

Progetto A.T.E.SI Regione Sicilia

Piano di Attività Linea 3 – Inquinamento urbano

Prodotto IU1.6: RAPPORTO DATI AMBIENTALI

PALERMO

La raccolta dati di inquinamento atmosferico e meteorologici per la città di Palermo è avvenuta per il periodo 2006-2009, per un totale di 1,461 giorni.

Per la città di Palermo sono state individuate le stazioni più idonee a rappresentare l'esposizione della popolazione residente nella città. E' stata valutata la disponibilità e la completezza dei dati provenienti da tali stazioni come primo step di raccolta dati.

A partire dai dati orari sono stati calcolati, per ciascuna stazione di rilevamento selezionata (Tabella 1), le concentrazioni medie di inquinanti e per l'ozono la media mobile di 8 ore.

Infine, per ciascun inquinante, la concentrazione "cittadina" nel giorno (rappresentativa dell'esposizione della popolazione) è stata ottenuta come media aritmetica degli indicatori specifici di centralina disponibili o calcolati se mancanti, mediante metodi di imputazione definiti nel protocollo di raccolta dati ambientali.

Tabella 1: Stazioni di misurazione delle concentrazioni degli inquinanti selezionate per Palermo

Inquinante	Stazione
O3	Boccadifalco (F)
O3	Castelnuovo (T)
NO2	Castelnuovo (T)
NO2	Torrelunga (T)
NO2	Belgio (T)
PM10	Belgio (T)
PM10	Castelnuovo (T)
PM10	Torrelunga (T)

La concentrazione media di PM₁₀ durante tutto il periodo è di 35.7 mg/m³ (SD=17.0), costante sia durante la stagione fredda sia durante la stagione calda. La concentrazione media di NO₂ nel 2006-2009 è di 43 mg/m³, leggermente più elevata durante la stagione fredda (45.3 mg/m³) rispetto alla stagione calda (40.7 mg/m³). Le concentrazioni medie delle medie mobili di 8 ore di O₃ e le concentrazioni medie di SO₂ sono invece più elevate durante la stagione calda. Il rapporto PM₁₀/NO₂ che identifica situazioni di forte traffico veicolare, tracciato da elevate concentrazioni di NO₂, oppure dalla presenza di un evento di avvezione sahariana è pari a 0.9, leggermente più basso durante la stagione fredda, probabilmente perché gli eventi sahariani sono generalmente più frequenti durante i mesi caldi nel sud Europa.

Le variabili di temperatura come ci si aspetta assumono valori più elevati durante la stagione calda rispetto alla stagione fredda. L'umidità relativa invece è mediamente più elevata tra Ottobre e Marzo. (Tabella 2a, Tabella 2b)

Il PM₁₀ è correlato positivamente e moderatamente con NO₂, SO₂, temperatura e pressione barometrica. E' invece correlato negativamente ma in modo molto debole con O₃ ed umidità relativa. Le correlazioni con la temperatura sono più elevate durante i mesi freddi, invece quelle con NO₂ ed O₃ sono più elevate durante i mesi caldi. La correlazione con la pressione barometrica diventa negativa durante i mesi estivi. La temperatura media è correlata negativamente con l'umidità relativa sia nella stagione calda sia nella stagione fredda e le correlazioni con gli altri inquinanti sono piuttosto contenute. L'ozono ha correlazioni negative con NO₂ e PM₁₀ e con le variabili meteo. (Tabella 3a, Tabella 3b)

