



Centro Salute Ambiente

Programma Operativo delle attività 2015-2016 e Progetto Jonico-Salentino

Linee di intervento CSA

Macroarea: 1 Monitoraggi delle matrici ambientali e studio integrato delle contaminazioni ambientali

1. **Costruzione dei profili emissivi degli impianti ospitati nell'area industriale di Taranto e Brindisi aggiornati con cadenza annuale**
2. **Inventario delle emissioni e Realizzazione di modellistica diffusionale per la stima della ricaduta delle emissioni al suolo ed opportuna validazione attraverso la rete delle centraline della qualità dell'aria**
3. **Monitoraggio e analisi di parametri fisici dell'atmosfera e meteo climatici**
4. **Campionamento e caratterizzazione chimica e morfologica del particolato atmosferico**
5. **Monitoraggio di inquinati gassosi**
6. **Monitoraggio in continuo con strumentazione non convenzionale**
7. **Campagne di misure in ambienti indoor e negli ambienti di lavoro**
8. **Spatial Data Infrastructure Salute e Ambiente**
9. **Studio di tossicità in vitro e in vivo**
10. **Valutazione dell'impatto olfattivo di realtà industriali a rischio osmogeno**

Macroarea: 2 Valutazione dell'esposizione a inquinanti ambientali

1. **Definizione dei livelli espositivi della popolazione residente, attraverso lo studio dei carichi corporei degli inquinanti (metalli pesanti, idrocarburi policiclici aromatici e diossine)**
2. **Valutazione dell'impatto delle attuali emissioni di PCDD/F e diossina simili sulle produzioni alimentari destinate al consumo umano**
3. **Valutazione dell'esposizione a inquinanti di origine industriale (IPA) nei lavoratori ILVA**

Macroarea: 3 – Sorveglianza Epidemiologica e Risk Assessment

1. **Potenziamento delle attività di sorveglianza epidemiologica fondate sul registro di mortalità di Taranto, Brindisi e Lecce**
2. **Potenziamento delle attività di sorveglianza epidemiologica fondate sul registro tumori di Taranto, Brindisi e Lecce**
3. **Conduzione di studi di epidemiologia descrittiva**
4. **Conduzione di indagini di epidemiologia analitica**
5. **Risk Assessment**

Macroarea: 4 – Potenziamento delle attività di formazione degli operatori sanitari e di comunicazione alla popolazione

1. **Definizione di strategie di comunicazione dei dati di biomonitoraggio umano, e del loro significato (CCM)**
2. **Attività di formazione rivolta a MMG e PLS sulle tematiche ambiente e salute**
3. **Creazione di un portale web dedicato alle attività del Programma Ambiente e Salute**

Macroarea 1: Monitoraggi delle matrici ambientali e studio integrato delle contaminazioni ambientali	Responsabili: Roberto Giua (ARPA Puglia)
Linea di Intervento: 1.1 PJS Costruzione dei profili emissivi degli impianti ospitati nell'area industriale di Taranto e Brindisi aggiornati con cadenza annuale	Responsabili: Stefano Spagnolo, Salvatore Ficocelli (ARPA Puglia)

Razionale e Obiettivi:

Valutazione dei profili emissivi dei principali impianti industriali ricadenti nell'area di Taranto e Brindisi

Sintetica descrizione del disegno dello studio

Lo studio è finalizzato alla creazione e all'implementazione di una banca dati (database) emissiva delle sorgenti industriali di Taranto e Brindisi che consenta di analizzare, armonizzare e raccordare tutte le possibili fonti di dati, per migliorare l'affidabilità dei profili emissivi degli impianti dell'area di Taranto e Brindisi e fornire un quadro di riferimento territoriale.

Attività previste

- a. programmazione attività e raccordo operativo con le altre linee del CSA/PIS;
- b. definizione e censimento dei principali impianti industriali da considerare;
- c. raccolta dei dati ed informazioni, messi a disposizione dall'Agenzia e dalle altre linee CSA/PIS, relative ai controlli sulle emissioni convogliate:
 1. controlli a camino effettuati da ARPA Puglia;
 2. verifica dei rapporti di prova prodotti da ARPA (con particolare riferimento ai macroinquinanti);
 3. organizzazione e sistematizzazione dei dati e delle informazioni sui controlli delle emissioni convogliate svolti annualmente da ARPA;
- d. raccolta dati ed informazioni inerenti: gli autocontrolli periodici delle aziende (di cui al punto precedente c) la documentazione AIA; i dati SME, nonché, i dati e le informazioni delle altre banche dati emissive (E.T., LCP, EPRTR, CET; INEMAR, ecc.) per la valutazione delle emissioni industriali convogliate;
- e. storicizzazione delle emissioni industriali;
- f. valutazione delle emissioni diffuse/fuggitive di tipo industriale;
- g. acquisizione e utilizzo dei dati e delle informazioni sugli esiti delle campagne di monitoraggio delle emissioni industriali [*mezzi mobili, deposizioni atmosferiche, campagne vento selettive, reti Radiello per il controllo delle emissioni odorigene presso impianti a rischio osmogeno (es. discariche, depuratori, ecc.)*] opportunamente sistematizzati e messi a disposizione dalle altre strutture dell'Agenzia competenti in materia e dalle altre linee CSA/PIS, per migliorare/revisionare/validare/rivedere/ le stime delle emissioni diffuse/fuggitive di tipo industriale;
- h. elaborazione/organizzazione dei dati e dei Data-Base utili alla definizione dei profili emissivi industriali;
- i. implementazione database emissivo da sorgenti industriali di tipo convogliate, diffuse e lineari ed export per la modellistica;
- j. reporting annuale emissioni industriali;
- k. implementazione del data base emissivo cartografico con la mappatura dei camini, dei serbatoi, delle torce e delle principali fonti emissive areali/diffuse e lineari di tipo industriale

Risultati attesi

1. Creazione database emissivo georeferenziato;
2. Data base emissioni ed export per la modellistica;
3. Reporting annuale.

Cronoprogramma

Attività	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
a) programmazione attività																								
b) censimento impianti																								
c) raccolta dati/inf.ni controlli ARPA																								
d) raccolta dati inf.ni autocontrolli, SME, banche dati, ecc.																								
e) storizzazione emissioni industriali																								
f) valutazione emissioni diffuse/fuggitive industriali																								
g) acquisizione/uso dati campagne monitoraggio delle em. ind.li per migliorare/validare stime emissioni diffuse/fuggitive																								
h) elaborazione/organizzazione dati e Data-Base																								
i) implementazione database emissivo sorgenti ind.li & export modellistica																								
j) reporting annuale emissioni industriali																								
k) implementazione data base emissivo cartografico																								

Scheda Economica

Voce di costo	Importo	Descrizione
Personale	280.000,00 €	- Rinnovi n.4 unità di personale CSA per 2 anni (*) N.1 <i>Assistente Tecnico Perito chimico</i> a camino per 2 anni
Attrezzature	85.000,00 €	Strumentazione portatile per la misura delle emissioni a camino; Pacchetto di sviluppo DOT-NE, 1 PC;
Materiale di consumo e funzionamento	2.000,00 €	Materiale di consumo e funzionamento per attività a camino
Missioni e attività formativa	10.000,00 €	Corsi di aggiornamento di alta formazione & missioni
Totale	377.000,00 €	

(*) *Personale previsto nel primo finanziamento CSA*

Macroarea: 1 Monitoraggi delle matrici ambientali e studio integrato delle contaminazioni ambientali

Responsabile: Roberto Giua (ARPA Puglia)

Linea di Intervento: 1.2 – PJS Inventario delle emissioni e realizzazione di modellistica diffusionale per la stima della ricaduta delle emissioni al suolo ed opportuna validazione attraverso la rete delle centraline della qualità dell'aria

Responsabili: A. Morabito, T. Pastore, A. Guarnieri (ARPA Puglia)

Razionale e Obiettivi:

1. Utilizzo dell'Inventario delle emissioni e della modellistica diffusionale per la stima delle ricadute degli inquinanti sul territorio in esame.
2. Redazione delle mappe acustiche strategiche di Lecce e Brindisi e loro utilizzo, unitamente alla mappa acustica strategica di Taranto, già disponibile, per il successivo risk assessment.

