

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. AMBIENTE ARCHITETTURA E ARCHEOLOGIA

PROGETTO ESECUTIVO

**LINEA BARI – TARANTO**

**RADDOPPIO IN VARIANTE DEL TRATTO DI LINEA FERROVIARIA  
BARI S.ANDREA – BITETTO**

**PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE  
COMPONENTE ATMOSFERA  
REPORT NOVEMBRE-DICEMBRE 2015**

SCALA:

-

COMMESSA    LOTTO    FASE    ENTE    TIPO DOC.    OPERA / DISCIPLINA    PROGR.    REV.

L 0 2 2    0 0    D    2 2    RH    A R 0 0 C 1    0 0 1    A

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Emissione definitiva	ambiente sc	Dicembre 2015	D.Nanni	Dicembre 2015	N.Antonias	Dicembre 2015	A. MARTINO Dicembre 2015

File: L02200D22RHAR00C1001A.doc

n. Elab.:

## Sommario

---

1	PREMESSA.....	3
2	RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI.....	5
1.1.	NORMATIVA UNIONE EUROPEA .....	5
1.2.	NORMATIVA NAZIONALE.....	5
3	LA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	8
3.1	STRUMENTAZIONE E ANALISI DI LABORATORIO .....	9
3.1.1	<i>Campionatori Gravimetrici Sequenziali .....</i>	<i>9</i>
3.2	PERIODO DI MONITORAGGIO .....	13
3.3	UBICAZIONE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO .....	13
3.4	ELABORAZIONE DEI DATI .....	16
3.4.1	<i>PTS .....</i>	<i>16</i>
3.4.2	<i>PM 10.....</i>	<i>17</i>
3.4.3	<i>Risultati ATC 03.....</i>	<i>17</i>
4	CONCLUSIONI.....	22

	<b>RADDOPPIO BARI-TARANTO TRATTA BARI S.ANDREA-BITETTO PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>  <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b>  <b>REPORT NOVEMBRE DICEMBRE 2015</b>	COMMESSA  L022	LOTTO  00 D 22	CODIFICA  RH	DOCUMENTO  AR00C1 001	REV.  A	FOGLIO  3 di 22

## 1 **PREMESSA**

Il presente report illustra i risultati della campagna di Monitoraggio Corso d'Opera effettuata nell'Autunno 2015 relativamente alla Componente Atmosfera, così come previsto dal Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA), redatto nell'ambito della realizzazione di un nuovo tracciato in variante della Linea Ferroviaria Bari-Taranto nella tratta Bari - S. Andrea Bitetto.

Il tracciato, a doppio binario, si sviluppa sul tratto compreso tra il km 4+094 (inizio R.P. della prima curva di progetto) e il km 14+579 (asse F.V. stazione di Bitetto).

Il Monitoraggio in Corso d'Opera (CO) è stato effettuato durante l'esecuzione dei lavori per poter individuare eventuali variazioni delle concentrazioni di inquinanti aerodispersi, correlabili e/o imputabili alle stesse ed in considerazione della situazione pregressa all'installazione dei cantieri, individuata e caratterizzata dal Monitoraggio effettuato in Ante Operam.

Infatti, le campagne di misura vengono eseguite per monitorare le attività più impattanti del cantiere ed in particolare sono necessarie per valutare gli effetti inquinanti sulla qualità dell'aria indotti dalle lavorazioni e dalle attività di trasporto dei materiali lungo le viabilità interne ed esterne al cantiere.

Le misure effettuate, integrate e interpretate in base alle informazioni raccolte nel tempo dalle centraline di rilevamento locali dell'ARPA Puglia, permettono di individuare gli andamenti territoriali a larga scala degli inquinanti monitorati ed eventuali variazioni puntuali che potrebbero, invece, essere più direttamente imputabili a contributi del cantiere.

Pertanto, la finalità del Monitoraggio in Corso d'Opera (MCO) e, quindi della campagna di monitoraggio oggetto del presente report è quella di:

- documentare l'evolversi della situazione ambientale rispetto allo stato ante operam al fine di verificare che la dinamica dei fenomeni ambientali sia coerente rispetto alle previsioni dello studio d'impatto ambientale;
- segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell'ambiente;

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>RADDOPPIO BARI-TARANTO</b> <b>TRATTA BARI S.ANDREA-BITETTO</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>					
<p><b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b> <b>REPORT NOVEMBRE DICEMBRE 2015</b></p>	<p>COMMESSA L022</p>	<p>LOTTO 00 D 22</p>	<p>CODIFICA RH</p>	<p>DOCUMENTO AR00C1 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 4 di 22</p>

- garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione posti in essere per ridurre gli impatti ambientali dovuti alle operazioni di costruzione dell'opera.

La campagna si è svolta presso la postazione di monitoraggio ATC 03, come di seguito meglio descritto, dal 4 Novembre 2015 al 23 Novembre 2015, utilizzando campionatori gravimetrici sequenziali per il rilevamento del particolato aerodisperso PTS e PM10.

Nelle successive sezioni, si provvederà a fornire indicazioni relative ai seguenti principali contenuti:

- riferimenti Legislativi;
- definizione dei punti di monitoraggio e delle modalità operative della campagna di misura;
- strumentazione di monitoraggio;
- risultati della campagna di misura.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO BARI-TARANTO</b> <b>TRATTA BARI S.ANDREA-BITETTO</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>  <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b>  <b>REPORT NOVEMBRE DICEMBRE 2015</b>	COMMESSA L022	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO AR00C1 001	REV. A

## 2 RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI

### 1.1. Normativa Unione Europea

Le direttive di riferimento sugli standard di qualità dell'aria a livello europeo sono le seguenti:

- Dir 96/62/CE (“Direttiva madre”) - In materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente;
- Dir 99/30/CE - Concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido d'azoto, gli ossidi d'azoto, le particelle e il piombo;
- Dir 2000/69/CE - Concernente i valori limite per il benzene e il monossido di carbonio nell'aria ambiente;
- Dir 2002/03/CE - Concernente i valori limite per l'ozono (non ancora recepita dalla normativa nazionale);
- Dir 2004/107/CE - Concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente (non ancora recepita dalla normativa nazionale);
- Dir 2008/50/CE – Concernente la qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

### 1.2. Normativa Nazionale

Il riferimento normativo unico nazionale è rappresentato, a partire dal 30 settembre 2010, da:

- D. Lgs. 13 Agosto 2010, n.155, “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”, così come recentemente modificato dal D. Lgs. 250/2012.

