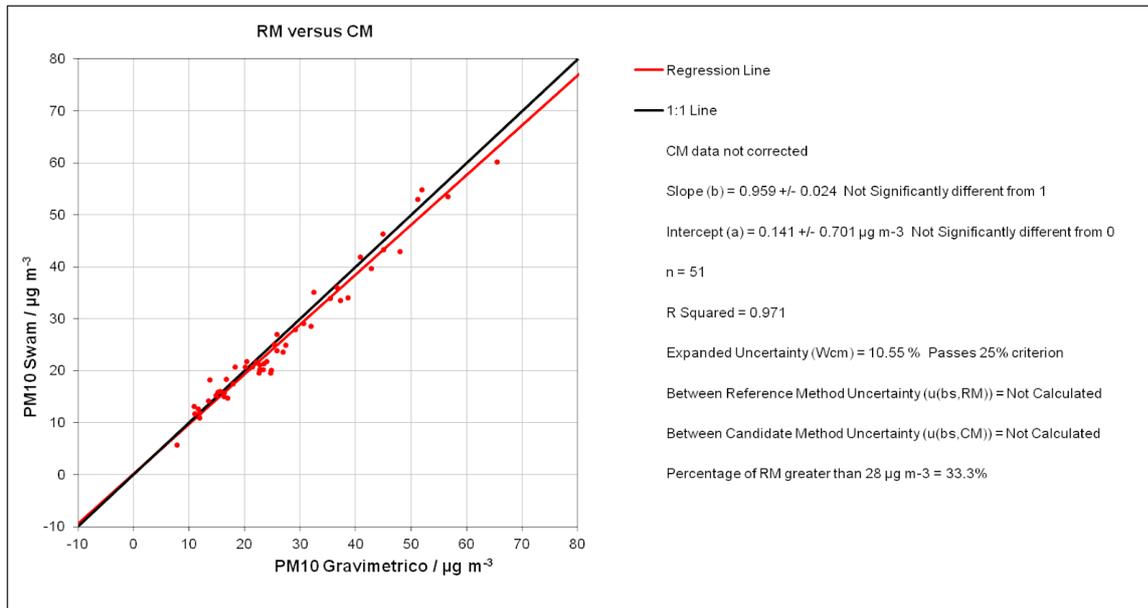
Swam DC PM2.5 rispetto gravimetrico Skypost PM2.5 - foglio "Aquila" - rev3.1-1a campagna



Palas PM10 rispetto gravimetrico Skypost PM10 - foglio "Aquila" - rev3.1- 1a campagna

