

**DR.SSA AURORA BRANCIA**  
**CONSULENZE AMBIENTALI**  
VIA SANTA TERESA DEGLI SCALZI, 134  
**80135 NAPOLI**  
IGIENISTA INDUSTRIALE CERTIFICATO  
ENVIRONMENTAL EXPERT  
AUDITOR UNI EN ISO14001  
AUDITOR OHSAS 18001  
LABORATORIO QUALIFICATO AMIANTO N. 258CAM3  
**TEL. 081 0012172**  
P.IVA 07196140631 C.F. BRNRRRA52T58G224H



**IA0407020036**

**Monitoraggio Polveri Totali**  
**Programma Esecutivo**  
**Coltivazione e Ricomposizione Ambientale**  
**“Cave Riunite S. C. a r.l.”**  
**I° TRIMESTRE 2016**

COMMITTENTE: **CAVE RIUNITE S.C. A R.L.**  
SEDI OPERATIVE: **ROCCARAINOLA (NA)**

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>PREMESSA.....</b>                                     | <b>3</b>  |
| <b>1. MATERIALI E METODI .....</b>                       | <b>4</b>  |
| <b>1.1. METODICHE DI CAMPIONAMENTO.....</b>              | <b>4</b>  |
| <b>1.2. METODICHE DI ANALISI .....</b>                   | <b>5</b>  |
| <b>2. RISULTATI E DISCUSSIONE DEL LORO SIGNIFICATO .</b> | <b>11</b> |
| <b>3. CONCLUSIONI.....</b>                               | <b>16</b> |

#### **Indice delle figure**

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – raffigurazione delle postazioni di campionamento delle Polveri Totali Sospese..... | 6  |
| Figura 2 – dettaglio postazioni di campionamento a sud della C.E.MA.C. srl .....              | 8  |
| Figura 3 – dettaglio postazioni di campionamento a sud della DP Fratelli Di Palo srl .....    | 9  |
| Figura 4 – dettaglio postazioni di campionamento intorno alla CECA srl .....                  | 10 |
| Figura 5 – confronto dati porzione centrale delle aree esterne .....                          | 13 |
| Figura 6 – confronto dati porzione orientale delle aree esterne .....                         | 14 |
| Figura 7 – confronto dati porzione occidentale delle aree esterne .....                       | 14 |

PROT. 033/16

NAPOLI, 5 APRILE 2016

## **Premessa**

Io sottoscritta dr.ssa Aurora Brancia, nata a Padova il 18/12/52 e residente in Napoli alla via Santa Teresa degli Scalzi 134, iscritta all'Ordine Nazionale dei Biologi al n.A032399, in possesso di Diploma post-lauream (*master*) in Medicina Aziendale, inserita con il IA0407020036 nel Registro degli Igienisti Industriali Certificati ex UNI EN ISO 17024 tenuto dall'I.C.F.P. e accreditato SINCERT come Organismo di Certificazione per le figure professionali, *Auditor* UNI EN 14001:2004 accreditata UNI, *Environmental Expert* accreditata UNI-ANGQ, su incarico ricevuto dall'Ing., Giuseppe Esposito nella sua qualità di Amministratore della "Cave Riunite S.C. a r.l." e come tale elettivamente domiciliato presso la Sede Legale delle stesse in Napoli alla Piazza dei Martiri n.30, nei giorni 18 19 marzo 2016 ho proceduto alla misurazione di Polveri Totali Sospese all'esterno del perimetro delle attività estrattive della medesima Società Consortile.

Segnatamente, la presente relazione tecnica è stata redatta in ottemperanza alla prescrizioni in tal senso ricomprese nei Decreti Dirigenziali emessi da ultimo alla fine dell'ottobre 2014, ed è riferita ai valori di Polveri Totali Sospese sia durante le attività produttive sia ai valori riscontrabili a parità di condizioni atmosferiche in assenza di qualsivoglia attività all'interno dei perimetri stessi, che saranno pertanto intesi convenzionalmente come **valori di fondo relativi alle condizioni invernali** dell'area d'interesse.