Di seguito si riporta quanto definito negli Allegati del Decreto succitato relativamente alla qualità dei dati raccolti ed ai limiti da considerare per la definizione della qualità dell'aria ambiente.

 <b>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</b>	<b>RADDOPPIO BARI-TARANTO</b> <b>TRATTA BARI S.ANDREA-BITETTO</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>  <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b>  <b>REPORT NOVEMBRE DICEMBRE 2015</b>	COMMESSA <b>L022</b>	LOTTO <b>00 D 22</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>AR00C1 001</b>	REV. <b>A</b>

- **Allegato I: Obiettivi di qualità dei dati**

Si applicano gli obiettivi di qualità previsti dalle seguenti tabelle:

	<b>PM10, Pb</b>
Misurazioni in siti fissi	
Incertezza	25%
Raccolta minima dei dati	90%
Periodo minimo di copertura	
- Stazioni di fondo in siti urbani e stazioni traffico	-
- Stazioni industriali	-
Misurazioni indicative	
Incertezza	50%
Raccolta minima dei dati	90%
Periodo minimo di copertura	14%
Incertezza della modellizzazione	
Medie orarie	-
Medie su otto ore	-
Medie giornaliere	Da definire
Medie annuali	50%
Stima obiettiva	
Incertezza	100%

**Tabella 1. Obiettivi di qualità previsti dal D. Lgs. 13 Agosto 2010, n.155 e ss.mm.ii.**

Nell'allegato in esame sono anche stabilite le metodologie per la stima dell'incertezza (UNI CEI ENV 13005-2000), per le misurazioni in siti fissi, per le tecniche di modellizzazione e per le tecniche di

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO BARI-TARANTO</b> <b>TRATTA BARI S.ANDREA-BITETTO</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>  <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b>  <b>REPORT NOVEMBRE DICEMBRE 2015</b>	COMMESSA L022	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO AR00C1 001	REV. A

stima obiettiva. Inoltre, il decreto dà indicazione circa le modalità di campionamento per le stime in esame.

- **Allegato II: Soglie di valutazione superiore e inferiore**

Si applicano le seguenti soglie di valutazione superiore e inferiore:

**MATERIALE PARTICOLATO**

	<b>Media su 24 ore PM10</b>	<b>Media annuale PM10</b>
<b>Soglia di valutazione superiore</b>	70% del valore limite (35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte per anno civile)	70% del valore limite (28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>Soglia di valutazione inferiore</b>	50% del valore limite orario (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte per anno civile)	50% del valore limite (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

**Tabella 2: Soglie di Valutazione Superiore e Inferiore fissate per il particolato atmosferico, D. Lgs 155/2010 e ss.mm.ii**

Il superamento delle soglie deve essere determinato in base alle concentrazioni degli inquinanti nei 5 anni civili precedenti. In caso di insufficienza dei dati, il superamento deve essere determinato mediante una combinazione di campagne di misurazione di breve durata, da effettuare nei periodi dell'anno e nelle aree dove si ipotizza possano essere registrati i livelli massimi di inquinamento.

- **Allegato XI: Valori limite e livelli critici**

<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore limite</b>
<b>PM10</b>	
1 giorno	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare più di 35 volte per anno civile
Anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,

**Tabella 3: Valori Limite e Livelli critici per il PM10, D. Lgs 155/2010 e ss.mm.ii**

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO BARI-TARANTO</b> <b>TRATTA BARI S.ANDREA-BITETTO</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
	<b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>  <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b>  <b>REPORT NOVEMBRE DICEMBRE 2015</b>	COMMESSA L022	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO AR00C1 001	REV. A

### **3 LA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Il monitoraggio è finalizzato principalmente al controllo delle polveri, che nei cantieri sono associate principalmente alle attività di movimento terra ed al transito degli automezzi, e localizzato nelle aree limitrofe a quelle ove si svolgono le attività di cantiere.

In relazione alla natura delle opere in progetto, di tipo ferroviario, nella fase di esercizio non si prevedono potenziali contributi emissivi rispetto alla componente atmosfera.

Pertanto, sono state previste attività di monitoraggio incentrate sulla fase di cantierizzazione dell'opera, con le seguenti principali finalità:

- valutare l'effettivo contributo connesso alle attività di cantiere in termini emissivi;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e delle procedure operative per il contenimento degli impatti connessi alle potenziali emissioni prodotte nella fase di cantierizzazione dell'opera.

Le postazioni di monitoraggio in Corso d'Opera, quindi, sono state selezionate nelle aree limitrofe a quelle ove si svolgeranno le attività di cantiere ed i parametri di misura sono stati predefiniti allo scopo rilevare il contributo emissivo connesso alle attività di cantiere.

Il punto di monitoraggio considerato nella presente relazione rientra nella tipologia di punti di monitoraggio ubicati in prossimità delle aree di cantieri, dove il contributo emissivo rilevante può essere connesso alla movimentazione di cumuli e spostamento di materiale polverulento, con conseguente sollevamento di materiale particellare e aumento del particolato aerodisperso:

<b>Tipologia di punti</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Parametri di monitoraggio</b>
<b>ATC XX</b>	Aree di cantiere	PTS, PM10, Metalli (1 giorno a settimana)

	<b>RADDOPPIO BARI-TARANTO TRATTA BARI S.ANDREA-BITETTO PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE ATMOSFERA REPORT NOVEMBRE DICEMBRE 2015</b>	COMMESSA L022	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO AR00C1 001	REV. A	FOGLIO 9 di 22

Contemporaneamente sono rilevati, i seguenti parametri meteorologici:

- velocità del vento;
- direzione del vento;
- umidità relativa;
- temperatura;
- precipitazioni atmosferiche;
- pressione barometrica;

Si effettuerà, quindi, un controllo dei valori di concentrazione PM10 rispetto ai valori previsti dal D. Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii. allo scopo di verificare eventuali superamento dei valori limiti fissati dallo stesso Decreto e fornire i dati di base per la determinazione delle misure correttive.