Sintetica descrizione del disegno dello studio

Tale linea si occuperà dell'applicazione dei modelli fotochimici e lagrangiani di trasporto di inquinanti a partire dalle diverse fonti di emissione al fine di valutarne le ricadute sull'area ionico-salentina. I modelli utilizzeranno quale input emissivo i dati ottenuti dall'Inventario delle Emissioni in Atmosfera delle Regione Puglia, opportunamente integrato (es. contributi naturali) e focalizzato per alcune attività emmissive. Sugli output modellistici verranno assimilate le misure di qualità dell'aria tramite tecniche di *data assimilation*.

La linea si occuperà, inoltre, dell'elaborazione di modelli di esposizione al rumore, ricavati dalle mappe acustiche strategiche ai fini della loro applicabilità al risk assessment per determinate malattie, con un focus sul ritardo cognitivo nei bambini su Brindisi.

Attività previste (parte inventario)

- 2.1. Programmazione attività e raccordo operativo con le altre linee del Progetto Jonico Salentino;
- 2.2. definizione delle attività emmissive, degli inquinanti da considerare e dell'area in studio;
- 2.3. predisposizione database emissivo (inventario) utile come input ai modelli;
- 2.4. individuazione delle attività emmissive di particolare interesse con focus specifici (es. biomasse di tipo urbano e rurale, trasporto, industria) implementati a livello sia spaziale che temporale;
- 2.5. implementazione database emissivo cartografico (mappe tematiche per le aree in studio).

Attività previste (parte modellistica diffusionale)

2.6 Svolgimento sull'area ionico salentina di una simulazione annuale con modello fotochimico e *nesting* su sottodomini di interesse. Laddove si voglia ricostruire con migliore dettaglio spaziale il contributo antropogenico primario di una determinata sorgente verranno condotte simulazioni modellistiche anche con modello lagrangiano a particelle. Sugli output modellistici prodotti dal modello fotochimico verranno assimilate le misure di qualità dell'aria disponibili tramite tecniche di *data assimilation*.

2.7 Svolgimento di simulazioni modellistiche con modello fotochimico e/o lagrangiano su domini spaziali e su periodi temporali coerenti con le campagne di monitoraggio di QA previste. Sugli output modellistici prodotti dal modello fotochimico verranno assimilate le misure acquisite durante le campagne di monitoraggio.

Attività previste (parte modellistica di esposizione al rumore)

- 2.8 Studio di applicabilità del documento WHO;
- 2.9 Programmazione attività e raccordo operativo con le altre linee del Progetto Jonico Salentino;
- 2.10 Definizione dell'area in studio e del campione di popolazione;

2.11 Predisposizione database sorgenti utile come input ai modelli con focus specifici (es. rumore aeroportuale e rumore stradale);

2.12 Redazione delle mappe acustiche strategiche di Lecce e Brindisi e revisione della mappa acustica strategica di Taranto.

Risultati attesi

1. Creazione database emissivo;
2. Elaborazione di mappe emissive;
3. Data base emissioni ed export modellistica;
4. Predisposizione simulazioni modellistiche
5. Elaborazione mappe di ricaduta;
6. Definizione dello studio;
7. Elaborazione delle mappe acustiche strategiche;
8. Reporting annuale.

Cronoprogramma

Attività	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2.1																								
2.2																								
2.3																								
2.4																								
2.5																								
2.6																								
2.7																								
2.8																								
2.9																								
2.1																								
2.11																								
2.12																								

Scheda Economica

Voce di costo	Importo	Descrizione
Personale	210.000,00 €	Rinnovo n.1 unità di personale CSA per 2 anni N. 1 Collaboratore Tecnico Professionale con laurea in ingegneria/ingegneria ambientale/ fisica/scienze ambientali ed esperienza nel campo di modellistica diffusionale e/o meteorologica (Cat. D)
Attrezzature	9.000,00 €	Strumentazione per valutazione esposizione rumore, 1 PC.
Materiale di consumo e funzionamento	2.000,00 €	Condizioni al contorno per modello fotochimico FARM
Missioni e attività formativa	10.000,00 €	Corsi di aggiornamento di alta formazione & missioni
Totale	231.000,00 €	

Macroarea: 1 - Monitoraggi delle matrici ambientali e studio integrato delle contaminazioni ambientali **Responsabile: Roberto Giua (ARPA Puglia)**

Linea di Intervento: 1.3 – PJS Monitoraggio e analisi di parametri fisici dell’atmosfera e meteo climatici **Responsabili: M. Menegotto (ARPA Puglia)**

Razionale e Obiettivi:

Utilizzo e analisi di dati osservativi meteo, modellistica meteorologica previsionale e diagnostica.

Sintetica descrizione del disegno dello studio

Tale linea si occuperà di caratterizzare dal punto di vista meteorologico l’area in esame, mediante l’utilizzo di dati osservativi dalle stazioni meteo di ARPA Puglia, mediante strumentazione micrometeorologica del Laboratorio di Micrometeorologia dell’Università del Salento e mediante utilizzo della catena modellistica meteorologica WRF implementata presso ARPA Puglia.

Gli output del modello potranno essere utilizzati direttamente per caratterizzare i periodi di monitoraggio intensivo della qualità dell’aria e come input ai modelli di dispersione della qualità dell’aria per le valutazioni sulle ricadute al suolo.

Risultati attesi

1. diagnostica/implementazione/miglioramento delle parametrizzazioni del modello WRF con riferimento ai parametri temperatura, umidità, velocità e direzione del vento (approfondimento winddays a Taranto e sull’area salentina); *A cura di UO Agenti Fisici (ARPA Puglia).*
2. Ricostruzione 4D dei campi meteorologici dei periodi di interesse a supporto delle campagne intensive di monitoraggio e della linea modellistica, mediante implementazione del modello meteorologico WRF in modalità “analisi”. *A cura di UO Agenti Fisici (ARPA Puglia).*
3. Realizzazione di n. 3 campagne di monitoraggio dei parametri micrometeorologici durante le campagne intensive di monitoraggio e speciazione del PM10 (linea 4) e fornitura e interpretazione dei risultati a supporto delle altre linee progettuali. *A cura di UO Agenti Fisici in collaborazione con UNISALENTO.*
4. Report Annuale

Cronoprogramma

Attività	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A1.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
A2.							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
A3.										■	■	■	■	■		■	■							
A4.											■	■											■	■