PROT. 033/16

NAPOLI, 5 APRILE 2016

## **1. Materiali e metodi**

### **1.1. Metodiche di campionamento**

In applicazione a quanto previsto nel Piano di Monitoraggio delle Polveri Totali Sospese, la captazione delle Polveri Totali Sospese è avvenuta mediante campionatori attivi portatili a batteria muniti di teste di campionamento del tipo portafiltro con “grembialino cilindrico” dell'altezza di 40 mm, che consenta la raccolta delle particelle con diametri aerodinamici sino a 100 µm, nelle quali sono stati posizionati filtri a membrana in nitrato di cellulosa, sul quale viene raccolto appunto il Particolato Totale Sospeso, la procedura della cui determinazione gravimetrica è del tutto analoga a quella prevista per tutte le altre frazioni dimensionali.

In particolare, per il monitoraggio relativo alla Polveri Totali Sospese sono stati eseguiti 22 campionamenti di aria il giorno 4 agosto 2015 con le pompe aspiranti portatili della casa produttrice Zambelli, mod. Ego Base matr. 4148 e 4150, mod. Ego LC matr.4331, 4338, mod. Ego Plus matr.348 e 351, mod Chronos matr. 1140, 1164,1165, 1204 e della casa produttrice TECORA mod. Ayron 5 matr. 1242014AY e 1242015AY, tutti muniti di tubo in tygon per il collegamento ai portafiltri in alluminio muniti di grembialino cilindrico.

La rilevazione dei valori di fondo è stata invece eseguita in data 19 settembre 2015, atteso che nelle giornate settimanali di sabato precedenti non è stato possibile effettuarla o per imprevista ma contingente necessità produttiva di qualcuna delle società consortili o a causa di precipitazioni atmosferiche che avrebbero falsato i dati analitici.

Le attività di campionamento, come previsto nel Piano di Monitoraggio, sono state differenziate in due tornate negli orari relativi all'emiturno antimeridiano e a quello pomeridiano, per la durata di almeno 3 ore per ciascuna postazione per ogni emiturno, all'incirca dalle ore 9 sino alle 17, con portate di campionamento comprese tra 2,8 e 4 lt/min, verificate mediante idoneo flussimetro prodotto dalla medesima casa Zambelli P/F 30121° matr. 01 126 sia all'inizio che al termine dei campionamenti.

Il volume complessivo di ciascun campione è stato calcolato sulla scorta di tali dati e della durata di campionamento, registrata con tolleranza di  $\pm 1$  minuto.

Si segnala che a fronte delle pause fisiologiche del personale operante direttamente sugli impianti è invece ininterrotta l'attività commerciale, di carico automezzi da trasporto, durante l'intero orario di apertura delle singole aziende.



PROT. 033/16

NAPOLI, 5 APRILE 2016

## **1.2. Metodiche di analisi**

Sono stati utilizzati filtri a membrana in nitrato di cellulosa prodotti dalla Sartorius Stedim Biotech GmbH di Gottingen (Germania), articolo 11404-25-N con porosità nominale certificata di 0,8µm, lotto 0415 11404 1403433.

Per l'analisi gravimetrica, in conformità di quanto prescritto dalla metodica INRS MétroPol fiche n. 002, i filtri utilizzati per la determinazione delle polveri totali sono stati contrassegnati nei giorni precedenti ai prelievi con idonea numerazione; essi sono stati sottoposti a condizionamento termico per 24h in stufa BINDER B 73 termostata a 40 °C, sottoposti a determinazione gravimetrica mediante Bilancia elettronica di tipo Analitico OHAUS mod. AP 250D (*provvista di certificazione di conformità CEI-EN 45501*) con sensibilità pari a 0,00001 g, e ad analogo trattamento è stato sottoposto filtro contrassegnato come *bianco*. Tutti i filtri utilizzati, dopo il prelievo, sono stati conservati in idonei portafiltri, fino alla determinazione gravimetrica che è stata eseguita con le medesime tecniche di condizionamento e pesata descritte. Noto il volume di aria campionata e la differenza ponderale, si è calcolata la concentrazione di polveri totali in mg/m<sup>3</sup>, tenendo conto della eventuale differenza del filtro *bianco*.