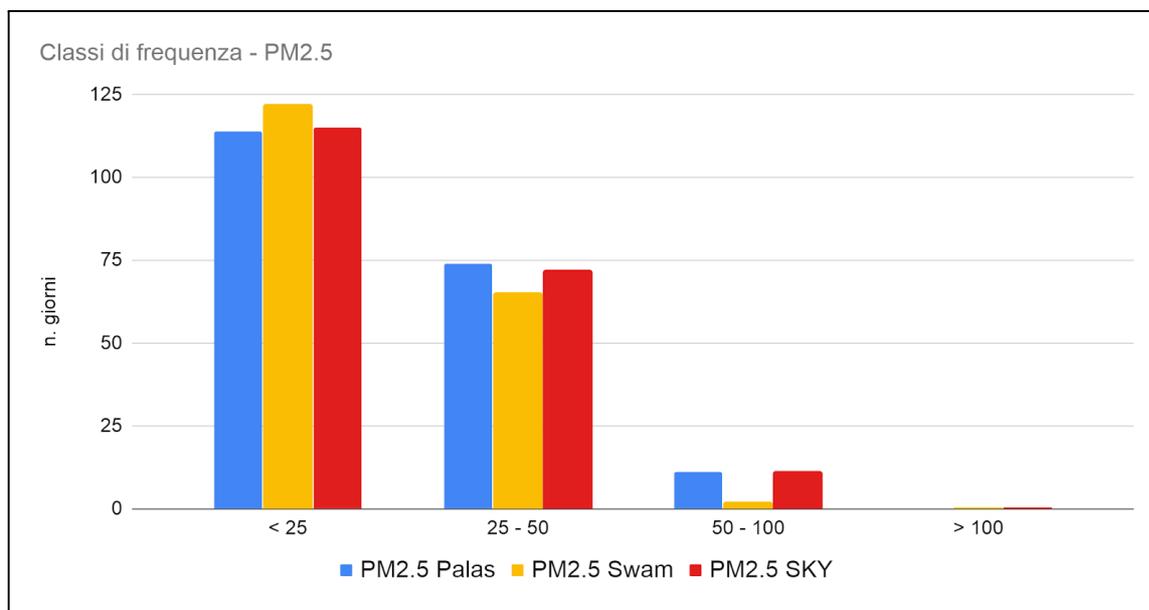


Swam DC PM10 rispetto gravimetrico Skypost PM10 - foglio "Aquila" - rev3.1-1a campagna