Scheda Economica

Voce di costo	Importo	Descrizione
Personale	70.000,00 €	Rinnovo n.1 unità di personale CSA per 2 anni
Attrezzature	8.000,00 €	Storage NAS
Missioni e attività formativa	10.000,00 €	Corsi di aggiornamento di alta formazione & missioni
Totale	88.000,00 €	

Macroarea: 1: Monitoraggi delle matrici ambientali e studio integrato delle contaminazioni ambientali Responsabili: **Roberto Giua (ARPA Puglia)**

Linea di Intervento: 1.4 - PJS Campionamento e caratterizzazione chimica e morfologica del particolato atmosferico Responsabili: **G. de Gennaro, L. Angiuli (ARPA Puglia)**

Obiettivi:

1. Campionamento e determinazione della massa del particolato atmosferico coarse, fine ed ultrafine (PM 10 - PM 2.5 – PM1) raccolto nelle province di Taranto, Brindisi e Lecce; *A cura del CRA.*
2. Caratterizzazione chimica del particolato atmosferico coarse, fine ed ultrafine (PM 10 - PM 2.5 – PM1) raccolto nelle diverse aree di interesse; *A cura della UOS Particolato Atmosferico ed Olfattometria.*
3. Caratterizzazione morfologica del particolato atmosferico coarse, fine ed ultrafine (PM 10 - PM 2.5 – PM1) nelle diverse aree di interesse; *A cura del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali dell'Università del Salento*
4. Applicazione di differenti modelli statistici di Source Apportionment al fine di identificare, localizzare e caratterizzare sia chimicamente sia morfologicamente le sorgenti di PM e di quantificarne il contributo alle concentrazioni di PM raccolto nelle diverse aree di interesse; *A cura della UOS Particolato Atmosferico ed Olfattometria.*
5. Approfondire le dimensioni, morfologia e composizione delle singole particelle che compongono il particolato primario e secondario nei siti, individuati dal DGR 2731 del 18 dicembre 2014, nelle province di Lecce, Brindisi e Taranto (area urbana, sito rurale e sito suburbano) al fine di caratterizzare quali-quantitativamente le sorgenti emmissive che insistono sui siti. I rilevamenti proposti permetteranno di caratterizzare eventuali differenze statistiche tra i siti in termini di proprietà chimico-fisiche del particolato atmosferico ed anche in termini di source apportionment (contributo delle diverse tipologie di sorgente). Si potrà inoltre investigare se tali differenze hanno origine dalla meteorologia locale che può portare ad un accumulo di inquinanti in certe aree oppure al contributo di specifiche tipologie di sorgente. *A cura della UOS Particolato Atmosferico ed Olfattometria in collaborazione con il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali dell'Università del Salento.*

Sintetica descrizione del disegno dello studio

La linea si occuperà della organizzazione e gestione di 4 campagne di campionamento delle diverse frazioni del particolato atmosferico (PM10, PM2.5 e PM1) in 9 stazioni di monitoraggio dislocate sul territorio regionale e della caratterizzazione chimica e morfologica dei campioni raccolti. In particolare, 4 campagne di monitoraggio di PM10 e PM2.5 della durata di circa 30 giorni saranno effettuate contemporaneamente nelle 9 stazioni di monitoraggio indicate nel progetto Jonico-Salento (Allegato A, Delibera Regionale n. 2731 del 18/12/2014). Mentre nelle 3 micro-aree previste nel progetto (quartiere Tamburi - Taranto, Torchiarlo, e un'area della zona sud della provincia di Lecce) sarà monitorato contemporaneamente anche la frazione *ultrafine* (PM1). Tale attività sarà curata dal personale del Centro Regionale Aria (CRA) in collaborazione con i Dipartimenti Provinciali di ARPA Puglia. Seguirà la caratterizzazione chimica completa dei campioni di particolato raccolti in termini di componente cationica ed anionica tramite cromatografia ionica con rivelazione in conducibilità soppressa, di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) mediante analisi gascromatografica (GC-MS), di metalli pesanti attraverso spettrometria di fluorescenza a raggi X in dispersione di energia (EDXRF) e la spettrometria di massa a *plasma accoppiato* induttivamente (ICP-MS) e

di Carbonio Organico ed Elementare (OC/EC) mediante strumentazione conforme al metodo NIOSH 5040 "Elemental Carbon". Le attività di analisi saranno eseguite dal personale della *UOS Particolato Atmosferico ed Olfattometria* utilizzando la strumentazione in convenzione del POLO SCIENTIFICO TECNOLOGICO "MAGNA GRECIA" e dell'Università degli Studi di Bari.

Nei siti saranno inoltre condotte campagne di campionamento ad hoc del PM su filtri in polycarbonato da utilizzare per le analisi morfologiche. Dopo aver individuato l'opportuno tempo di campionamento al fine di caratterizzare le singole particelle, nella prima campagna saranno raccolti 3/4 campioni di PM10 per ciascuno dei nove siti su filtri di polycarbonato. Tali campioni saranno sottoposti a indagine qualitativa al microscopio elettronico a scansione accoppiato ad un sistema di microanalisi (SEM-EDS) al fine di individuare e caratterizzare sia morfologicamente che chimicamente i gruppi di particelle caratteristici dei siti. Dopo aver selezionato i siti di maggiore interesse, nelle successive campagne saranno raccolti in totale 30 campioni per provincia su cui fare il "source apportionment" con il SEM-EDX.

Le attività di campionamento su filtri in polycarbonato e la caratterizzazione morfologica dei campioni di particolato raccolto (PM10) sarà eseguita in collaborazione con il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali dell'Università del Salento.

L'applicazione di modelli di source apportionment ai dati raccolti permetterà di identificare le principali sorgenti emissive, di localizzarle rispetto al sito recettore e di determinare il loro contributo alle concentrazioni di PM rilevate nelle aree di interesse.

Risultati attesi

1. Valutazione approfondita della qualità dell'aria nelle province di Taranto, Brindisi e Lecce e individuazione delle aree ad elevata criticità ambientale;
2. Creazione di un database contenente le concentrazioni medie giornaliere di PM1, PM2.5 e PM10 e di inquinanti organici e inorganici di interesse;
3. Identificazione di specifici marker e rapporti diagnostici caratteristici delle diverse sorgenti di emissioni presenti sul territorio;
4. Determinazione dei fattori di arricchimento per ciascun inquinante indagato nelle micro-aree critiche;
5. Identificazione e quantificazione dei contributi delle diverse sorgenti emissive alle concentrazioni di PM registrate presso ciascun sito recettore;
6. Caratterizzazione morfo-chimica del particolato primario e secondario nelle diverse frazioni di PM.
7. Individuazione di gruppi di particelle e correlazione con le sorgenti emissive.
8. Correlazione con i parametri meteorologici.
9. Source apportionment.
10. Report annuale

Cronoprogramma

	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Attività																								
Campagne di monitoraggio																								
Caratterizzazione chimica																								
Attività preparatoria																								
Caratterizzazione morfologica																								
Elaborazione dati																								
Trattamento statistico dei dati																								
Applicazione di modelli																								
Report annuale																								

Scheda Economica

Voce di costo	Importo	Descrizione
Personale	140.000,00€	-Rinnovi n.2 unità di personale CSA per 2 anni (*) N. 2 Assistenti Tecnici Perito chimico
Attrezzature	120.000,00 €	Acquisto 8 strumenti per il campionamento del PM
Materiale di consumo e funzionamento	30.000,00 €	Consumabili per le attività di campionamento e speciazione chimica, 2 PC.
Missioni e attività formativa	10.000,00 €	Corsi di aggiornamento di alta formazione & missioni
Totale	300.000,00 €	