Tabella 2a: Descrittive dati ambientali di inquinamento e meteo, 2006-2009

Variabili	N	Media	Deviazione standard	Percentili					IQR
				Minimo	25°	50°	75°	Massimo	
Intero anno									
PM ₁₀ (mg/m ³)	1,415	35.7	17.0	9.9	268.5	25.4	32.4	41.4	15.9
NO ₂ (mg/m ³)	1,457	43.0	14.3	7.7	99.9	33.0	41.3	52.1	19.1
PM ₁₀ / NO ₂	1,414	0.9	0.6	0.3	15.3	0.6	0.8	1.0	0.4
O ₃ , max 8h (mg/m ³)	1,413	70.7	17.2	21.7	134.2	58.6	70.3	83.0	24.5
SO ₂ (mg/m ³)	1,409	5.4	7.1	0.1	92.1	1.5	3.1	6.3	4.8
Temperatura media (°C)	1,458	18.8	6.0	4.1	39.5	13.7	18.3	23.9	10.2
Temperatura minima (°C)	1,458	14.2	5.6	1.3	33.8	9.5	13.6	19.2	9.7
Temperatura massima (°C)	1,458	23.6	6.3	7.4	44.6	18.6	23.1	28.6	10.0
Umidità relativa (%)	1,329	63.7	12.2	16.0	99.0	55.7	63.5	72.2	16.5
Pressione barometrica (hPa)	1,337	1,010.0	6.1	981.9	1,034.1	1,006.6	1,010.0	1,013.6	7.0
Temperatura apparente media (°C)	1,461	18.3	7.4	-2.6	37.8	12.2	17.3	24.6	12.4

Tabella 2b: Descrittive dati ambientali di inquinamento e meteo per stagione, 2006-2009

Variabili	N	Media	Deviazione standard	Percentili					IQR
				Minimo	25°	50°	75°	Massimo	
<u>Ottobre-Marzo</u>									
PM ₁₀ (mg/m ³)	705	35.7	19.4	9.9	268.5	24.3	31.8	42.1	17.7
NO ₂ (mg/m ³)	728	45.3	14.9	7.7	99.9	34.8	43.9	55.3	20.5
PM ₁₀ / NO ₂	705	0.8	0.7	0.3	15.3	0.6	0.7	0.9	0.3
O ₃ , max 8h (mg/m ³)	706	61.9	14.8	21.7	111.7	52.4	61.2	71.2	18.7
SO ₂ (mg/m ³)	705	3.2	3.5	0.1	46.8	1.2	2.3	3.9	2.8
Temperatura media (°C)	729	14.4	3.7	4.1	26.1	12.1	13.9	16.6	4.6
Temperatura minima (°C)	729	10.2	3.6	1.3	21.4	7.7	9.8	12.4	4.7
Temperatura massima (°C)	729	19.3	4.2	7.4	32.4	16.4	18.9	22.0	5.6
Umidità relativa (%)	628	69.4	10.7	37.5	99.0	61.9	70.1	77.2	15.3
Pressione barometrica (hPa)	726	1,010.7	7.5	981.9	1,034.1	1,006.2	1,011.1	1,016.1	9.9
Temperatura apparente media (°C)	729	13.1	4.6	1.4	27.6	10.0	12.3	15.6	5.5
<u>Aprile-Settembre</u>									
PM ₁₀ (mg/m ³)	710	35.7	14.3	12.4	110.5	26.4	32.9	40.7	14.3
NO ₂ (mg/m ³)	729	40.7	13.3	10.6	92.7	31.6	38.7	48.5	17.0
PM ₁₀ / NO ₂	709	0.9	0.4	0.3	3.1	0.7	0.8	1.1	0.4
O ₃ , max 8h (mg/m ³)	707	79.5	14.7	23.9	134.2	69.6	79.8	90.0	20.4
SO ₂ (mg/m ³)	704	7.5	8.8	0.1	92.1	2.2	4.9	9.4	7.2
Temperatura media (°C)	729	23.1	4.4	12.6	39.5	19.7	23.8	26.7	7.0
Temperatura minima (°C)	729	18.2	4.3	7.6	33.8	14.6	19.2	21.7	7.1
Temperatura massima (°C)	729	28.0	4.8	15.8	44.6	24.6	28.4	31.3	6.7
Umidità relativa (%)	701	58.6	11.0	16.0	95.1	51.6	58.8	65.3	13.6
Pressione barometrica (hPa)	611	1,009.1	3.8	992.1	1,018.4	1,006.9	1,009.4	1,011.7	4.8
Temperatura apparente media(°C)	732	23.5	5.8	-2.6	37.8	18.9	24.5	28.2	9.4