Sui medesimi filtri è stata inoltre eseguita analisi qualitativa con tecnica FTIR per la determinazione delle polveri calcaree sicuramente ascrivibili ai materiali prodotti e trattati dalle aziende.

Per tale determinazione, si è provveduto ad acquisire aliquota di materiale così come prodotto preso il consorzio, ottenerne una miscela pulverulenta ed allestirne in laboratorio dei filtri-campione predisposti sul medesimo lotto di produzione ma di peso noto, con determinazione ponderale del tutto analoga a quella predisposta per quelli operativi.

Su detti filtri-campione è stata condotta analisi spettrofotometrica all'infrarosso in trasformata di Fourier con apparecchiatura prodotta dalla Shimadzu mod. FTIR 8300 matr. A2091 /206-70300-34, al fine di predisporre curva di calibrazione analitica tra la lettura strumentale ed il peso di materiale calcareo specifico della località in osservazione, in stretta analogia con quanto accade con altri minerali di maggiore rilevanza sanitaria quali la Silice Libera Cristallina e le diverse varietà, serpentine o anfiboliche, di amianto.



PROT. 033/16

NAPOLI, 5 APRILE 2016

Il limite operativo strumentale di rilevabilità inferiore è risultato pari a 0,28 mg, valutato rispetto al numero d'onda di maggiore assorbanza ( $1797,5 \text{ cm}^{-1}$ ) e quindi migliore sensibilità strumentale alle condizioni impiegate, con andamento lineare da 0,53 mg sino a 2,10 mg.

Per i numerosi filtri ove non è risultata captata polverosità con peso assoluto superiore al limite operativo strumentale, nella tabella riepilogativa dei risultati è stata genericamente riportata la dicitura <L.R., il cui valore numerico deve intendersi relativo alla quantità assoluta di particolato calcareo rispetto alla quantità comunque variabile del volume di aria captata.

Le postazioni prescelte sono descritte in tabella 1 e raffigurate nella foto satellitare delle figure da 1 a 4, la prima riepilogativa e panoramica sull'area consortile e sue prossimità, le altre tre di dettaglio di ciascuna delle aree esterne al perimetro aziendale delle singole società.



**Figura 1 – raffigurazione delle postazioni di campionamento delle Polveri Totali Sospese**

Si è data particolare attenzione all'area posta a sud-ovest del complesso produttivo che risulta avere la presenza di recettori di particolare sensibilità soggettiva (insediamenti abitativi), come visibile anche in foto.

PROT. 033/16

NAPOLI, 5 APRILE 2016

**Tabella 1 – descrizione delle postazioni di campionamento**

| DENOMINAZIONE        | DESCRIZIONE POSTAZIONI                                                                                                                                         |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Postazione 1</b>  | Interno perimetro S.E.MA.C. srl, area piazzale altezza cabina elettrica, di fronte zona pesa                                                                   |
| <b>Postazione 2</b>  | Esterno S.E.MA.C. srl, zona agricola a sud, centralmente primo spiazzo tra alberatura (*)                                                                      |
| <b>Postazione 3</b>  | Esterno S.E.MA.C. srl, zona agricola a sud, centralmente secondo spiazzo verso strada provinciale (*)                                                          |
| <b>Postazione 4</b>  | Interno perimetro DP D.P. F.LLI DI PALO srl , area piazzale altezza Cabina – pesa                                                                              |
| <b>Postazione 5</b>  | Esterno perimetro DP D.P. F.LLI DI PALO srl, lungo strada di accesso altezza curva, su lato est                                                                |
| <b>Postazione 6</b>  | Esterno perimetro DP D.P. F.LLI DI PALO srl, lungo strada di accesso, su lato est tra curva e strada provinciale                                               |
| <b>Postazione 7</b>  | Interno perimetro CECA srl, area di piazzale zona transito da stoccaggio materiali a bassa granulometria                                                       |
| <b>Postazione 8</b>  | Esterno perimetro CECA srl, interno zona agricola su lato ovest via Difesa centralmente lungo confine con proprietà aliena                                     |
| <b>Postazione 9</b>  | Esterno perimetro CECA srl, interno zona agricola su lato ovest via Difesa lungo confine con proprietà aliena altezza angolo                                   |
| <b>Postazione 10</b> | Esterno perimetro CECA srl, interno zona agricola su lato est via Difesa a m. 10 da varco di accesso rientrante lungo la strada provinciale                    |
| <b>Postazione 11</b> | Esterno perimetro CECA srl, interno zona agricola su lato est via Difesa da accesso rientrante lungo la strada provinciale, centralmente spiazzo centrale area |