(*) Personale previsto nel primo finanziamento CSA

Razionale e Obiettivi:

Il monitoraggio degli inquinanti gassosi nel comprensorio di Taranto e del Salento costituisce elemento imprescindibile e nodale nelle due aree regionali che, allo stato attuale delle conoscenze, costituiscono le maggiori criticità ambientali. La presenza in tale area “vasta” di una molteplicità di sorgenti, interne ed esterne all’area e potenzialmente responsabili delle emissioni dirette di inquinanti, nonché il verificarsi di complicati meccanismi fisico-chimici in grado di generare, rimuovere e trasportare gli stessi in tempi e luoghi anche lontani dalle emissioni primarie, rende necessaria la predisposizione, ai fini della comprensione e attribuzione delle cause di inquinamento, di uno specifico e particolare programma di monitoraggio. Gli scenari leccese e brindisino, che vedono la presenza nella zona di differenti sorgenti emissive, rende comunque necessaria una attribuzione certa e, ove possibile, quantitativa, delle immissioni rilevate negli ambienti di vita alle singole industrie e fonti di inquinanti.

Tra gli obiettivi:

1. Fornire dati relativi alle concentrazioni di inquinanti gassosi attraverso la gestione di centraline fisse e mobili di monitoraggio della qualità dell’aria dislocate nelle province di Taranto, Brindisi e Lecce, nonché della organizzazione di campagne di monitoraggio, raccolta e validazione delle concentrazioni ottenute da strumentazioni in continuo (BTX, NOx, Mercurio)
2. Gestione dei dati ottenuti dalle centraline della qualità dell’aria delle province di Brindisi, Lecce e Taranto
3. Valutazione della diffusione di microinquinanti organici o inorganici nelle aree intorno agli insediamenti industriali anche attraverso l’esecuzione di campagne vento-selettive.
4. Monitoraggio di naftalene in accordo con la Linea 1.4 e determinazione del Mercurio gassoso.
5. Costruire un quadro dettagliato dello stato di inquinamento della matrice aria nell’area Jonico-Salentina, determinando il contributo (*source apportionment*) di ciascuna sorgente emissiva alle concentrazioni dei vari inquinanti, con particolare riferimento alle sostanze gassose e ai microinquinanti organici e inorganici.

Sintetica descrizione del disegno dello studio

La linea si occuperà della gestione, validazione ed elaborazione dei dati di qualità dell’aria rilevati dalle reti di monitoraggio col fine di studiare la correlazione tra le concentrazioni di inquinanti nei diversi siti. La linea prevede, inoltre, l’attivazione di un monitoraggio vento selettivo della matrice aria, che garantisca il costante e continuo controllo dei parametri di qualità dell’aria e di tutti i fattori emissivi, di ricaduta e di modifica delle condizioni ambientali, in modo da garantire il massimo livello di conoscenza possibile sulla base delle attuali possibilità e disponibilità tecnologiche e scientifiche in materia, oltre che il soddisfacimento di tutti i requisiti normativi.

La gestione dei dati di monitoraggio in continuo delle centraline della qualità dell’aria e quelli derivanti da campagne ad hoc saranno utilizzati come dati di input per la valutazione dei livelli di esposizione della popolazione delle aree interessate dalla ricaduta degli inquinanti aerodispersi emessi dalle sorgenti emissive nelle aree di interesse.

Per quanto riguarda il naftalene, esso sarà monitorato in accordo con la Linea 1.4. Per il Mercurio, si ritiene di dover procedere con la raccolta di campioni mensili deposimetrici, il che determinerebbe la necessità di

allestire un laboratorio dedicato a tale attività. Ciò prevedrà anche l'individuazione di un laboratorio dedicato alle analisi di tali campioni deposimetrici per la determinazione del mercurio e l'allestimento dello stesso con le apparecchiature necessarie.

Inoltre, la linea si occuperà della determinazione della distribuzione degli inquinanti gassosi nelle aree di studio, con particolare riferimento agli insediamenti industriali, utilizzando campionamenti selettivi per la direzione del vento.

Attività previste:

1. Programmazione attività e raccordo operativo con le altre linee del CSA;
2. Raccordo con la rete REPOL;
1. Elaborazione dati QA rilevati dalle reti di monitoraggio, studi di correlazione tra concentrazione di inquinanti nei diversi siti, statistiche dei dati, rose dell'inquinamento;
2. Mappatura della provenienza e distribuzione dei POP attraverso prelievi differenziati per la direzione del vento e prelevati in postazioni a diversa distanza dall'area industriale;
3. Applicazioni ai dati di composizione di modelli a recettore, per l'identificazione del contributo delle principali sorgenti, compresa la produzione secondaria in atmosfera.

Risultati attesi

Reporting annuale.

Cronoprogramma

	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Attività																								
Campagne di monitoraggio																								
Trattamento statistico dei dati																								
Applicazione di modelli																								
Report annuale																								

Scheda Economica

Voce di costo	Importo	Descrizione
Personale		(*) N. 1 Assistente Tecnico Perito chimico
Attrezzature	30.000,00 €	Strumentazione per analisi del mercurio
Materiale di consumo e funzionamento	20.000,00 €	Consumabili per campionamento wind select, determinazione del mercurio ed 1 PC.
Missioni e attività formativa	10.000,00 €	Corsi di aggiornamento di alta formazione & missioni
Totale	60.000,00 €	

(*) Personale previsto nel primo finanziamento CSA

Obiettivi:

1. Caratterizzazione chimica e dimensionale in continuo del particolato atmosferico mediante sistemi innovativi ed integrati di strumentazione ad alta risoluzione temporale; *A cura della UOS Particolato Atmosferico ed Olfattometria.*
2. Caratterizzazione chimica ad alta risoluzione temporale della componente ionica del PM; *A cura della UOS Particolato Atmosferico ed Olfattometria.*
3. Test e applicazione di algoritmi per l'estrapolazione dello strato limite planetario mediante LIDAR; *A cura della UOS Agenti Fisici*
4. Gestione del sistema di monitoraggio ottico-spettrale DOAS di "optical fence monitoring" presente presso lo stabilimento ILVA, contemporaneamente alla gestione delle centraline per il monitoraggio della qualità dell'aria. *A cura del CRA.*

Sintetica descrizione del disegno dello studio:

La linea progettuale si occuperà della raccolta, validazione e trattamento dei dati ottenuti da strumentazione in continuo non convenzionale, quali sistemi LIDAR (Laser Imaging Detection and Ranging), sistemi DOAS (Differential Optical Absorption Spectroscopy) e un sistema integrato e ad alta risoluzione temporale per il monitoraggio e la caratterizzazione chimico-dimensionale del PM.