Tabella 3a: Correlazioni tra inquinanti e variabili meteorologiche, 2006-2009

<u>Intero anno</u>	PM₁₀	NO₂	O₃, max 8h	SO₂	Temp. media	Temp. min	Temp. max	Umid.	Press.	Temp. App
PM₁₀ (mg/m³)	1									
NO₂ (mg/m³)	0.379	1								
O₃, max 8h (mg/m³)	-0.205	-0.216	1							
SO₂ (mg/m³)	0.283	0.383	0.066	1						
Temperatura media (°C)	0.224	-0.129	0.332	0.349	1					
Temperatura minima (°C)	0.152	-0.239	0.312	0.262	0.969	1				
Temperatura massima (°C)	0.304	-0.015	0.284	0.373	0.976	0.915	1			
Umidità relativa (%)	-0.096	0.134	-0.406	-0.258	-0.553	-0.464	-0.554	1		
Pressione barometrica (hPa)	0.109	0.371	-0.199	0.134	-0.063	-0.122	0.002	0.084	1	
Temperatura apparente media (°C)	0.218	-0.138	0.301	0.329	0.991	0.973	0.962	-0.448	-0.055	1

Tabella 3b: Correlazioni tra inquinanti e variabili meteorologiche per stagione, 2006-2009

<u>Ottobre-Marzo</u>	PM₁₀	NO₂	O₃, max 8h	SO₂	Temp. media	Temp. min	Temp. max	Umid.	Press.	App.Temp.
PM₁₀ (mg/m³)	1									
NO₂ (mg/m³)	0.352	1								
O₃, max 8h (mg/m³)	-0.318	-0.312	1							
SO₂ (mg/m³)	0.312	0.513	-0.265	1						
Temperatura media (°C)	0.345	0.075	-0.080	0.26	1					
Temperatura minima (°C)	0.217	-0.081	-0.044	0.136	0.923	1				
Temperatura massima (°C)	0.445	0.264	-0.186	0.348	0.937	0.783	1			
Umidità relativa (%)	-0.007	0.262	-0.300	0.066	-0.219	-0.105	-0.185	1		
Pressione barometrica (hPa)	0.161	0.438	-0.292	0.229	0.018	-0.088	0.155	0.086	1	
Temperatura apparente media (°C)	0.352	0.108	-0.117	0.281	0.989	0.929	0.928	-0.088	0.035	1
<u>Aprile-Settembre</u>	PM₁₀	NO₂	O₃, max 8h	SO₂	Temp. media	Temp. min	Temp. max	Umid.	Press.	App.Temp.
PM₁₀ (mg/m³)	1									
NO₂ (mg/m³)	0.457	1								
O₃, max 8h (mg/m³)	-0.186	0.011	1							
SO₂ (mg/m³)	0.389	0.522	-0.155	1						
Temperatura media (°C)	0.285	-0.166	-0.264	0.123	1					
Temperatura minima (°C)	0.185	-0.329	-0.296	-0.009	0.948	1				
Temperatura massima (°C)	0.373	-0.049	-0.231	0.162	0.969	0.873	1			
Umidità relativa (%)	-0.240	-0.124	-0.099	-0.216	-0.509	-0.346	-0.568	1		
Pressione barometrica (hPa)	-0.044	0.235	0.032	0.245	-0.036	-0.113	-0.0403	-0.009	1	
Temperatura apparente media (°C)	0.245	-0.225	-0.313	0.074	0.972	0.958	0.922	-0.301	-0.038	1

CATANIA

I dati ambientali della città di Catania sono stati raccolti per il periodo 2009-2011.

Sono state individuate le stazioni più idonee a rappresentare la esposizione della popolazione residente nella città. E' stata valutata la disponibilità e la completezza dei dati provenienti da tali stazioni come primo step di raccolta dati ed si è deciso di utilizzare la sola stazione di monitoraggio di Misterbianco, centralina di fondo urbano, per problemi di completezza delle altre stazioni. Questo ha ristretto il periodo di disponibilità dei dati al triennio 2009-2011.

A partire dai dati orari degli inquinanti misurati in questa stazione sono stati calcolate le concentrazioni medie di PM₁₀, NO₂ ed SO₂, e la media mobile di 8 ore dell'O₃.