Nelle figure a seguire sono raffigurate in dettaglio le postazioni prescelte per il campionamento, in funzione della relativa costante accessibilità in quanto in disponibilità diretta o indiretta dei soggetti consortili.

Si rappresenta che, oltre le attività produttive del consorzio Cave Riunite S.C. a r.l., il giorno 4 agosto erano in atto lavori di rifacimento del manto stradale lungo la strada provinciale posta a sud del Consorzio, da cui si dipartono le vie di accesso alle singole aree produttive, mentre in occasione della rilevazione dei valori di fondo le



PROT. 033/16

NAPOLI, 5 APRILE 2016

stesse erano a proprio volta ferme, trattandosi di giornata prefestiva (sabato). Inoltre, all'imbocco di via Difesa è presente attività agricolturale di prima essiccazione del tabacco.



**Figura 2 – dettaglio postazioni di campionamento a sud della C.E.M.A.C. srl**

Si specifica che nella giornata del 19 marzo, per inaccessibilità sopraggiunta delle postazioni nn. 2 e 3, i punti di rilievo delle misure sono stati spostati lungo il viale di accesso, come rappresentati in foto con punto di colore giallo.





Figura 3 – dettaglio postazioni di campionamento a sud della DP Fratelli Di Palo srl



**Figura 4 – dettaglio postazioni di campionamento intorno alla CECA srl**

Sono state privilegiate, laddove possibile, postazioni non protette da alberature al fine di limitare l'effetto barriera che le stesse rivestono nella diffusione delle polveri.



PROT. 033/16

NAPOLI, 5 APRILE 2016

## 2. Risultati e discussione del loro significato

Nella Tabella n. 2 a seguito si riportano gli esiti delle medie ponderate tra i valori misurati durante i due emiturni relativi sia ai valori di fondo che alle concentrazioni sperimentalmente verificate in costanza delle attività produttive.

A differenza che in passato, nella giornata di ns. osservazione c'è stato utilizzo di esplosivi per la fase preparazione alla coltivazione da parte di due delle tre società consortili. Sono anche state svolte, durante entrambi gli emiturni, tutte le lavorazioni di tritovagliatura nelle differenti pezzature che ciascuna azienda predispone, dalla sabbia calcarea sino alla ghiaia variamente dimensionata secondo commesse.

| N. | DESCRIZIONE POSTAZIONI                                                                                                                                         | conc. PTS di<br>fondo in<br>mg/m <sup>3</sup><br>sabato<br>19/03/2016 | conc. PTS in<br>mg/m <sup>3</sup><br>venerdì<br>18/03/2016 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1  | Interno perimetro S.E.MA.C. srl, area piazzale altezza cabina elettrica, di fronte zona pesa                                                                   | 0,04                                                                  | 0,27                                                       |
| 2  | Esterno S.E.MA.C. srl, zona agricola a sud, centralmente primo spiazzo tra alberatura                                                                          | 0,06                                                                  | 0,16                                                       |
| 3  | Esterno S.E.MA.C. srl, zona agricola a sud, centralmente secondo spiazzo verso strada provinciale                                                              | 0,04                                                                  | 0,14                                                       |
| 4  | Interno perimetro DP D.P. F.LLI DI PALO srl, area piazzale altezza Cabina – pesa                                                                               | 0,05                                                                  | 0,20                                                       |
| 5  | Esterno perimetro DP D.P. F.LLI DI PALO srl, lungo strada di accesso altezza curva, su lato est                                                                | 0,04                                                                  | 0,08                                                       |
| 6  | Esterno perimetro DP D.P. F.LLI DI PALO srl, lungo strada di accesso, su lato est tra curva e strada provinciale                                               | 0,05                                                                  | 0,12                                                       |
| 7  | Interno perimetro CECA srl, area di piazzale zona transito da stoccaggio materiali a bassa granulometria                                                       | 0,04                                                                  | 0,17                                                       |
| 8  | Esterno perimetro CECA srl, interno zona agricola su lato ovest via Difesa centralmente lungo confine con proprietà aliena                                     | 0,10                                                                  | 0,17                                                       |
| 9  | Esterno perimetro CECA srl, interno zona agricola su lato ovest via Difesa lungo confine con proprietà aliena altezza angolo                                   | 0,03                                                                  | 0,23                                                       |
| 10 | Esterno perimetro CECA srl, interno zona agricola su lato est via Difesa a m. 10 da varco di accesso rientrante lungo la strada provinciale                    | 0,07                                                                  | 0,11                                                       |
| 11 | Esterno perimetro CECA srl, interno zona agricola su lato est via Difesa da accesso rientrante lungo la strada provinciale, centralmente spiazzo centrale area | 0,04                                                                  | 0,05                                                       |