Al fine di identificare e caratterizzare le diverse sorgenti di PM ed eventi emissivi aventi anche limitata durata nel tempo, sarà sperimentato sul campo un sistema integrato costituito dalla seguente strumentazione:

- PM Hourly Monitor: campionatore automatico di particolato su due linee indipendenti e simultanee, operante con teste di prelievo PM10 e PM2.5 e risoluzione temporale oraria;
- PBL Mixing Monitor: sistema automatico sequenziale per la stima del grado di rimescolamento dei bassi strati dell'atmosfera attraverso la determinazione della concentrazione oraria del Radon in atmosfera;
- OPC Multichannel Monitor: contaparticelle ottico multicanale per la caratterizzazione in tempo reale della distribuzione granulometrica del materiale particellare aerodisperso con diametro ottico maggiore di 0.3 μm ;
- FMPS Fast Mobility Particle Sizer: misuratore in continuo di particelle ultrafini (6 nm-560 nm);
- Analizzatore black carbon: strumento per la misurazione in tempo reale della concentrazione in aria di black carbon;
- Ambient Ion Monitor: strumento per il campionamento e misurazione della concentrazione oraria di anioni e cationi adsorbiti sul particolato fine (nitrato, nitriti, fosfati, cloruro, solfato, ammonio, sodio, calcio, potassio e magnesio) e dei relativi precursori gassosi (acido cloridrico, nitrico, nitroso, diossido di zolfo e ammoniaca).
- XRF ON LINE: strumento per la determinazione, mediante fluorescenza a raggi X, di metalli in aria ambiente con risoluzione temporale di 15 minuti;
- ELPI: Impattore a cascata multi stadio per il campionamento e la misura in tempo reale delle particelle con dimensioni tra 6 nm e 10 μm distribuite in 14 classi dimensionali.
- Analizzatore di IPA totali: strumento per la misurazione in tempo reale della concentrazione in aria di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA).

Tale strumentazione sarà integrata a Lecce con quella dell'Osservatorio Climatico-Ambientale sviluppato nell'ambito del progetto PON I-AMICA (http://www.i-amica.it/i-amica/?page_id=1366) dal CNR-ISAC di Lecce. Tale Osservatorio è dotato di un sistema SMPS, basato su di un CPC TSI e realizzato ad hoc da TROPOS per rispettare le specifiche di ACTRIS, in grado di rilevare la distribuzione dimensionale nel range 0.005-0.8 μm e di un OPC (FAI) in grado di rilevare la distribuzione dimensionale nell'intervallo 0.28-10 μm . Tali strumenti sono operativi in maniera continua (24h/7d) e permetteranno di valutare gli andamenti stagionali delle concentrazioni e delle distribuzioni dimensionali e di caratterizzare l'intensità e la frequenza dei fenomeni di nucleazione nell'area in studio. Inoltre, si utilizzerà un laboratorio mobile dotato di un sistema SMPS (Grimm 5.500) e di un OPC (Grimm 1.109) per valutare concentrazioni e distribuzioni dimensionali nel territorio dell'area di Lecce (ad esempio nell'area urbana di Lecce). Saranno, pertanto, effettuate tre campagne di monitoraggio mensili in accordo con quelle previste dalla Linea 1.4 in uno o più siti identificati di elevato interesse tossicologico durante la prima campagna di monitoraggio. L'attività di monitoraggio ad elevata risoluzione temporale sarà eseguita dal personale della *UOS Particolato Atmosferico ed Olfattometria* utilizzando sia la strumentazione acquisita da ARPA che quella messa in convenzione del POLO SCIENTIFICO TECNOLOGICO "MAGNA GRECIA", Università degli Studi di Bari e il CNR-ISAC di Lecce.

La linea si occuperà, inoltre, dell'analisi dei dati prodotti dalla rete LIDAR installati nello stabilimento industriale ILVA di Taranto con l'obiettivo di estrapolare dati quantitativi relativi all'altezza dello strato limite planetario. I risultati dell'analisi potranno essere di supporto per l'interpretazione dei dati delle campagne di monitoraggio effettuate a Taranto. Contemporaneamente si approfondirà l'evoluzione spaziotemporale dello strato mescolato, di altri parametri meteorologici e della presenza di aerosol durante eventi selezionati.

La linea si occuperà anche dell'analisi dei dati prodotti dalla rete DOAS installati nello stabilimento industriale ILVA di Taranto nell'ambito della Prescrizione n.85 del Decreto di Riesame dell'AIA di ILVA, in accordo a quanto previsto nell'ambito del "Contratto di comodato tra ILVA S.p.A. e ARPA Puglia per l'utilizzazione e la gestione delle centraline per il monitoraggio della qualità dell'aria e per il sistema di monitoraggio ottico-spettrale di optical fence monitoring. Tale attività ha l'obiettivo di studiare fenomeni/eventi di possibile inquinamento presenti nelle aree prossime allo stabilimento industriale. I parametri ricercati nelle 5 stazioni (DOAS 1 DIREZIONE, DOAS 2 PARCHI, DOAS 3 AGGLOMERATO, DOAS 4 PORTINERIA IMPRESE, DOAS 5 AREA 12) sono i seguenti: SO₂, NO₂, O₃, Benzene, Toluene, o-Xilene, m-Xilene, p-Xilene, Naftalene.

Risultati attesi

1. La sperimentazione sul campo di questo sistema integrato permetterà di identificare mediante rivelazione ottica in tempo reale il range granulometrico delle particelle in gioco nelle emissioni di sorgenti localizzate e di identificare e caratterizzare chimicamente i diversi contributi (locali, regionali e transfrontalieri) alle concentrazioni di PM rilevate nelle aree di interesse;
2. L'alta risoluzione temporale delle informazioni prodotte dal sistema permetterà, inoltre, di valutare l'impatto di sorgenti occasionali e la variabilità temporale delle emissioni di sorgenti ricorrenti e/o rilevanti sul territorio;
3. La caratterizzazione chimica in continuo del PM permetterà di ottenere informazioni sulle variazioni temporali a corto periodo delle specie analizzate rendendo meglio correlabili le concentrazioni di particolato atmosferico registrate con le sorgenti emissive;
4. L'analisi statistica dei dati raccolti permetterà la quantificazione dei contributi delle diverse sorgenti di PM mediante un affinamento dei modelli di *Source Apportionment*;
5. Lo studio dei dati LIDAR consentirà di elaborare e testare un algoritmo robusto per l'estrapolazione dell'altezza dello strato limite planetario sul sito di Taranto; l'analisi dei risultati permetterà dunque

di caratterizzare l'andamento del parametro in esame in un sito complesso (industriale e costiero) evidenziandone le variazioni giornaliere e stagionali. Tali informazioni contribuiranno alla comprensione della dinamica di diffusione degli inquinanti presenti in atmosfera.

6. La caratterizzazione dell'altezza dello strato limite planetario, effettuata nei periodi interessati dalle campagne di monitoraggio sul sito di Taranto, potrà essere di supporto per l'interpretazione dei risultati;
7. L'analisi dei DOAS è effettuata con l'obiettivo di studiare fenomeni/eventi di possibile inquinamento e alla verifica delle emissioni industriali. Si svolgerà un controllo giornaliero dei dati e si predisporranno i report mensili.
8. Reporting annuale.