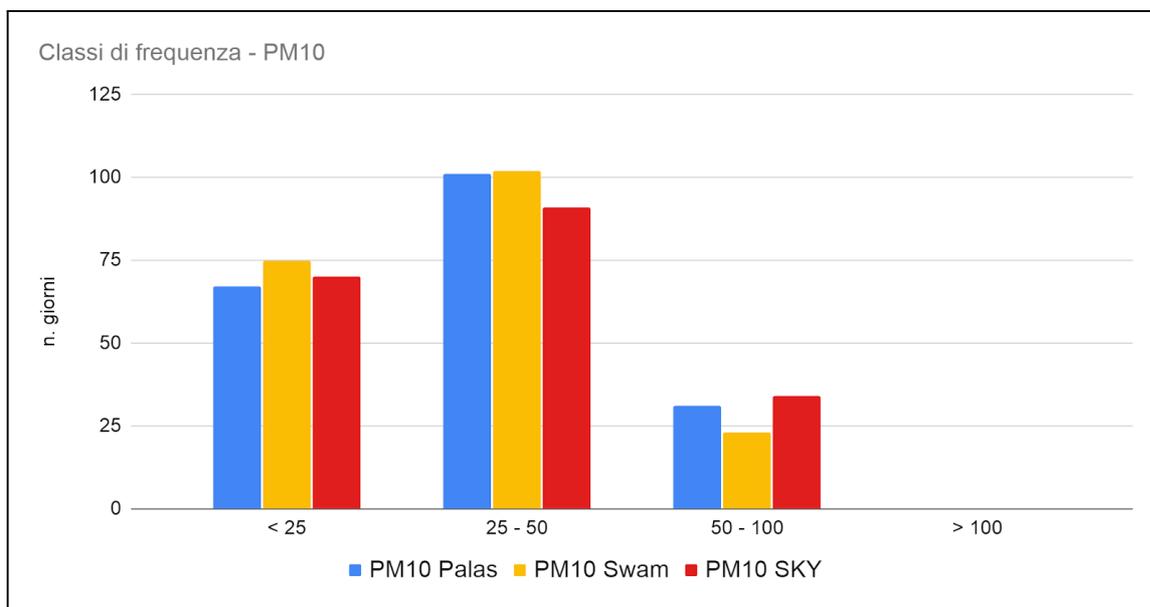


Seconda Campagna - 12/11/21 - 31/05/22

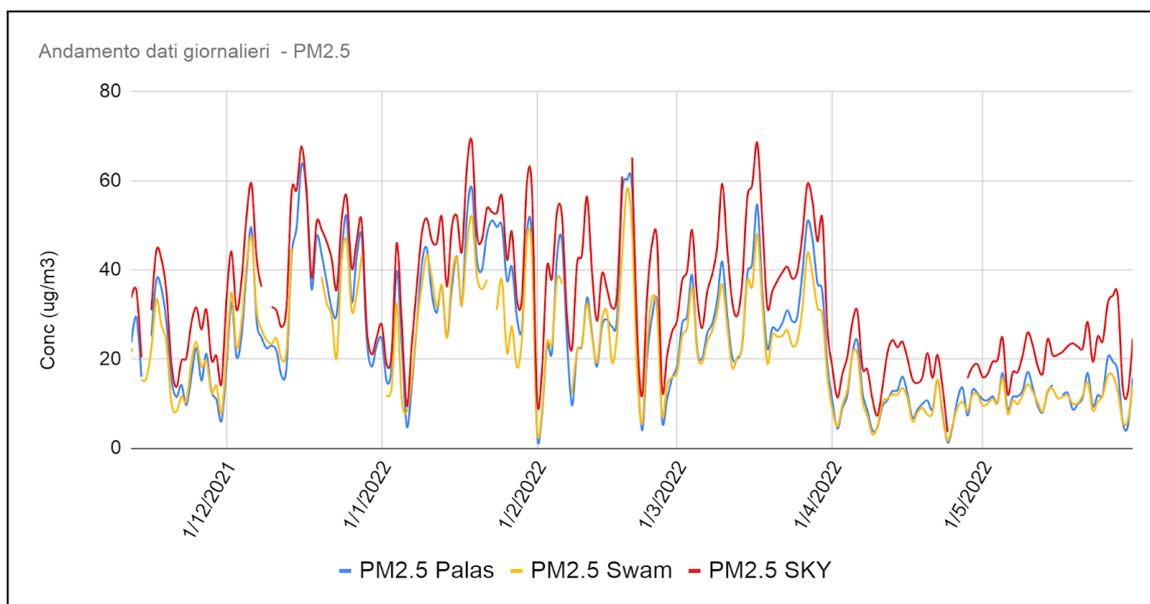
Campionamento	12/11/2021	31/5/2022	dati validi	min	5°	25°	50°	media	75°	95°	98°	max	> 50
PM2.5	Palas		199	1	6	12	22	25	35	51	57	64	11
	Swam DC		189	2	7	12	20	22	31	44	47	58	2
	Sky post		198	2	7	12	22	25	34	51	56	64	11
PM10	Palas		199	5	14	23	31	34	44	60	67	74	31
	Swam DC		200	5	14	21	30	32	43	57	62	67	23
	Sky post		195	4	14	21	32	34	46	59	63	69	34