Tabella 2 – le concentrazioni ponderali di Polveri Totali sospese



PROT. 033/16

NAPOLI, 5 APRILE 2016

Si segnala inoltre che il tenore di materiale calcareo nelle polveri totali come misurate è risultato costantemente inferiore al limite di rilevabilità analitica, come riportato in tab. 3, a differenza di quanto verificatosi nel periodo estivo:

| N. | DESCRIZIONE POSTAZIONI                                                                                                                                         | conc. PTS materiale calcareo di fondo in mg/m <sup>3</sup> sabato 19/03/2016 | conc. PTS materiale calcareo in mg/m <sup>3</sup> venerdì 18/03/2016 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1  | Interno perimetro S.E.MA.C. srl, area piazzale altezza cabina elettrica, di fronte zona pesa                                                                   | < L.R.                                                                       | < L.R.                                                               |
| 2  | Esterno S.E.MA.C. srl, zona agricola a sud, centralmente primo spiazzo tra alberatura                                                                          | < L.R.                                                                       | < L.R.                                                               |
| 3  | Esterno S.E.MA.C. srl, zona agricola a sud, centralmente secondo spiazzo verso strada provinciale                                                              | < L.R.                                                                       | < L.R.                                                               |
| 4  | Interno perimetro DP D.P. F.LLI DI PALO srl , area piazzale altezza Cabina – pesa                                                                              | < L.R.                                                                       | < L.R.                                                               |
| 5  | Esterno perimetro DP D.P. F.LLI DI PALO srl, lungo strada di accesso altezza curva, su lato est                                                                | < L.R.                                                                       | < L.R.                                                               |
| 6  | Esterno perimetro DP D.P. F.LLI DI PALO srl, lungo strada di accesso, su lato est tra curva e strada provinciale                                               | < L.R.                                                                       | < L.R.                                                               |
| 7  | Interno perimetro CECA srl, area di piazzale zona transito da stoccaggio materiali a bassa granulometria                                                       | < L.R.                                                                       | < L.R.                                                               |
| 8  | Esterno perimetro CECA srl, interno zona agricola su lato ovest via Difesa centralmente lungo confine con proprietà aliena                                     | < L.R.                                                                       | < L.R.                                                               |
| 9  | Esterno perimetro CECA srl, interno zona agricola su lato ovest via Difesa lungo confine con proprietà aliena altezza angolo                                   | < L.R.                                                                       | < L.R.                                                               |
| 10 | Esterno perimetro CECA srl, interno zona agricola su lato est via Difesa a m. 10 da varco di accesso rientrante lungo la strada provinciale                    | < L.R.                                                                       | < L.R.                                                               |
| 11 | Esterno perimetro CECA srl, interno zona agricola su lato est via Difesa da accesso rientrante lungo la strada provinciale, centralmente spiazzo centrale area | < L.R.                                                                       | < L.R.                                                               |