Cronoprogramma

	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Attività																								
Campagne di monitoraggio																								
Validazione e Trattamento statistico dei dati																								
Analisi dati DOAS																								
Applicazione di algoritmi per l'estrapolazione dell'altezza del PBL mediante LIDAR																								
Report annuale																								

Scheda Economica

Voce di costo	Importo	
Personale	70.000,00€	N. 1 rinnovo per due anni contratto Collaboratore Tecnico Professionale Esperto
Attrezzature	75.000,00€	Acquisto di 3 Black carbon
Materiale di consumo e funzionamento	25.000,00€	Consumabili per strumentazione utilizzata, Licenza Matlab, 2PC.
Missioni e attività formativa	10.000,00€	Corsi di aggiornamento di alta formazione & missioni
Totale	180.000,00 €	

Macroarea: 1: Monitoraggi delle matrici ambientali e studio integrato delle contaminazioni ambientali	Responsabili: Roberto Giua (ARPA Puglia)
Linea di Intervento: 1.7 - PJS Campagne di misura in ambienti indoor e negli ambienti di lavoro	Responsabili: G. de Gennaro, S. Ficocelli, A. Guarnieri (ARPA Puglia)

Obiettivi:

1. Confronto tra le concentrazioni di inquinanti outdoor ed indoor in corrispondenza di aree ad elevata criticità ambientale; *A cura della UOS Particolato Atmosferico ed Olfattometria.*
2. Valutazione della qualità dell'aria indoor in strutture di particolare interesse per la comunità; *A cura della UOS Particolato Atmosferico ed Olfattometria.*
3. Valutazione dell'esposizione personale degli utilizzatori degli ambienti confinati; *A cura della UOS Particolato Atmosferico ed Olfattometria.*
4. Valutazione dell'esposizione professionale dei lavoratori operanti in impianti ad elevato rischio; *A cura del CRA.*
5. Mappatura del rischio legato alla mansione professionale. *A cura del CRA.*
6. Esecuzione di una campagna di monitoraggio del radon sia in ambiente abitativo che nelle scuole e utilizzo dei dati per il successivo risk assessment in base ai modelli riportati nel documento "Health effects of exposure to radon: BEIR VI". *A Cura del UOS Agenti Fisici.*

Sintetica descrizione del disegno dello studio

Tale linea si occuperà della valutazione dei fattori di rischio per la salute presenti in ambiente indoor e in specifici ambienti di lavoro con il fine di verificare le correlazioni spaziali e temporali tra le concentrazioni monitorate in tali ambienti e quelle ottenute nei siti di monitoraggio della qualità dell'aria. L'attenzione prioritaria, coerentemente con gli obiettivi generali del progetto, sarà dedicata a scuole e abitazioni situati in aree ad elevata criticità ambientale o caratterizzate da elevata incidenza di cancro: Taranto (quartiere Tamburi), Torchiarolo e un'area della provincia di Lecce. Verrà, pertanto, predisposto un piano di attività di monitoraggio dei principali inquinanti atmosferici (PM e componenti organici e inorganici, BTEX), del microclima e del radon. La determinazione degli inquinanti sarà effettuata sia in modalità off-line, che prevede il campionamento e la successiva analisi in laboratorio (BTEX, PM e componenti), sia in modalità on-line in situ con strumenti di misura diretta (TVOC e IPA totali). Le campagne di monitoraggio saranno programmate e gestite in accordo con le attività previste dalla Linea 3, Linea 4, Linea 6, e Linea 8.

Le attività di analisi saranno eseguite dal personale della *UOS Particolato Atmosferico ed Olfattometria* utilizzando la strumentazione in convenzione del POLO SCIENTIFICO TECNOLOGICO "MAGNA GRECIA" e dell'Università degli Studi di Bari.

Il monitoraggio del radon prevedrà i seguenti step: Studio di applicabilità del documento "Health effects of exposure to radon: BEIR VI"; programmazione attività e raccordo operativo con le altre linee del Progetto Jonico Salentino; definizione dell'area in studio e del campione di popolazione; posizionamento dosimetri ed esecuzione del monitoraggio; lettura ed elaborazione dei dati per il successivo risk assessment, come individuato nello studio di applicabilità.

La Linea si occuperà, inoltre, della organizzazione e gestione di campagne di monitoraggio di inquinanti di rilevante interesse tossicologico in specifici ambienti di lavoro.

Considerata la rilevante attività industriale presente nei territori di Taranto e Brindisi, e le differenti potenziali fonti inquinanti che possono interessare le zone limitrofe a tali insediamenti industriali, si ritiene fondamentale realizzare specifiche campagne di monitoraggio personale e ambientale nei luoghi di lavoro al fine di confrontare i risultati ottenuti con i valori rilevati negli ambienti outdoor e valutare l'esposizione professionale dei lavoratori operanti in tali impianti.

L'attenzione prioritaria sarà dedicata al particolato atmosferico, compresa la sua composizione chimica (IPA, metalli pesanti, diossine/furani) e ai principali inquinati gassosi (TVOC e BTEX).

In dettaglio, si utilizzerà strumentazione in continuo per monitorare l'andamento temporale di TVOC (analizzatori portatili PID) e IPA totali negli ambienti di lavoro. L'utilizzo di campionatori personali per la determinazione di IPA e BTEX permetterà di effettuare una valutazione accurata del livello di esposizione professionale dei lavoratori nei reparti ispezionati e per singole mansioni. L'individuazione delle aree di studio richiederanno una preliminare conoscenza degli impianti: sopralluogo nei reparti dell'impianto e studio dei cicli produttivi. Le attività di monitoraggio saranno eseguite dal personale del *Centro Regionale Aria*.

Le informazioni ottenute dagli studi condotti negli ambienti indoor e di lavoro permetteranno di definire il contributo dell'inquinamento indoor ed outdoor ai livelli di esposizione della popolazione e di effettuare una migliore caratterizzazione del rischio (Risk Assessment).

Risultati attesi

1. Conoscenza dei livelli di concentrazioni dei principali inquinati industriali negli ambienti indoor monitorati;
2. Valutazione dei livelli di esposizione indoor in ambienti residenziali prossime alle aree industriali di Taranto e Brindisi e nella provincia di Lecce;
3. Valutazione del livello di esposizione dei bambini nelle scuole situate nelle province di interesse;
4. Valutazione dell'esposizione professionale dei lavoratori operanti in impianti ad elevato rischio;
5. Elaborazione delle mappe di rischio negli impianti di Taranto e Brindisi;
6. Definizione dello studio ed elaborazione dei risultati delle campagne di monitoraggio del radon;
7. Reporting annuale

Cronoprogramma

	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Attività																								
Campagne di monitoraggio indoor																								
Campagne di monitoraggio in ambienti di lavoro																								
Caratterizzazione chimica, validazione e trattamento statistico dei dati																								
Elaborazione delle mappe di rischio negli impianti industriali																								
Studio di applicabilità del documento Healtheffects of exposure to radon																								
Programmazione attività, raccordo operativo con le altre linee																								
Posizionamento dosimetri ed esecuzione del monitoraggio																								
Reporting annuale																								

Scheda Economica

Voce di costo	Importo	
Personale	140.000,00 €	Rinnovi n.1 unità di personale CSA per 2 anni - <i>N.1 Assistente Tecnico Perito chimico per attività a camino per 2 anni</i>
Attrezzature	130.000,00 €	Acquisto 2 strumenti per campionamento del PM e 2 Analizzatore di IPA totali, 2PC. Acquisto di un sistema completo di lettura dosimetri
Materiale di consumo e funzionamento	25.000,00 €	Consumabili per campionamento PM e per dosimetri. Licenza Matlab
Missioni	10.000,00 €	Corsi di aggiornamento di alta formazione & missioni
TOTALE	305.000,00 €	