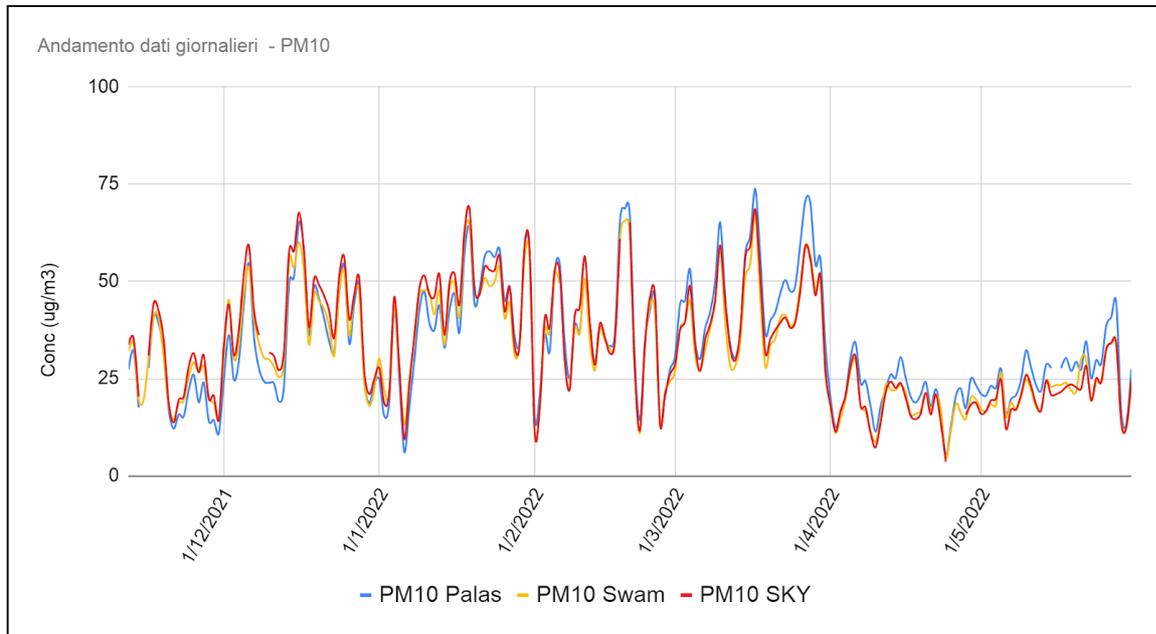


	< 25	25 - 50	50 - 100	> 100
PM2.5 Palas	114	74	11	0
PM2.5 Swam	122	65	2	0
PM2.5 SKY	115	72	11	0