La concentrazione media di PM₁₀ durante tutto il periodo è di 26.1 mg/m³ (SD=14.8), più elevata durante la stagione calda (28.2 mg/m³) rispetto alla stagione fredda (24 mg/m³) La concentrazione media di NO₂ nel 2009-2011 è di 24.8 mg/m³, più elevata durante la stagione fredda (26.5 mg/m³) rispetto alla stagione calda (23.2 mg/m³). Le concentrazioni medie delle medie mobili di 8 ore di O₃ e le concentrazioni medie di SO₂ sono invece più elevate durante la stagione calda. Il rapporto PM₁₀/NO₂ è elevato e pari a 1.2, leggermente più basso durante la stagione fredda, suggerendo un possibile contributo di polveri sahariane al particolato atmosferico durante i mesi estivi. Le variabili di temperatura come ci si aspetta assumono valori più elevati durante la stagione calda rispetto ala stagione fredda. L'umidità relativa invece è mediamente più elevata tra Ottobre e Marzo. (Tabella 4a, Tabella 4b)

Tabella 4a: Descrittive dati ambientali di inquinamento e meteo, 2009-2011

Variabili	N	Media	Deviazione standard	Percentili					IQR
				Minimo	25°	50°	75°	Massimo	
<u>Intero anno</u>									
PM ₁₀ (mg/m ³)	938.0	26.1	14.8	0.0	260.7	18.6	23.8	30.2	11.6
NO ₂ (mg/m ³)	1,008.0	24.8	9.2	5.1	62.7	18.1	23.7	30.2	12.1
PM ₁₀ / NO ₂	904.0	1.2	0.8	0.0	16.2	0.7	1.0	1.4	0.7
O ₃ , max 8h (mg/m ³)	1,034.0	80.5	25.6	2.6	153.9	60.3	81.7	99.6	39.3
SO ₂ (mg/m ³)	990.0	5.0	2.6	0.0	14.4	2.9	5.0	6.7	3.7
Temperatura media (°C)	1,060.0	18.1	5.8	5.4	30.2	13.4	17.2	23.3	9.9
Temperatura minima (°C)	1,054.0	13.5	5.7	0.0	24.6	8.9	13.3	18.7	9.8
Temperatura massima (°C)	1,060.0	22.8	6.0	9.4	40.1	18.2	22.0	28.0	9.8
Umidità relativa (%)	1,078.0	69.4	10.3	37.1	94.0	62.6	69.1	77.3	14.7
Pressione barometrica (hPa)	1,087	1,015	5.7	987	1,034	1,011	1,015	1,018	6.5
Temperatura apparente media (°C)	1,060.0	18.0	7.5	2.8	32.9	12.0	16.9	24.8	12.8

Tabella 4b: Descrittive dati ambientali di inquinamento e meteo per stagione, 2009-2011