RAZIONALE

Il governo delle informazioni riferite alla salvaguardia della salute e dell'ambiente, probabilmente mai come ora, appaiono indissolubilmente legati alla possibilità di integrazione della conoscenza per la comprensione dei meccanismi di interazione e per la definizione di programmi efficaci di tutela ambientale e di prevenzione delle malattie correlate. La visione globale ed olistica del territorio, inteso come un apparato complesso composto da elementi eterogenei che coesistono in un certo spazio (aria, acqua, suolo, attività economiche, ecc...) e dei potenziali effetti sulla salute umana, consente di accrescere e sviluppare le conoscenze sui meccanismi d'interazione ottenendo elementi a supporto delle attività di ricerca e delle strategie di monitoraggio e di sorveglianza sanitaria sino alla individuazione di nuovi strumenti tecnologici e metodologici per la comunicazione scientifica ed il supporto alle decisioni. Infatti, lo studio delle relazioni tra ambiente e salute è problematico in ragione delle conoscenze spesso incerte sulla plausibilità biologica di molti meccanismi di interazione, della molteplicità e non univocità dei rapporti tra causa ed effetto, della presenza di concause ambientali e non, e, spesso, dell'esistenza di rischi di modeste dimensioni, difficili da evidenziare con metodologie osservative. In tale direzione il CNR promuoverà insieme ad ARPA Puglia l'integrazione delle fonti informative attualmente disponibili in Puglia (alcune delle quali riferite alle matrici acqua e suolo, sviluppate dallo stesso CNR-IRSA tra cui Anagrafe dei siti da bonificare, Banca dati degli smaltimenti illeciti, banche dati sulla qualità delle acque sotterranee (progetti Tiziano) ed Assocodipuglia (acque ad uso irriguo e suolo agrario), Banche dati amianto, etc.), ma anche con risorse condivise sia all'interno dell'Ente che verso le iniziative ed i gruppi Europei e internazionali rilevanti tra cui Copernicus, GEOSS, ESFRI, Belmont Forum, RDA.

SITUAZIONE ATTUALE

L'attuale infrastruttura dell'ARPA per la gestione e la pubblicazione dei dati vede alcune aree di miglioramento:

- *Frammentazione delle Banche Dati.* Le banche dati risultano frammentate su vari supporti. Tali banche dati sono gestite con vari strumenti: DataBase degli OST, GeoDB PostgreSQL/PostGIS, File System. Questo comporta la frammentazione delle informazioni su vari formati di dati e quindi una scarsa efficienza nella gestione delle risorse dovuta ad una non ottimizzazione delle sorgenti dati.
- *Filiera non omogenea di gestione dei dati e dei servizi:* la banca dati eterogenea implica l'utilizzo di diversi software e ambienti per la gestione e la pubblicazione web dei dati. Questo comporta un'inefficienza nella tematizzazione e la pubblicazione dei servizi cartografici.
- *Scarsa accessibilità alle informazioni da parte degli utenti:* tutte le informazioni vengono fornite agli utenti attraverso l'attuale WebGIS. Tale WebGIS risulta uno strumento molto tecnico ed orientato solo ai servizi cartografici, inoltre, essendo stato realizzato alcuni anni fa, non risulta totalmente compatibile con gli odierni browser. Il tutto rende poco accessibile e consultabile la banca dati dell'ARPA.

SOLUZIONE

Di seguito la soluzione progettuale che si vuole implementare al fine di rendere l'infrastruttura dell'ARPA idonea al progetto.

- **Data Warehouse:** per migliorare e superare la frammentazione delle banche dati, la presente offerta vede la realizzazione di un vero e proprio Data Warehouse. La realizzazione del data warehouse prevede una prima attività di omogeneizzazione ed armonizzazione delle banche date in un unico RDBMS. Ottenendo così una sorgente dati per la gestione degli OST ed un RDBMS con più istanze per la gestione dei dati spaziali non “ostizzati”. Ogni istanza corrisponderà ad una categorie tematica.
 - **Software Integration System:** oltre ad una ristrutturazione ed una riorganizzazione delle banche dati, la presente offerta include un sistema unico ed integrato per la gestione delle banche dati, per la presentazione, la tematizzazione dei dati e la pubblicazione degli stessi attraverso web services OGC ed attraverso il Portale Cartografico (GeoPortale). Tale software sarà basato sullo strumento open source QGIS unitamente ad una serie di plugin già configurati e pronti all'uso per poter gestire tutta la filiera: dal dato in vari formati come anche shape file, all'aggiornamento della banca dati nel data-warehouse, alla realizzazione di mappe tematiche. Tale soluzione permette di ottimizzare i processi di gestione dei dati aumentando l'efficienza nella produzione e rendendo tali dati accessibili.
 - **Data Provider:** al fine di divulgare la conoscenza, affinché l'ARPA rimanga il centro di competenza e di divulgazione della conoscenza ambientale regionale, saranno realizzati due canali informativi: 1) WebService OGC e 2) Portale Cartografico (GeoPortale). La pubblicazione attraverso i web services standard permetterà a tutti gli utenti e gli enti di poter accedere ai servizi cartografici dell'ARPA attraverso i propri client sia desktop che web, con la possibilità di integrare ed arricchire i propri strati informativi. Il GeoPortale offrirà agli utenti di la possibilità di navigare, ricercare e accedere alle informazioni ambientali, documenti e mappe. Tale GeoPortale organizza i propri contenuti in temi (Aria, Acqua, Suolo, Salute, ecc) dando all'utente la possibilità di navigare tutti i dati attraverso la selezione di uno specifico tema. Il GeoPortale verrà basato sulla nuova versione di Cart@net che risulta essere un GeoCMS (Content Management System Geografico)
-

METODOLOGIA

La sfida posta di valutare in modo multidisciplinare il ciclo “ambiente-esposizione-salute”, dalle emissioni di inquinanti, all'interessamento delle matrici ambientali (aria, acqua e suolo) ed alimentari, alla formazione dei fattori di stress, al trasporto e trasformazione nell'ambiente, alla migrazione nel biota, all'esposizione umana, alla dose assorbita, ai possibili effetti biologici precoci, o alterazione di strutture e funzioni, fino alla determinazione di patologie, richiede la costruzione di strumenti di integrazione efficaci ed in grado di fornire elementi mirati alla valutazione integrata delle informazioni. Tali analisi integrate travalicano gli aspetti semantici e sistemistici, puntando al superamento di una visione segmentata in differenti componenti sanitarie ed ambientali, favorendo approcci mirati a considerare un sistema complesso di elementi e funzioni tra loro strettamente correlate e consentendo approcci dinamici e relazionali in grado di rappresentare le variabili nello spazio fisico al fine di meglio comprendere i fenomeni che su di esso si esplicano.

Le attività previste nell'ambito della presente azione comprendono:

selezione ed acquisizione delle basi dati da utilizzare;

data preprocessing al fine di assicurare la qualità dei dati scelti e renderli “puliti” e “ben comprensibili” ai fini dell'analisi integrata;

data transformation allo scopo di generare il modello analitico dei dati ed assicurarsi che corrispondano ai requisiti degli algoritmi di che devono essere usati;
data mining attraverso l'applicazione di algoritmi di data mining finalizzate a fare emergere relazioni non note.