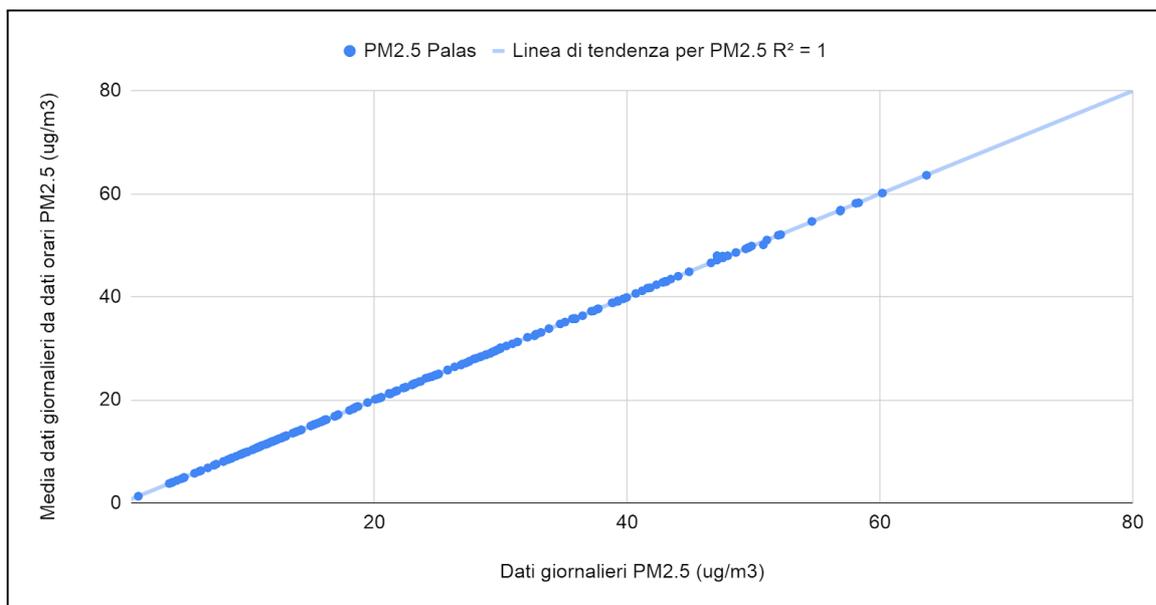


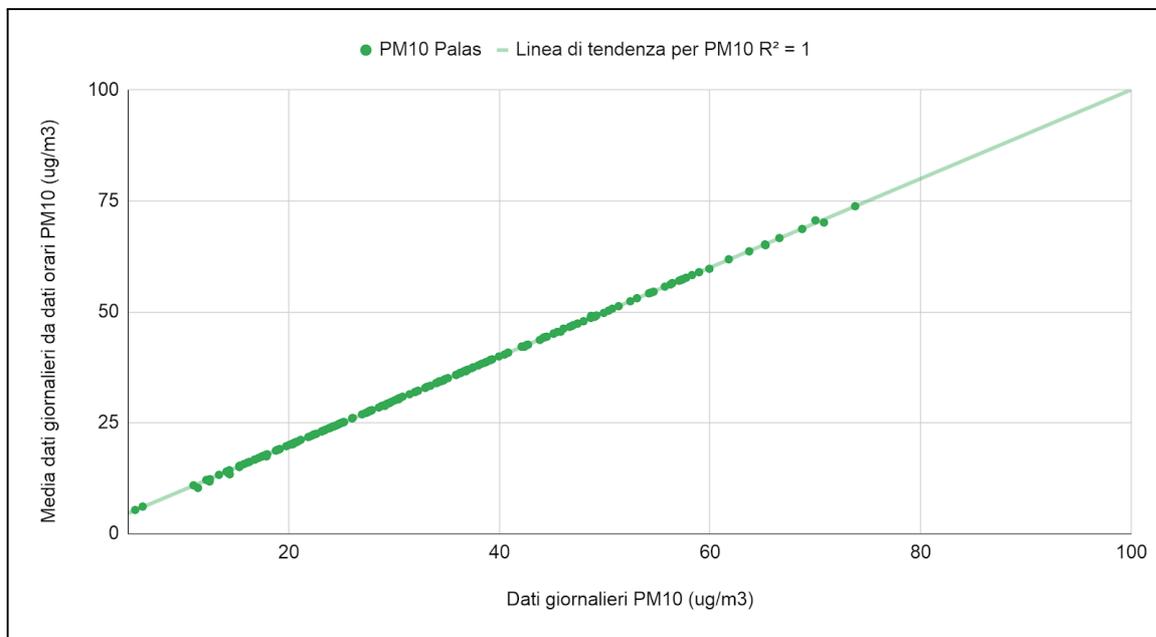
	< 25	25 - 50	50 - 100	> 100
PM10 Palas	67	101	31	0
PM10 Swam	75	102	23	0
PM10 SKY	70	91	34	0