N.B.: valore assoluto per i due emiturni,

**Tabella 3**

È ragionevole dedurre che le precipitazioni atmosferiche, ben più frequenti nelle stagioni autunnale ed invernale, contribuiscano significativamente all'abbattimento delle polveri di materiali calcarei che come noto hanno, anche da asciutte, pesi specifici superiori a quelli del terreno ed a maggior ragione delle polveri di origine



PROT. 033/16

NAPOLI, 5 APRILE 2016

vegetale e antropiche. Tale peso specifico ovviamente si incrementa con l'adsorbimento anche dell'umidità dell'aria e favorisce la sedimentazione delle polveri totali di calcare già a brevissima distanza dal loro sviluppo, sia erosivo eolico naturale che artificialmente indotto dalla coltivazione di cava.

A ciò si aggiunga che anche nei periodi non estivi è prassi delle aziende consortili imporre la procedura di lavaggio degli pneumatici agli automezzi di carico e trasporto, proprio con lo scopo di limitare il trasporto meccanico di polverosità residuale al di fuori dei perimetri produttivi, e così facendo prevenire la fangosità relativa sulle tratte di accesso derivante nei periodi di maggiore piovosità.

Analogamente a quanto già fatto in passato, l'esame dell'andamento grafico della distribuzione delle PTS aerodisperse, in relazione alla concentrazione rilevata ai punti- sorgente rappresentate dagli impianti e dai piazzali di stoccaggio delle tre aziende consortili, evidenzia come le polveri totali sospese presenti all'interno dei perimetri aziendali siano naturalmente abbattute ben prima di giungere ai recettori, i quali risentono principalmente della polverosità proveniente dalla viabilità ordinaria. Se ne riporta illustrazione nelle figure a seguire:

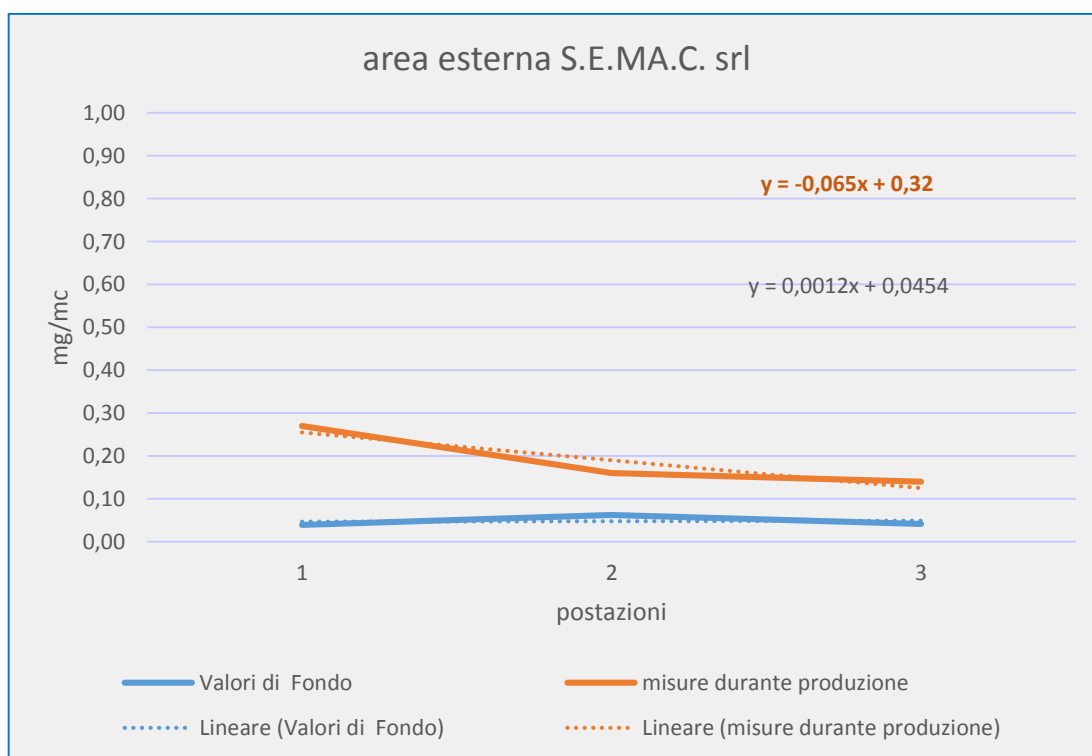
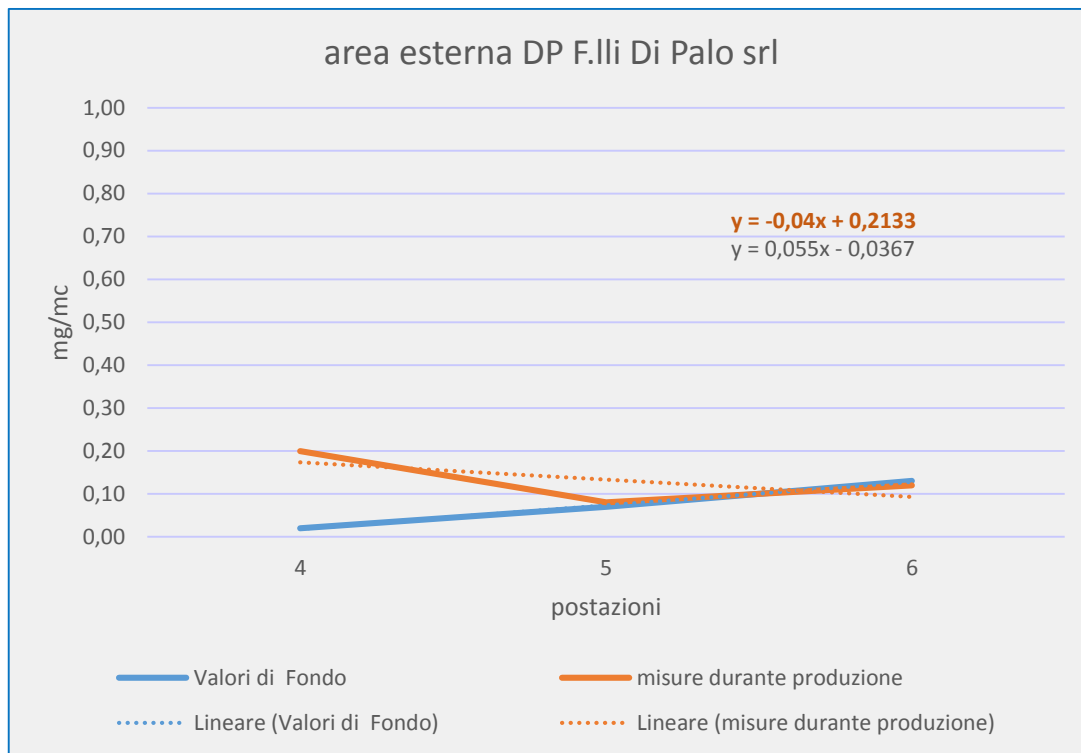
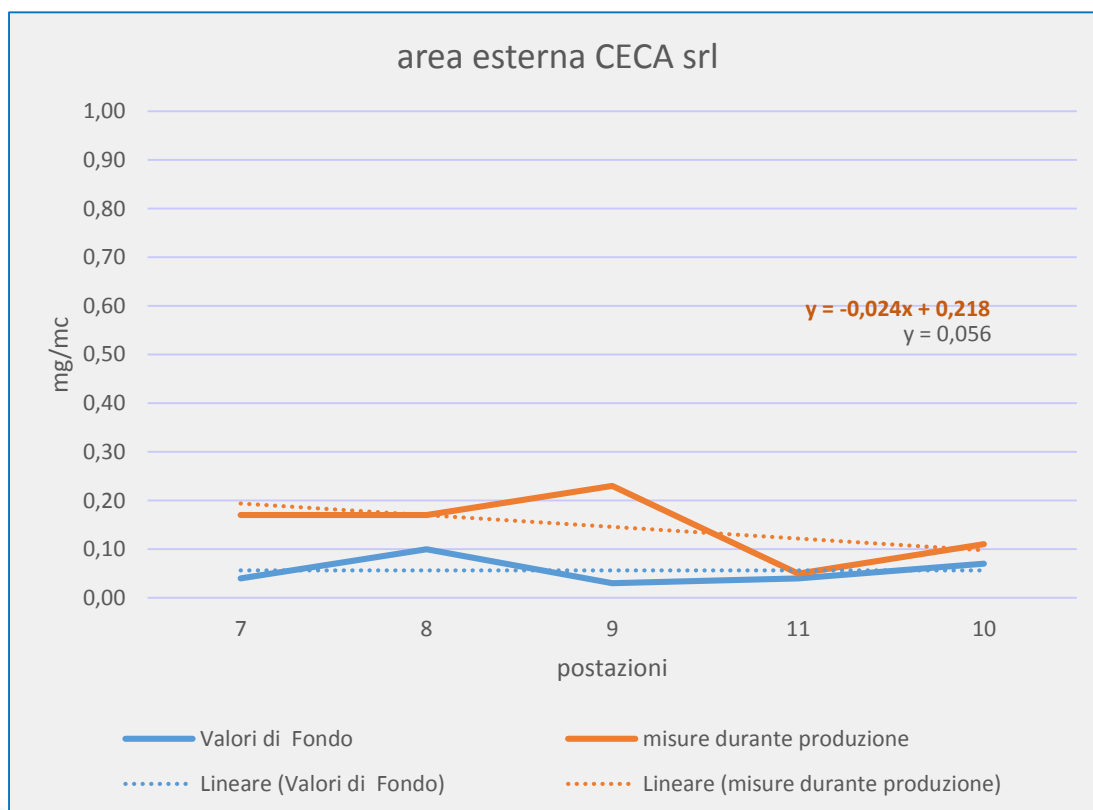