Si sottolinea, infatti, che sebbene l'obiettivo del PMA non coincida con quello di rilevamento della qualità dell'aria di cui al D.Lgs.155/2010 e ss.mm.ii., ma piuttosto con l'analisi dell'andamento temporale delle concentrazioni atmosferiche durante ciascuna fase di monitoraggio (propria del PMA), le misure effettuate sono raffrontate, validate e interpretate in base a quanto previsto dal suddetto Decreto che rappresenta il principale riferimento sia tecnico che normativo in materia di qualità dell'aria.

### **3.1 STRUMENTAZIONE E ANALISI DI LABORATORIO**

I rilievi sono stati eseguiti mediante la seguente strumentazione

#### ***3.1.1 Campionatori Gravimetrici Sequenziali***

Il prelievo del materiale particolato inalabile in sospensione nell'aria (PM10) può essere effettuato utilizzando le stazioni automatiche "Skypost PM" della TCR TECORA, ZAMBELLI o similari. Si tratta di campionatori sequenziali per esterni completamente automatici, in grado di conservare le caratteristiche funzionali richieste per il prelievo senza variazioni apprezzabili e senza la necessità di interventi di manutenzione per periodi ragionevolmente lunghi.

 <p><b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>RADDOPPIO BARI-TARANTO</b> <b>TRATTA BARI S.ANDREA-BITETTO</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>					
<p><b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p> <p><b>COMPONENTE ATMOSFERA</b></p> <p><b>REPORT NOVEMBRE DICEMBRE 2015</b></p>	<p>COMMESSA</p> <p>L022</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D 22</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>AR00C1 001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>10 di 22</p>

La strumentazione per la misura della frazione PM10 e del Particolato Totale Sospeso (PTS) consiste in:

- filtri a membrana in fibra di vetro del diametro di 47 mm;
- cassetta portafiltro in materiale plastico resistente alla corrosione e con pareti interne levigate con sostegno per il filtro in materiale sinterizzato;
- campionatore elettronico tipo SKYPOST o similari programmabile per campionamenti multipli, con aspirazione per mezzo di pompe meccaniche a funzionamento elettrico dotate di regolatori di portata e con caricamento automatico dei filtri da un apposito serbatoio portafiltri;
- testa di prelievo EN LVS (secondo norma EN12341) con 8 ugelli per la selezione granulometrica del particolato con diametro inferiore ai 10 micron nel caso di campionamento di PM10 oppure testa di prelievo senza selettori per campionamento PTS.



**Figura 1: Campionatori Gravimetrici Sequenziali**

Lo strumento contiene quindici cassette in materiale sinterizzato dotate di supporto per i filtri in metallo resistente alla corrosione, con superfici interne levigate. Il flusso volumetrico di aspirazione è programmato a 38.33 l/m, come da metodica ufficiale.

	<b>RADDOPPIO BARI-TARANTO</b> <b>TRATTA BARI S.ANDREA-BITETTO</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>  <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b>  <b>REPORT NOVEMBRE DICEMBRE 2015</b>	COMMESSA  L022	LOTTO  00 D 22	CODIFICA  RH	DOCUMENTO  AR00C1 001	REV.  A	FOGLIO  11 di 22

Al termine di ogni campionamento, che in questo caso è di durata pari a 24 ore, lo strumento, dotato di stampante incorporata, produce un “Riepilogo Finale” che riporta tutte le informazioni relative al campionamento effettuato, compreso il volume aspirato standardizzato secondo quanto indicato dalla normativa.

I filtri, immediatamente prima di essere pesati (pre-campionamento e post-campionamento), vengono condizionati in camera climatica per 48 ore alla temperatura di 20°C con umidità relativa pari al 50%. I filtri vengono pesati con bilancia analitica.

La valutazione della massa del materiale in sospensione viene effettuata per differenza di pesata del filtro campionato e quello nuovo, mentre la valutazione della concentrazione viene effettuata come rapporto fra la massa del materiale in sospensione e la quantità di aria campionata espressa in Nm<sup>3</sup>.

I filtri a membrana sono stati forniti etichettati, pesati e pronti per l'uso dal laboratorio Ambiente sc accreditato ACCREDIA (“Ente Italiano di Accreditamento” n. iscrizione 0510). La taratura dei filtri viene è avvenuta con le seguenti modalità:

- contrassegno sul margine ogni filtro avendo cura di non oltrepassare di 5 mm il bordo esterno;
- condizionamento dei filtri contrassegnati prima di effettuare le pesate (precampionamento) a temperatura di 20°C per un tempo di condizionamento non inferiore alle 48 ore ed umidità relativa pari al 50 ± 5%;
- determinazione del peso dei filtri condizionati con bilancia analitica di sensibilità 0.001 mg e loro collocazione negli appositi contenitori etichettati.

La portata della pompa aspirante viene regolata per mezzo di flussimetro ai valori richiesti, compresi tra 15 e 20 l/min. Il misuratore volumetrico è tarato dalla casa costruttrice nell'ambito delle portate di prelevamento in modo che l'errore di misura non superi il 2%. Le fasi successive al campionamento, consistenti nella determinazione gravimetrica del campione con l'impiego di bilancia analitica condizionamento da laboratorio, sono state svolte dallo stesso laboratorio certificato che fornisce i filtri a membrana.