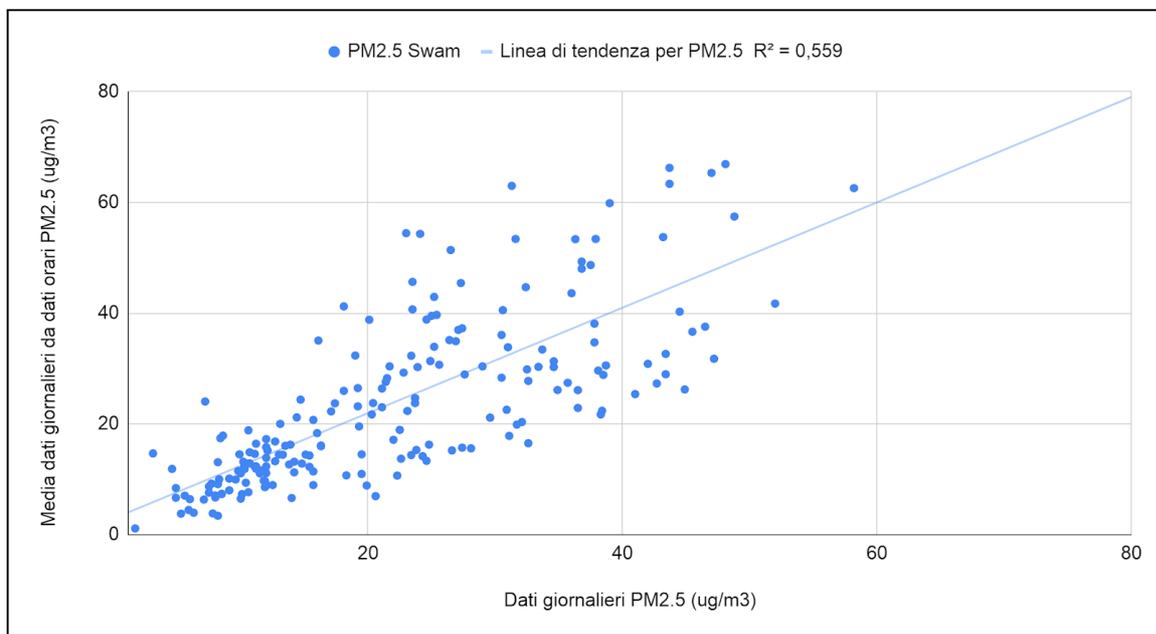


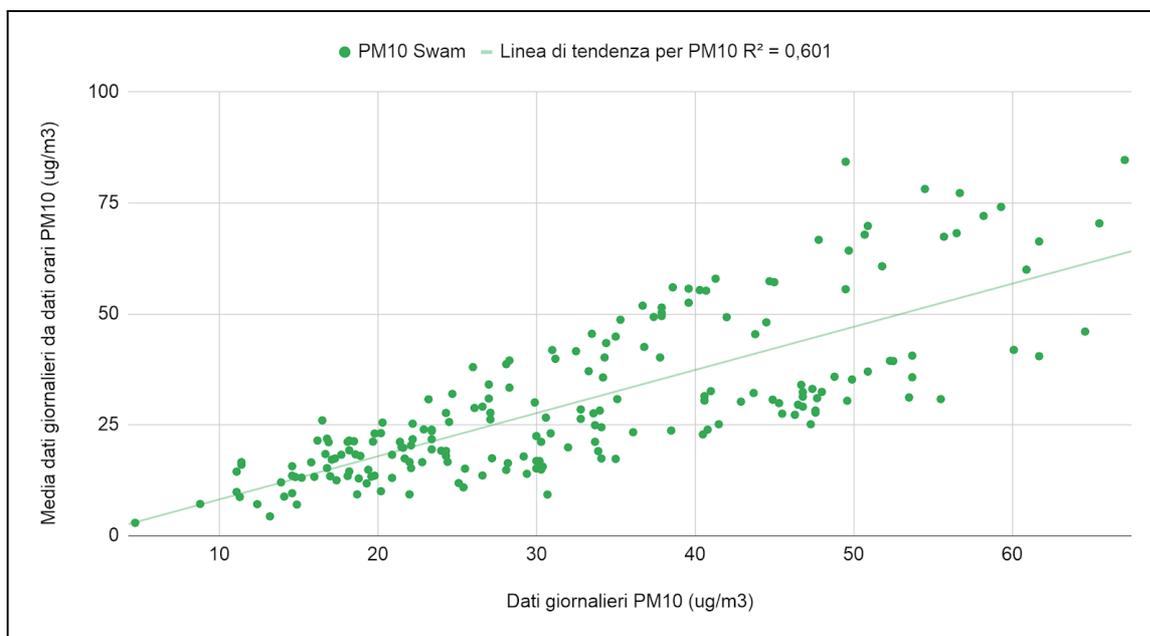
Per il Palas si riporta inoltre il grafico con la correlazione lineare tra le medie giornaliere dei dati di PM2.5 e PM10 e le medie giornaliere ottenute dalla media dei dati orari al fine di valutare la coerenza tra le due misure.





Per completezza di informazione si riporta il medesimo grafico ottenuto per lo Swam DC-OPC e a tal proposito si evidenzia che i dati orari di questo strumento non sono certificati secondo la normativa vigente e che non è stata applicata alcuna curva di correzione del dato orario.