Figura 5 – confronto dati porzione centrale delle aree esterne





**Figura 6 – confronto dati porzione orientale delle aree esterne**



**Figura 7 – confronto dati porzione occidentale delle aree esterne**

PROT. 033/16

NAPOLI, 5 APRILE 2016

Si ricorda come, nella presente tornata di monitoraggio delle Polveri Sospese Totali, le postazioni esterne all'area di produzione per le misure in giornata non produttiva siano state posizionate lungo la via di accesso, asfaltata, e non negli stessi punti all'interno di zona agricola.

Come rilevabile dai grafici e dalla comparazione di essi, la distribuzione dei valori delle Polveri Totali Sospese decresce allontanandosi dalla strada provinciale, confermando quanto già riscontrato nelle precedenti rilevazioni, atteso che comunque l'intercetta dell'equazione di tendenza dei relativi dati anche in questa tornata di monitoraggio ha valori positivi per l'intera area a detta viabilità pubblica adiacente.



### **3. Conclusioni**

Sulla scorta di quanto sin qui esposto, i livelli di polverosità totale indotti dalle lavorazioni presenti all'interno dei perimetri delle aziende consortili della Cave Riunite S.C. a r.l. nella stagione estiva incidono sulle aree esterne limitrofe di prevalente ricaduta diffusiva per soli  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , atteso che i valori medi ponderali sulle otto postazioni indagate di concentrazione di Polveri Totali Sospese è di  $0,05 \text{ mg}/\text{m}^3$  in assenza di lavorazioni, mentre è di  $0,15 \text{ mg}/\text{m}^3$  in costanza di attività.

Si sottolinea al merito che l'unica disposizione normativa afferente gli standard di qualità dell'aria in relazione alle particelle sospese, senza ulteriori specifica dimensionale come invalso successivamente, è al momento in Italia il DPCM 28 marzo 1983, che pone un valore limite di  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$  con valore di qualità pari a  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ovvero proprio a  $0,15 \text{ mg}/\text{m}^3$  come sperimentalmente riscontrati nella prima tornata di monitoraggio del 2016, relativa alla stagione invernale, in una giornata con attività produttive comportanti anche l'impiego di esplosivi.

Se ne conclude che **la immissione di polveri totali sospese dalle attività estrattive e di prima lavorazione dei prodotti minerali da parte della Cave Riunite S.C. a r.l. stessa resta ampiamente entro i valori di  $0,30 \text{ mg}/\text{m}^3$  normativamente richiesti per il rispetto della qualità dell'aria ambiente.**

In fede.