 <p><b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>RADDOPPIO BARI-TARANTO</b> <b>TRATTA BARI S.ANDREA-BITETTO</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>					
<p><b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b></p> <p><b>COMPONENTE ATMOSFERA</b></p> <p><b>REPORT NOVEMBRE DICEMBRE 2015</b></p>	<p>COMMESSA</p> <p>L022</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D 22</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>AR00C1 001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>12 di 22</p>

Il livello medio giornaliero di polveri è stato determinato dalla massa gravimetrica, ricavata dalla differenza tra il peso iniziale del filtro bianco e quello dopo il campionamento, divisa per il volume normalizzato.



La procedura per l'effettuazione dei rilievi può essere dettagliata come segue:

- prima dell'uscita in campagna l'operatore deve richiedere al laboratorio certificato la fornitura di un numero di filtri a membrana di circa il 20% eccedente rispetto al numero minimo richiesto di punti di misura (al fine di avere sufficienti margini di sicurezza in caso di danneggiamento accidentale) e controllare la strumentazione;
- sopralluogo all'area di monitoraggio, verifica delle sorgenti di emissione presenti all'interno dell'ambito spaziale di dispersione delle polveri, selezione della posizione di installazione più idonea, anche in relazione a possibili interferenze con le attività svolte dai residenti e all'obiettivo del monitoraggio (ante operam, corso d'opera, post operam);
- installazione del campionatore in corrispondenza del punto di misura georeferenziato in modo che lo stesso risulti in piano e, quando possibile, sufficientemente protetto in caso di pioggia. Verifica che la testa aspirante venga a trovarsi a 1.5-2.0 m di altezza dal piano campagna;
- collocazione dei filtri tarati sull'apposito portafiltri utilizzando una pinzetta e bloccaggio della ghiera di fissaggio;
- allacciamento della pompa aspirante alla rete elettrica;
- accensione della pompa e regolazione della portata al valore di 2.3 m<sup>3</sup>/h;

 <p><b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>RADDOPPIO BARI-TARANTO</b> <b>TRATTA BARI S.ANDREA-BITETTO</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>					
<p><b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b> <b>REPORT NOVEMBRE DICEMBRE 2015</b></p>	<p>COMMESSA L022</p>	<p>LOTTO 00 D 22</p>	<p>CODIFICA RH</p>	<p>DOCUMENTO AR00C1 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 13 di 22</p>

- annotazione sulla scheda di campo dei dati di inizio esposizione della membrana (volume iniziale indicato dal contatore volumetrico, giorno, ora, minuti), della temperatura e pressione iniziale. Al termine del periodo di campionamento fissato in 24 ore il campionatore sequenziale procede automaticamente alla sostituzione del filtro;
- annotazione sulla scheda di campo dei dati di fine campionamento (volume finale indicato dal contatore volumetrico, giorno, ora, minuti), della temperatura e pressione finale e delle eventuali anomalie riscontrate;
- conferimento dei filtri al laboratorio accreditato per la pesa.

Per quanto riguarda la metodica di campionamento e di analisi il metodo di riferimento applicato è la norma UNI EN 14902:2005 che prevede il campionamento della frazione di particolato PM10 e su questa la determinazione degli elementi mediante utilizzo della spettrometria di assorbimento atomico o di massa.

### **3.2 PERIODO DI MONITORAGGIO**

La campagna di monitoraggio si è svolta nel territorio comunale di Modugno, rispettivamente, dalle 0.00 del 4 Novembre 2015 alle 24.00 del 23 Novembre 2015, per la postazione ATC 03. La durata effettiva del campionamento per la postazione di misura è stata di 20 giorni.

### **3.3 UBICAZIONE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO**

#### **POSTAZIONE ATC 03**

Il punto di monitoraggio, denominato ATC 03, è situato in Via Michelino Antonucci, Comune di Modugno (BA), lungo il tracciato di progetto che si snoda tra le aree di Cantiere Operativo n.3 e n.4. In corrispondenza del punto monitorato sono effettuati i lavori di realizzazione della galleria artificiale compresa tra il Km 9+982 e il km 10+032.

La postazione di monitoraggio è ubicato all'interno dell'area di pertinenza dell'abitazione privata del sig. La Calamita.



**Figura 2: Punto di monitoraggio ATC 03**



**Figura 3: Punto di monitoraggio ATC 03**

	<b>RADDOPPIO BARI-TARANTO TRATTA BARI S.ANDREA-BITETTO PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>  <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b>  <b>REPORT NOVEMBRE DICEMBRE 2015</b>	COMMESSA  <b>L022</b>	LOTTO  <b>00 D 22</b>	CODIFICA  <b>RH</b>	DOCUMENTO  <b>AR00C1 001</b>	REV.  <b>A</b>	FOGLIO  <b>16 di 22</b>

### 3.4 ELABORAZIONE DEI DATI

Di seguito sono riportati i risultati del monitoraggio ambientale effettuato e sono evidenziati gli andamenti della singole frazioni granulometriche monitorate, i valori medi giornalieri di concentrazione di particolato e relative medie, massimi e minimi registrati, nonché gli eventuali superamenti in riferimento ai limiti normativi succitati.

#### 3.4.1 PTS

Le polveri che vengono monitorate sono quelle indicate come PTS, ovvero le Polveri Totali Sospese. Le polveri totali sospese (PTS) sono un insieme molto eterogeneo di particelle solide e liquide che, a causa delle ridotte dimensioni, restano in sospensione nell'aria.

Esistono diversi sistemi di classificazione del materiale particellare, in funzione della dimensione del diametro delle particelle (misurato in micrometri o  $\mu\text{m}$ ) e della loro concentrazione (espressa in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ovvero microgrammi di particelle in sospensione per metro cubo di aria ambiente).

Il diametro può variare da un valore minimo di  $0,005 \mu\text{m}$  fino ad un massimo di  $100 \mu\text{m}$ . All'interno di quest'intervallo si definiscono:

- grossolane le particelle con diametro compreso tra  $2,5$  e  $30 \mu\text{m}$  (paragonabile a quello di un capello umano, che è compreso tra  $50-100 \mu\text{m}$ ) che si originano a seguito di combustioni incontrollate e per processi meccanici di erosione e disgregazione dei suoli. Pollini e spore fanno parte di questa classe dimensionale;
- fini le particelle con diametro inferiore a  $2,5 \mu\text{m}$  che derivano dalle emissioni prodotte dal traffico veicolare, dalle attività industriali, dagli impianti di produzione di energia elettrica nonché a seguito di combustioni di residui agricoli.