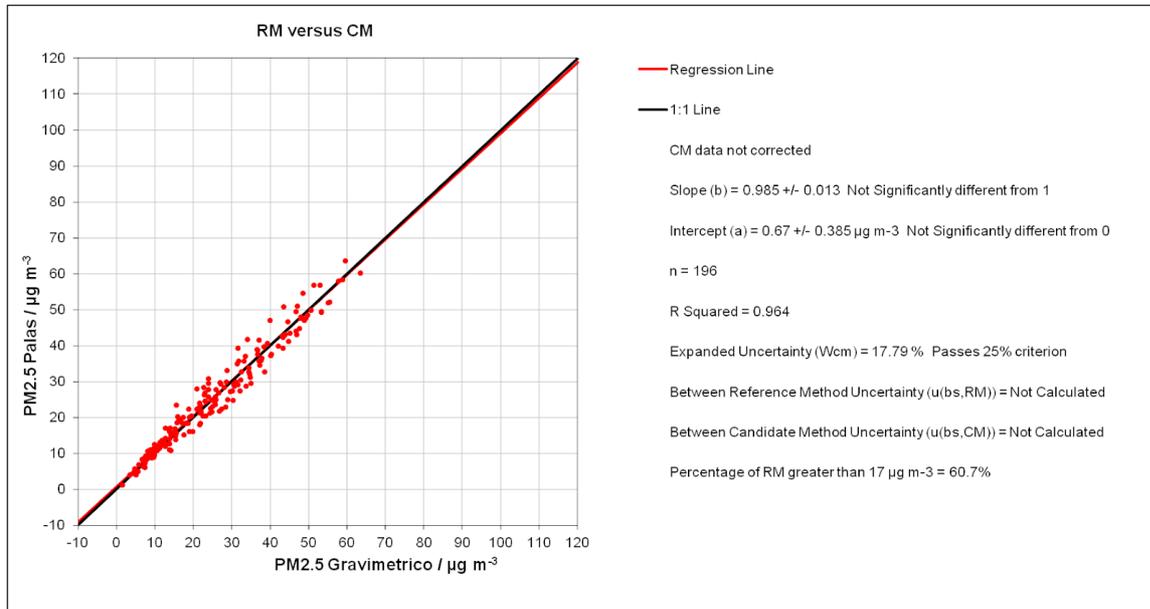




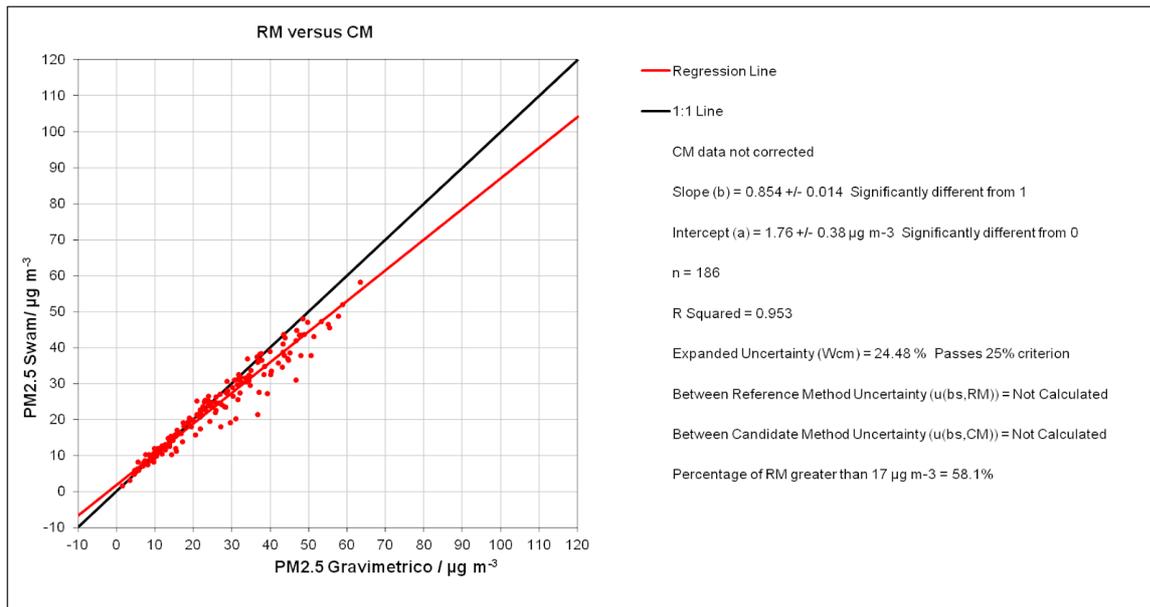
Le elaborazioni dei dati per le verifiche dell'incertezza sono state fatte come previsto dalla linea guida SNPA 137/21 e utilizzando il foglio predisposto dal gruppo di lavoro europeo "Aquila". Di seguito vengono riportati i risultati ottenuti sia per quanto riguarda l'analizzatore automatico Palas che per quello Fai Swam Dual Channel, utilizzando i campionatori gravimetrici Tecora Sky post come riferimento.