Variabili	N	Media	Deviazione standard	Percentili					IQR
				Minimo	25°	50°	75°	Massimo	
Ottobre-Marzo									
PM10 (mg/m3)	461.0	24.0	17.8	0.0	260.7	15.6	20.7	27.2	11.6
NO2 (mg/m3)	471.0	26.5	9.7	6.4	62.7	19.5	25.6	32.4	12.9
PM10 / NO2	439.0	1.0	0.9	0.0	16.2	0.6	0.8	1.1	0.5
O3, max 8h (mg/m3)	487.0	61.3	18.5	2.6	124.7	48.6	59.8	74.6	26.0
SO2 (mg/m3)	452.0	4.4	2.7	0.0	13.0	2.2	4.1	6.5	4.3
Temperatura media (°C)	526.0	13.8	3.7	5.4	24.1	10.9	13.5	16.1	5.2
Temperatura minima (°C)	523.0	9.5	4.1	0.0	21.6	6.4	9.2	12.1	5.7
Temperatura massima (°C)	526.0	18.7	3.9	9.4	28.6	15.8	18.7	21.3	5.5
Umidità relativa (%)	543.0	73.0	9.4	37.1	94.0	67.0	73.5	79.8	12.8
Pressione barometrica (hPa)	539	1,015	7.3	987	1,034	1,010	1,016	1,020	10.6
Temperatura apparente media (°C)	526.0	12.5	4.8	2.8	26.1	8.9	12.1	15.5	6.7
Aprile-Settembre									
PM10 (mg/m3)	477.0	28.2	10.8	0.0	80.8	21.7	26.2	32.0	10.3
NO2 (mg/m3)	537.0	23.2	8.5	5.1	50.2	17.0	22.6	28.7	11.7
PM10 / NO2	465.0	1.3	0.7	0.0	6.3	0.9	1.2	1.6	0.7
O3, max 8h (mg/m3)	547.0	97.6	17.7	43.0	153.9	85.7	97.5	109.6	23.9
SO2 (mg/m3)	538.0	5.6	2.3	1.2	14.4	4.0	5.3	7.0	2.9
Temperatura media (°C)	534.0	22.3	4.3	12.8	30.2	18.8	23.3	25.9	7.1
Temperatura minima (°C)	531.0	17.4	4.1	6.7	24.6	14.7	18.5	20.7	6.0
Temperatura massima (°C)	534.0	26.9	4.7	15.9	40.1	23.2	27.9	30.5	7.3
Umidità relativa (%)	535.0	65.8	9.9	40.0	92.4	59.4	65.2	72.3	12.9
Pressione barometrica (hPa)	548	1,014	3.5	998	1,024	1,012	1,015	1,017	4.2
Temperatura apparente media (°C)	534.0	23.4	5.6	11.1	32.9	18.9	24.7	28.0	9.1

Il PM₁₀ è debolmente correlato con gli altri inquinanti e con le variabili meteorologiche. Le correlazioni con la pressione e con l'umidità sono pressoché nulle e negative. Le correlazioni del PM con la temperatura e con gli altri inquinanti sono più elevate durante i mesi caldi. La correlazione con la pressione barometrica diventa negativa durante i mesi estivi. La temperatura media è correlata negativamente con l'umidità relativa sia nella stagione calda sia nella stagione fredda e le correlazioni con gli altri inquinanti sono contenute, ad eccezione di quelle con l'ozono che è pari a 0.63. L'ozono ha correlazione negativa e pari a -0.295 con NO₂ e positiva e pari a 0.426 con SO₂. (Tabella 5a, Tabella 5b)

Tabella 5a: Correlazioni tra inquinanti e variabili meteorologiche, 2009-2011

Intero anno	PM₁₀	NO₂	O₃, max 8h	SO₂	Temp. media	Temp. min	Temp. max	Umid.	Press.	App.Temp.
PM₁₀ (mg/m³)	1.000									
NO₂ (mg/m³)	0.201	1.000								
O₃, max 8h (mg/m³)	0.143	-0.295	1.000							
SO₂ (mg/m³)	0.264	0.020	0.426	1.000						
Temperatura media (°C)	0.255	-0.275	0.630	0.391	1.000					
Temperatura minima (°C)	0.211	-0.336	0.553	0.320	0.971	1.000				
Temperatura massima (°C)	0.289	-0.195	0.643	0.478	0.963	0.893	1.000			
Umidità relativa (%)	-0.046	0.162	-0.414	-0.243	-0.410	-0.301	-0.479	1.000		
Pressione barometrica (hPa)	-0.046	0.360	-0.131	-0.009	-0.150	-0.194	-0.099	0.049	1.000	
Temperatura apparente media (°C)	0.255	-0.276	0.617	0.376	0.994	0.976	0.948	-0.325	-0.151	1.000

Tabella 5b: Correlazioni tra inquinanti e variabili meteorologiche per stagione, 2009-2011