Le PTS sono state monitorate mediante campionamento gravimetrico sequenziale. I valori delle polveri totali vengono determinati in laboratorio attraverso una differenza di peso del filtro prima e dopo il campionamento. Nei paragrafi successivi sono riportati in forma tabellare i valori di media, minimo e massimo giornalieri per le PTS nel punto di misura monitorato.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO BARI-TARANTO</b> <b>TRATTA BARI S.ANDREA-BITETTO</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				
	<b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>  <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b>  <b>REPORT NOVEMBRE DICEMBRE 2015</b>	COMMESSA L022	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RH	DOCUMENTO AR00C1 001

### 3.4.2 PM 10

Le polveri che vengono monitorate sono quelle indicate come PM<sub>10</sub>, ovvero quelle con diametro inferiore a 10 µm. Questa frazione di polveri è conosciuta anche come "polveri respirabili", ovvero quelle che, per le ridotte dimensioni, riescono a raggiungere i bronchioli dell'apparato respiratorio.

I valori di concentrazione del materiale particolato fine per la campagna in oggetto non hanno registrato superamenti del valore limite giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup> prescritto.

Nei paragrafi successivi sono riportati in forma tabellare i valori di media, minimo e massimo per il composto PM<sub>10</sub> per l'intero periodo di misurazioni.

### 3.4.3 Risultati ATC 03

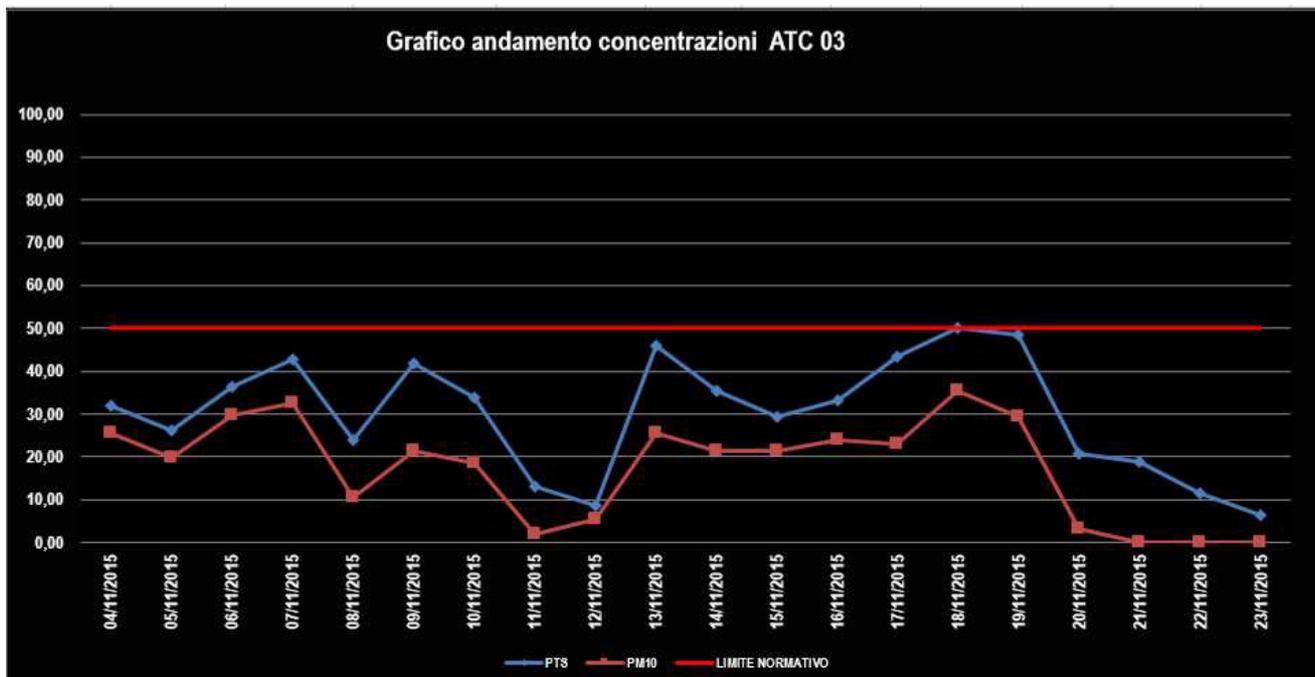


Figura 4: Andamento concentrazioni PTS e PM10 registrate presso la stazione di monitoraggio ATC 03