Si precisa che i dati ottenuti dagli SWAM sono soggetti alle operazioni di validazione giornaliera, mensile e semestrale previste dal sistema di gestione qualità adottato da Arpae e che in alcuni casi si è ritenuto il dato non valido e pertanto non utilizzabile nè nelle presenti elaborazioni nè nelle elaborazioni statistiche annuali previste dalla normativa vigente.

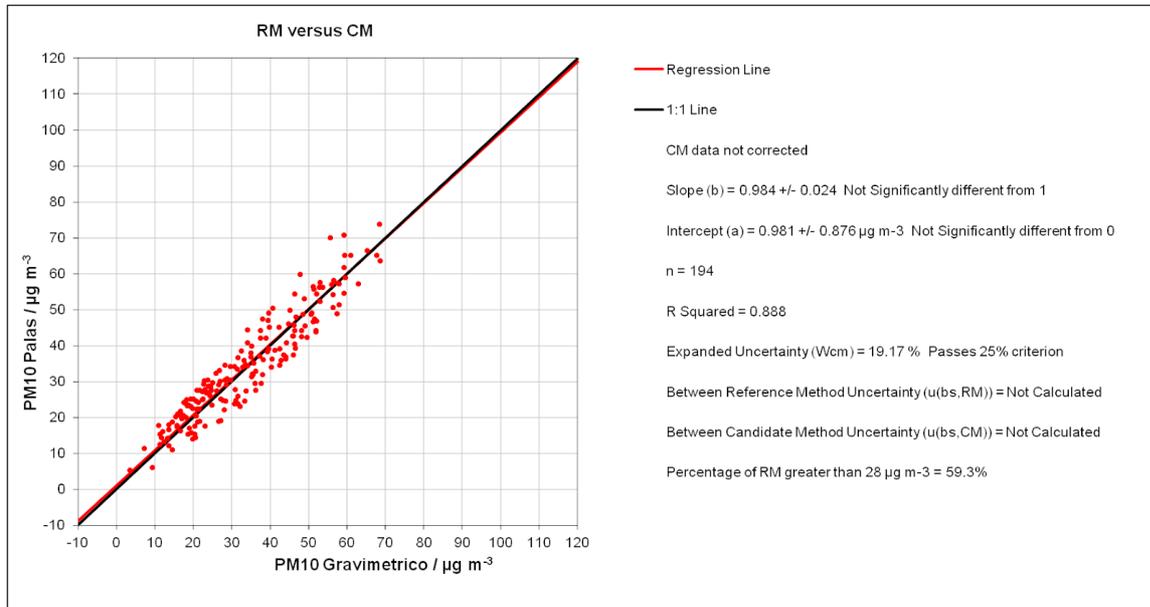
Palas PM2.5 rispetto gravimetrico Skypost PM2.5 - foglio "Aquila" - rev3.1- 2a campagna



Swam DC PM2.5 rispetto gravimetrico Skypost PM2.5 - foglio "Aquila" - rev3.1-2a campagna



Palas PM10 rispetto al gravimetrico Skypost PM10 - foglio "Aquila" - rev3.1 - 2a campagna



SWAM DC PM10 rispetto gravimetrico Skypost PM10 - foglio "Aquila" - rev3.1-2a campagna