Ottobre-Marzo	PM₁₀	NO₂	O₃, max 8h	SO₂	Temp. media	Temp. min	Temp. max	Umid.	Press.	App.Temp.
PM₁₀ (mg/m³)	1.000									
NO₂ (mg/m³)	0.207	1.000								
O₃, max 8h (mg/m³)	-0.021	-0.371	1.000							
SO₂ (mg/m³)	0.134	-0.014	0.302	1.000						
Temperatura media (°C)	0.158	-0.211	0.026	0.308	1.000					
Temperatura minima (°C)	0.077	-0.300	-0.013	0.184	0.943	1.000				
Temperatura massima (°C)	0.212	-0.056	0.068	0.457	0.884	0.723	1.000			
Umidità relativa (%)	0.126	0.244	-0.182	-0.081	0.157	0.226	0.052	1.000		
Pressione barometrica (hPa)	-0.011	0.430	-0.162	-0.007	-0.062	-0.130	0.032	-0.002	1.000	
Temperatura apparente media (°C)	0.162	-0.187	0.016	0.282	0.992	0.947	0.863	0.254	-0.064	1.000
Aprile-Settembre	PM₁₀	NO₂	O₃, max 8h	SO₂	Temp. media	Temp. min	Temp. max	Umid.	Press.	App.Temp.
PM₁₀ (mg/m³)	1.000									
NO₂ (mg/m³)	0.289	1.000								
O₃, max 8h (mg/m³)	0.187	-0.120	1.000							
SO₂ (mg/m³)	0.437	0.138	0.512	1.000						
Temperatura media (°C)	0.342	-0.220	0.334	0.413	1.000					
Temperatura minima (°C)	0.293	-0.302	0.184	0.313	0.947	1.000				
Temperatura massima (°C)	0.378	-0.134	0.432	0.502	0.954	0.842	1.000			
Umidità relativa (%)	-0.160	-0.012	-0.292	-0.280	-0.505	-0.319	-0.607	1.000		
Pressione barometrica (hPa)	-0.100	0.244	0.048	0.055	-0.227	-0.295	-0.162	0.044	1.000	
Temperatura apparente media (°C)	0.335	-0.243	0.310	0.390	0.983	0.962	0.914	-0.345	-0.226	1.000

EVENTI SAHARIANI

Per determinare l'origine delle masse d'aria in un determinato punto recettore, sono state calcolate le back-trajectories delle masse d'aria (120 ore) a 750, 1500 and 2500 m.a.s.l. usando modelli HYSPLIT. Queste traiettorie sono state raggruppate in diversi settori a seconda della località in studio.

Contemporaneamente sono state analizzate delle mappe meteorologiche (NRL, SKIRON, BSC-/DREAMS) per situazioni più complesse. Questi due strumenti hanno reso possibile classificare ogni giorno in accordo con l'origine delle masse d'aria, e distinguere un numero specifico di settori.

La ricaduta al suolo delle polveri africane viene rilevata dalle concentrazioni di PM nelle stazioni rurali, lontane da situazioni di traffico veicolare.

In alcuni casi, quando le masse d'aria viaggiano ad elevate altitudini, le polveri africane possono influenzare i livelli di PM al suolo fino a 2 giorni dopo la fine degli episodi. Per questo viene effettuata una valutazione finale dei livelli del PM a due differenti stazioni rurali e suburbane, che possono dare una prova di questi ritardi.

L'occorrenza di eventi sahariani è stata studiata in tutto il bacino del Mediterraneo dal 2001 al 2011, su una rete di 19 stazioni di monitoraggio rurali e sub-urbane di alcune città europee e della regione Sicilia (Figura1) (Pey et al. 2013).

La stazione rurale di fondo per la regione Sicilia è la stazione di monitoraggio Boccadifalco situata a Palermo.