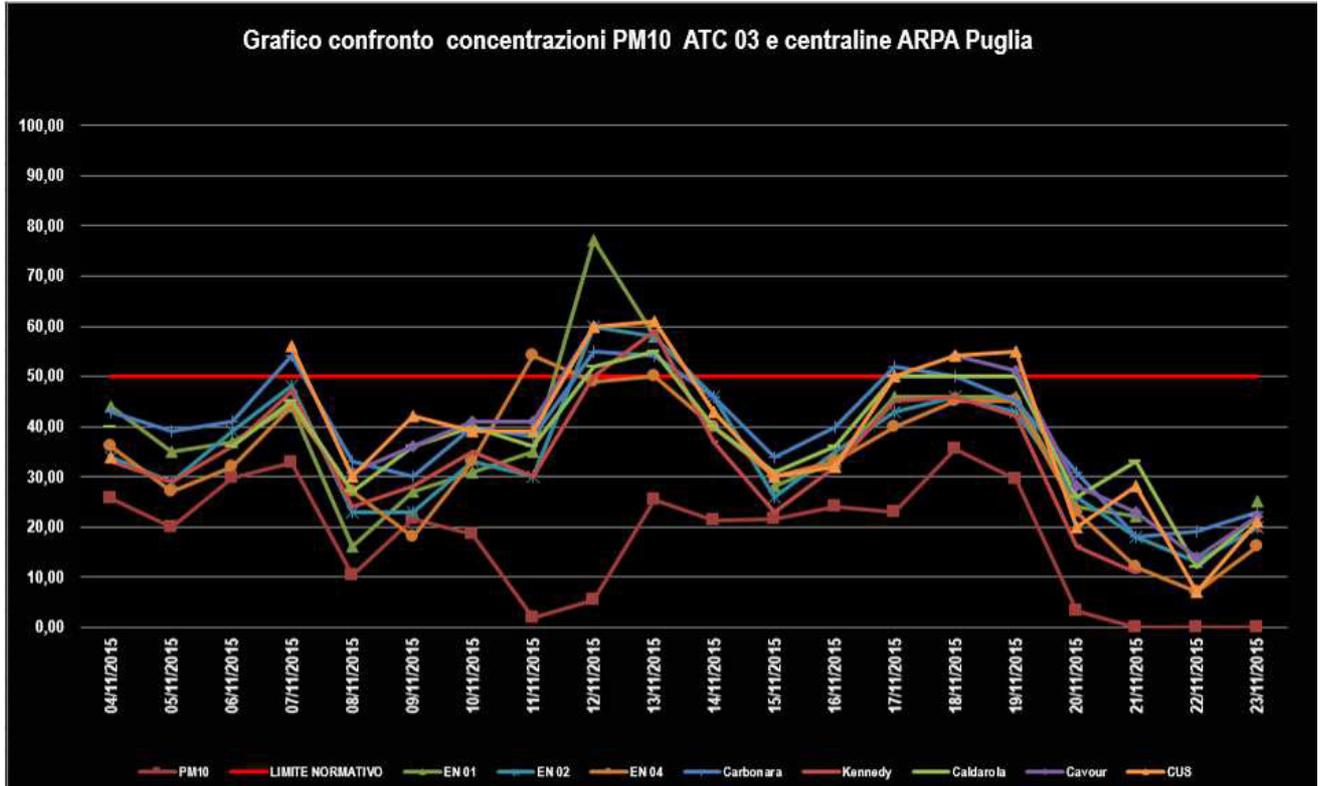


Figura 5: Andamento concentrazioni PM10 registrate presso la stazione di monitoraggio ATC 03 e presso le centraline della rete ARPA Puglia



Figura 6: Localizzazione da foto aerea delle centraline ARPA Puglia

Dall'analisi dei risultati ottenuti e riportati nei grafici di cui sopra, si evince in primis una sostanziale coerenza tra gli andamenti delle diverse frazioni granulometriche monitorate.

In particolare, gli andamenti risultano coerenti non solo in considerazione dell'andamento temporale (si verificano aumenti o decrementi di concentrazione nelle stesse giornate di campionamento per tutte le frazioni granulometriche monitorate) sia in funzione ovviamente del taglio di polvere utilizzato nei diversi strumenti di campionamento.

Il monitoraggio non ha evidenziato valori di concentrazione di particolato PM10 nè di metalli superiori ai limiti indicati nel succitato D. Lgs 155/2010 e ss.mm.ii., relativamente alla qualità dell'aria ambiente. Infatti, nonostante la finalità del monitoraggio non coincida con quella del Decreto, che definisce degli obiettivi nazionali di qualità dell'aria riferiti a stazioni di monitoraggio fisse e selezionate in base a criteri particolari, tuttavia la norma rappresenta l'unico riferimento a livello nazionale; pertanto, i valori registrati nella campagna di monitoraggio in oggetto sono stati, cautelativamente, valutati e confrontati con tali soglie di concentrazione.

Inoltre, i valori di PM10 registrati e l'andamento complessivo della campagna di monitoraggio effettuata, sono stati confrontati con i trend registrati presso le centraline ARPA Puglia più vicine al punto di campionamento. Sebbene tali centraline ARPA, come appare dalla foto aerea, per distanza e geomorfologia non rendono direttamente affidabile e significativo un confronto numerico diretto tra gli andamenti registrati, è possibile, comunque, determinare l'andamento su macroscala del particolato in atmosfera durante le giornate di campionamento.

Dal confronto effettuato si deduce che l'andamento dei valori di PM10 riscontrato è sostanzialmente coerente con i trends rilevati presso le centraline ARPA Puglia, sebbene i valori registrati presso queste ultime risultino più elevati; in particolare si nota che non solo la concentrazione media di particolato, ma anche l'andamento giornaliero risultano inferiori a quelli rilevati presso le centraline di confronto considerate, che registrano, inoltre, diversi superamenti del limite fissato dal D. Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii., pari a 50 µg/m<sup>3</sup>.

Di seguito si riportano le tabelle riepilogative dei valori di concentrazione registrati per metalli e polveri durante la campagna di monitoraggio in oggetto.

Giorno	Concentrazione PTS ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Concentrazione PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
mercoledì 04/11/2015	32,1	25,7
giovedì 05/11/2015	26,3	19,8
venerdì 06/11/2015	36,5	29,7
sabato 07/11/2015	42,6	32,7
domenica 08/11/2015	23,9	10,5
lunedì 09/11/2015	41,8	21,5
martedì 10/11/2015	33,9	18,5
mercoledì 11/11/2015	13,0	1,8
giovedì 12/11/2015	8,6	5,5
venerdì 13/11/2015	45,9	25,5
sabato 14/11/2015	35,6	21,3
domenica 15/11/2015	29,5	21,5
lunedì 16/11/2015	33,2	24,0
martedì 17/11/2015	43,5	22,9
mercoledì 18/11/2015	50,1	35,6
giovedì 19/11/2015	48,6	29,4
venerdì 20/11/2015	20,8	3,2
sabato 21/11/2015	18,9	< lim ril
domenica 22/11/2015	11,6	< lim ril
lunedì 23/11/2015	6,4	< lim ril

**Tabella 4: Concentrazioni giornaliere PTS e PM10 registrate presso la postazione ATC 03**

<i>PTS</i>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
<i>MEDIA PERIODO</i>	<b>30</b>
<i>MAX VALORE GIORNALIERO</i>	<b>50</b>
<i>MIN VALORE GIORNALIERO</i>	<b>6,4</b>

**Tabella 5: Concentrazioni medie PTS registrate presso la postazione ATC 03 nel periodo di monitoraggio**

<i>PM10</i>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
<i>MEDIA PERIODO</i>	<b>21</b>
<i>MAX VALORE GIORNALIERO</i>	<b>36</b>
<i>MIN VALORE GIORNALIERO</i>	<b>&lt; lim ril</b>

**Tabella 6: Concentrazioni medie PM10 registrate presso la postazione ATC 03 nel periodo di monitoraggio**

<b>METALLI</b>	
<b>DATA PRELIEVO</b>	<b>Alluminio µg/m3</b>
04/11/2015	0,092
11/11/2015	0,068
18/11/2015	0,165
	<b>Arsenico µg/m3</b>
04/11/2015	< lim ril
11/11/2015	< lim ril
18/11/2015	< lim ril
	<b>Cadmio µg/m3</b>
04/11/2015	< lim ril
11/11/2015	< lim ril
18/11/2015	< lim ril
	<b>Cromo µg/m3</b>
04/11/2015	0,003
11/11/2015	0,003
18/11/2015	0,005
	<b>Manganese µg/m3</b>
04/11/2015	0,013
11/11/2015	0,010
18/11/2015	0,010
	<b>Nichel µg/m3</b>
04/11/2015	0,003
11/11/2015	< lim ril
18/11/2015	0,005
	<b>Piombo µg/m3</b>
04/11/2015	0,011
11/11/2015	0,002
18/11/2015	0,006
	<b>Rame µg/m3</b>
04/11/2015	0,014
11/11/2015	0,010
18/11/2015	0,016
	<b>Zinco µg/m3</b>
04/11/2015	0,046
11/11/2015	0,026
18/11/2015	0,042
	<b>Mercurio µg/m3</b>
04/11/2015	< lim ril
11/11/2015	< lim ril
18/11/2015	< lim ril

**Tabella 7: Concentrazioni metalli registrate presso la postazione ATC 03**

#### **4 CONCLUSIONI**

---

Il monitoraggio effettuato presso la postazione di monitoraggio ATC 03, ubicata nei pressi dell'abitazione del sig. La Calamita di Modugno (BA), non ha evidenziato criticità legate al sollevamento di particolato che possano essere correlabili con le attività di cantiere ed in particolare non si sono registrati valori superiori ai valori stabiliti dal D. Lgs 155/2010 e ss.mm.ii.. Le concentrazioni rilevate risultano concordi con gli andamenti registrati presso le centraline della rete ARPA Puglia poste nelle vicinanze del punto di monitoraggio.

Le concentrazioni medie registrate sono risultate:

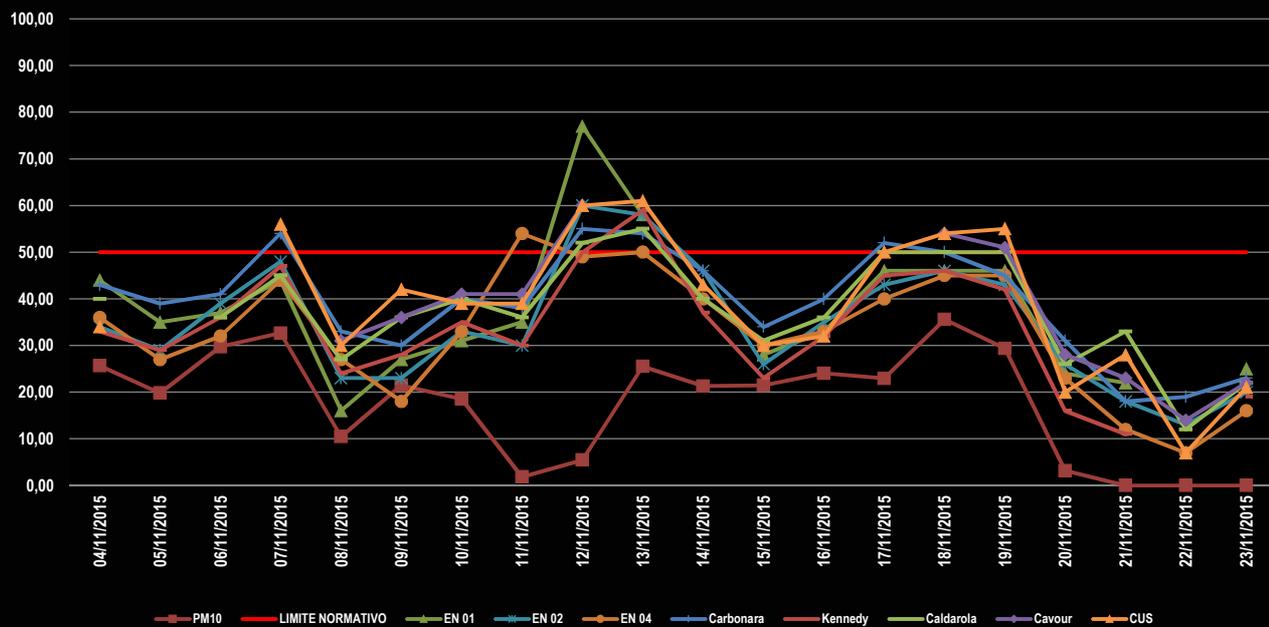
##### ATC 03

- PTS : 30 µg/m<sup>3</sup>;
- PM10 : 21 µg/m<sup>3</sup>;
- Arsenico : < limite rilevabilità;
- Cadmio : < limite rilevabilità;
- Nichel : 4 ng/m<sup>3</sup>;
- Piombo : 6 ng/m<sup>3</sup>.