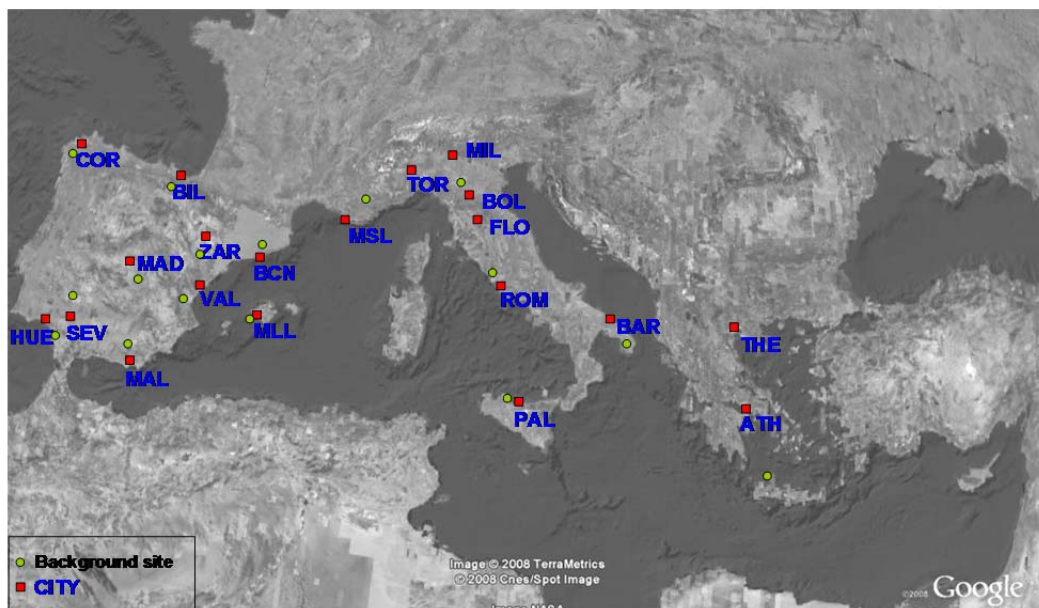


Figura 1: Collocazione geografica delle città del Mediterraneo e delle stazioni di fondo urbano o rurali più vicine ad esse. (da Pey et al. 2013)

Dai risultati dello studio degli eventi di avvezione sahariana nel Mediterraneo di Pey et al. È evidente un gradiente decrescente di frequenza degli eventi da sud a nord del bacino. Tra tutte le aree in cui è stata valutata la frequenza degli eventi sahariani, le frequenze più basse sono state riscontrate a nord-est e centro della Spagna, sud-est della Francia e nord Italia (17-18%). Le frequenze più elevate sono al contrario registrate in Sicilia (37%) ed a Cipro (34%)

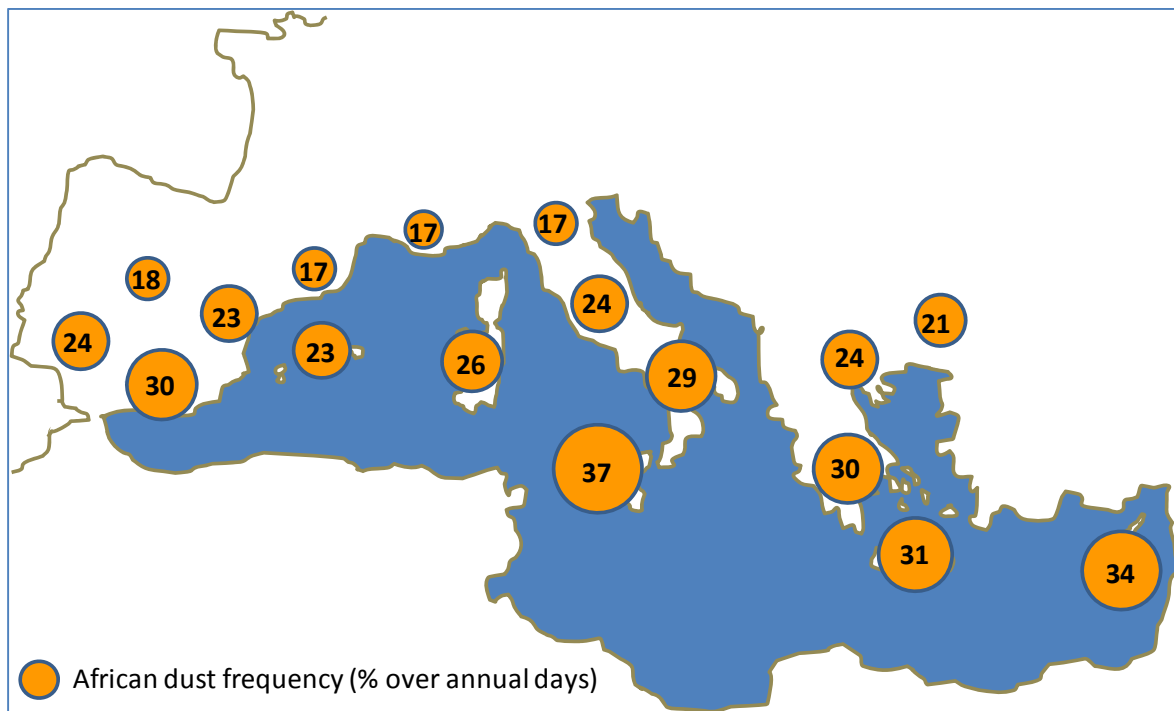


Figura 2: Frequenza media di eventi sahariani (%) nel bacino del Mediterraneo durante il periodo 2001-2011. (da Pey et al. 2013)

Le città ATESI Palermo e Catania hanno in comune il medesimo indicatore di presenza di polvere sahariana, calcolato per l'intera Sicilia. Per Palermo gli eventi sahariani sono stati considerati per il periodo 2006-2009, per Catania per il periodo 2009-2010. Nel 2011 non si dispone di dati di concentrazioni di PM nella stazione Boccadifalco.

A Palermo tra il 2006 ed il 2009 si sono verificati 555 giorni Sahariani, che sono il 38% del totale dei giorni in studio e sono più frequenti durante i mesi caldi da aprile a settembre (60.5%) rispetto ai mesi freddi da ottobre a marzo. A Catania i giorni sahariani nel 2009-2010 sono il 35% del totale dei giorni e sono leggermente di più nei mesi freddi. (Tabella 6)

Nella Tabella 7 sono riportate le concentrazioni medie del PM10 a Palermo e Catania, in tutto l'anno e nei giorni in cui si verificano eventi sahariani. E' possibile osservare che le concentrazioni medie di PM₁₀ nelle stazioni rurali sono più basse rispetto alle concentrazioni nelle stazioni di traffico e di background. I valori medi di PM₁₀ sono sempre più elevati durante i giorni sahariani rispetto ai giorni senza polveri desertiche e sono anche più variabili. I valori medi di PM10 sono più elevati a Palermo rispetto a Catania, soprattutto nei giorni non sahariani. Il monitor rurale è lo stesso, quindi il PM rurale è il medesimo. (Tabella 7)

Tabella 6: Frequenza di eventi sahariani a Palermo e Catania

Città	Periodo	N° giorni	N° giorni con monitor rurale	N° giorni sahariani	N° giorni sahariani	
					Stagione fredda (Ott-Mar)	Stagione calda (Apr-Sett)
Palermo	2006-2009	1,461	1,,302	555 (38%)	219 (34.5%)	336 (60.5%)
Catania	2009-2010	730	428	258 (35%)	132 (51.2 %)	126 (48.4%)

Tabella 7: Concentrazioni di PM10 a Palermo e Catania

	N° giorni	Media	SD	Min	5th	50th	95th	Max
PALERMO								
PM ₁₀	1,415	36	17	10	18	32	63	268.5
PM ₁₀ giorni sahariani	537	44	22	11	21	39	85	268.5
PM ₁₀ giorni non sahariani	878	31	10	10	17	29	51	75.1
PM ₁₀ rurale	1,302	23	15	7	10	20	45	247.0
CATANIA								
PM ₁₀	938	26	15	0	11	24	49	260.7
PM ₁₀ giorni sahariani	197	37	24	11	18	33	74	260.7
PM ₁₀ giorni non sahariani	381	22	8	0	10	22	35	54.1
PM ₁₀ rurale	428	24	17	0	10	20	43	247.0

Riferimenti bibliografici

Pey J, Querol X, Alastuey A et al, African dust outbreaks over the Mediterranean basin during 2001-2011: PM₁₀ concentrations, phenomenology and trends, and its relation with synoptic and mesoscale meteorology. *Atmosf. Chem. Phys.* 2013, 13:1395-1410.