Grafico andamento concentrazioni ATC 03



Grafico confronto concentrazioni PM10 ATC 03 e centraline ARPA Puglia



  
**TÜV**  
Approved



  
**TÜV**  
Approved



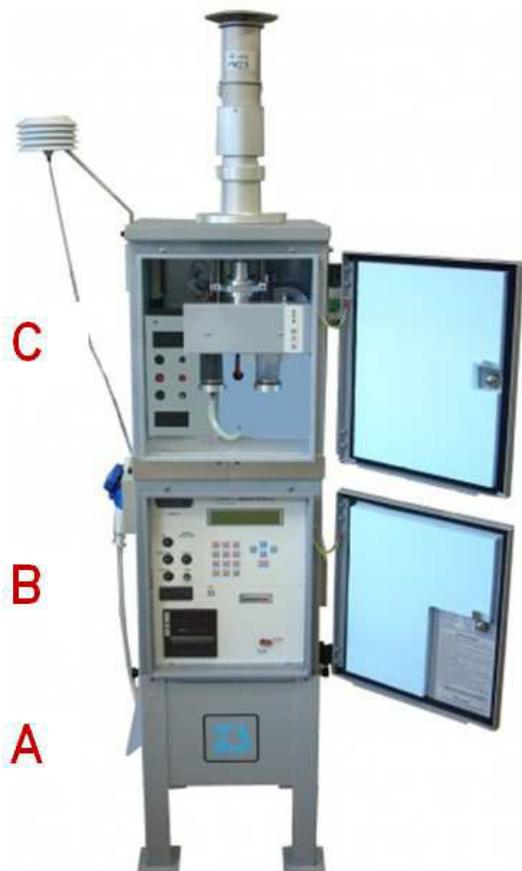
**Teste PM10/2,5/1 EN LVS**

  
**TÜV**  
Approved



Conforme alla norma EN 12341:  
SOLO PM10 flusso 2.3 m<sup>3</sup>/h  
Cod. AA99-010-0020SP  
PM10 flusso 1 m<sup>3</sup>/h

Modulo sequenziale per polveri Tecora Sentinel PM



Testa per il prelievo del particolato PM10 in conformità con la norma europea EN 12341  
(portata 2,3 m<sup>3</sup>/h)



Testa per il prelievo del particolato PM2,5 in conformità con la norma europea EN 14907  
(portata 2,3 m<sup>3</sup>/h)

Sistema sequenziale Explorer plus – Mini Explorer Zambelli



Campionatore per polveri sottili TWIN DUST Zambelli



Stazione meteorologica Davis Vantage Pro 2



Filtro campionato (sinistra) – Filtro bianco (destra).

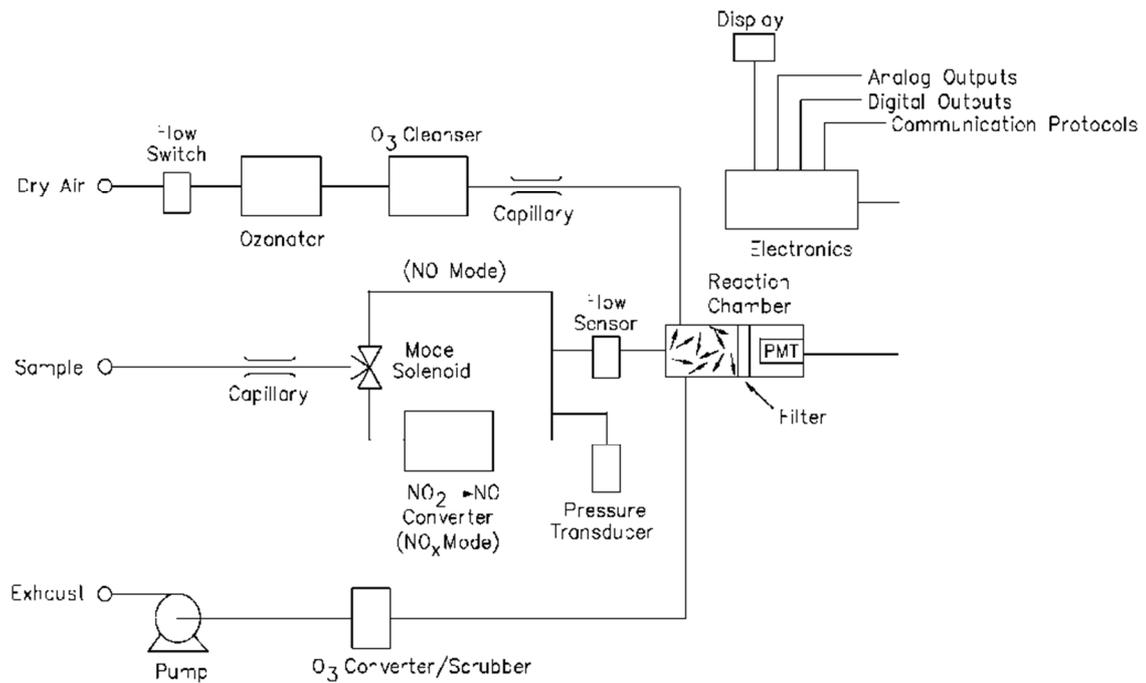
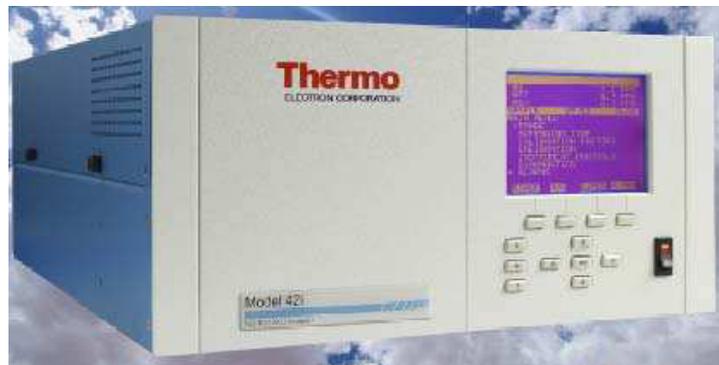


Figura 1: Analizzatore NOx e schema di funzionamento