Risultati attesi

L'output del progetto si riferisce alla realizzazione di una *Spatial Data Infrastructure* (fruibile anche via WEB) intesa come l'insieme di tecnologie, di dati (organizzati in forma GIS e DB), metodi, politiche ed accordi istituzionali tesi a facilitare la disponibilità, l'omogeneità e l'accesso alle informazioni in grado di supportare analisi su ciclo e destino degli inquinanti, rischi per gli ecosistemi e per la salute, individuazione delle soglie di rischio e dei livelli di controllo efficaci per la salute, valutazione dell'esposizione ed identificazione dei soggetti esposti. Le conoscenze maturate dal gruppo di lavoro complessivo del progetto "*Centro Salute Ambiente*" potranno essere opportunamente formalizzate allo scopo di favorire le valutazioni sulla contaminazione ambientale con effetti sulla salute e sulle malattie sensibili all'ambiente. L'obiettivo principale della *Spatial Data Infrastructure* è il supporto alla valutazione esperta (da parte di ARPA, ARES e Gruppo di Lavoro) di esposizioni, effetti e rischi in aree e siti d'interesse primario per l'impatto dell'ambiente sulla salute (aree urbane, industriali, agricole, attività connesse con le bonifiche, etc.) anche ai fini di costruire un patrimonio conoscitivo che possa essere funzionale al rafforzamento della governance, nonché per la corretta informazione e la formazione.

ANALISI DEI COSTI

Voci di costo	Importo	Note e metodo di calcolo
Aggiornamento Infrastruttura ARPA	45.000,00 € (+ IVA)	Offerta aziendale
Personale	80.000,00 €	1 ricercatore per 2 anni
Attrezzature	5.000,00 €	Workstation dedicata
Spese generali	10.000,00 €	
Totale (IVA esclusa)	140.000, 00 €	

L'attività verrà svolta in collaborazione con il CNR-IRSA

Macroarea: 1: Monitoraggi delle matrici ambientali e studio integrato delle contaminazioni ambientali Responsabili: Roberto Giua (ARPA Puglia)

Linea di Intervento: 1.9 PJS - Studio di tossicità in vitro e in vivo Responsabili: R. Giua, G. Assennato (ARPA Puglia)

Obiettivi:

Il progetto si propone di:

1. Effettuare una sperimentazione *in vivo* impiegando come modello sperimentale l'embrione di pollo per verificare il possibile effetto embriotossico del particolato atmosferico, e quello più specifico a carico dell'apparato vascolare. *A cura della UAS (ARPA) in collaborazione con gruppo del prof. D. Ribatti (UNIBA).*
2. Effettuare campagne di monitoraggio della qualità dell'aria esponendo colture cellulari umane coltivate *in vitro* su opportuni supporti (Air liquid Interface) direttamente al particolato atmosferico mediante il sistema CULTEX RFS di recente acquisizione. *A cura della UAS (ARPA).*
3. Valutare gli effetti tossici del PM relativo alle campagne di monitoraggio CULTEX su linee cellulari di epitelio polmonare umano (A549) effettuando test di vitalità, di attività metabolica, di stress ossidativo e analisi del rilascio di interleuchine. *A cura della UAS (ARPA) in collaborazione con gruppo della prof. P. Corsi (UNIBA).*
4. Valutare il livello generale di metilazione del DNA e il livello specifico di metilazione su alcuni geni target nelle cellule epiteliali esposte al PM relativo alle campagne di monitoraggio CULTEX. *A cura del gruppo del prof. F. Silvestris (UNIBA).*
5. Valutare i livelli di espressione genica (mRNA e miRNA) mediante Real Time (RT)-PCR secondo il metodo di quantizzazione relativa $2^{-\Delta\Delta ct}$. *A cura del gruppo del prof. F. Silvestris (UNIBA).*
6. Valutare gli effetti tossici del PM relativo alle campagne di monitoraggio CULTEX su linee cellulari umane di endotelio analizzando la capacità chemiotattica, l'attività angiogenica e la secrezione di citochine pro e anti-angiogeniche. *A cura del gruppo del prof. A. Vacca (UNIBA).*
7. Valutare gli effetti tossici del PM relativo alle campagne di monitoraggio CULTEX su linee cellulari umane di fibroblasti analizzando la loro capacità proliferativa e l'attivazione dei fibroblasti quiescenti. *A cura del gruppo del prof. A. Vacca (UNIBA).*
8. Verificare se, a parità di massa, il PM derivante da sorgenti differenti (emissioni industriali, inquinamento urbano) causa effetti tossici di varia entità e natura, determinando una eventuale correlazione esistente tra la componente chimica del PM e la sua citotossicità e genotossicità. *A cura della UAS (ARPA).*
9. Report annuale

Sintetica descrizione del disegno dello studio:

1.Valutazione della tossicità del particolato atmosferico attraverso l'applicazione di un modello sperimentale in vivo: filtri derivanti da specifiche campagne di monitoraggio saranno testati mediante il modello della membrana corio-allantoidea (CAM) degli embrioni di pollo in ovo. Gli esperimenti saranno condotti secondo il protocollo sperimentale. All'8° giorno di incubazione, sulla superficie della CAM saranno impiantati filtri a diversa concentrazione di particolato, utilizzando come controllo negativo un filtro senza particolato. Le CAM saranno esaminate quotidianamente utilizzando uno stereomicroscopio provvisto di un dispositivo fotografico. Gli esperimenti verranno interrotti al 12° giorno di incubazione, quando verrà eseguita una valutazione dell'attività angiogenica, andando a contare con l'ausilio di un sistema automatizzato di analisi dell'immagine il numeri dei vasi neoformati che convergono. Inoltre, le CAM

saranno fissate in ovo, incluse, sezionate e colorate con ematossilina-eosina, la quale colorazione permetterà la valutazione microscopica della densità vascolare all'interno del filtro. Infine, avendo a disposizione le valutazioni quantitative relative alla densità vascolare saranno elaborate delle curve dose-risposta in riferimento alle diverse classi di inquinanti e sarà anche valutato il diverso effetto angiogenico, a parità di massa, derivante da filtri di diverse sorgenti inquinanti (industriale, urbana, remota).

2. Valutazione della tossicità delle componenti del PM attraverso test in vitro: l'attività di ricerca si articolerà in due fasi: durante il primo anno l'attività di ricerca permetterà la stesura di un protocollo operativo dopo aver eseguito un'opportuna messa a punto delle condizioni di esposizione delle colture cellulari con lo strumento CULTEX Radial Flow System Compact. Saranno quindi standardizzate le condizioni operative da adottare (flussi di aspirazione dell'aerosol, fattore di diluizione, tempi di esposizione e post esposizione, durata massima dell'esperimento, test biologici da applicare ed endpoint da misurare). Una fase successiva richiederà l'esecuzione di mirate campagne di monitoraggio da condurre nelle province di Taranto, Lecce e Brindisi, nonché una conoscenza approfondita delle concentrazioni di PM e degli inquinanti ad esso associati. Durante le campagne di monitoraggio saranno eseguite le esposizioni nelle diverse condizioni meteorologiche e durante i "wind days", situazioni che potrebbero influenzare e far variare il tasso di inquinamento. Per l'esposizione diretta di colture cellulari in vitro al PM sarà impiegato lo strumento CULTEX. L'innovativo sistema permetterà la diretta esposizione (Air-Liquid Interface) del monostrato cellulare con l'atmosfera contemporaneamente campionata. Il disegno sperimentale prevede un set parallelo di colture esposto ad aria pura (bianchi da campo) ed un set di colture controllo mantenute in incubatore ad interfaccia aria-liquido per tutta la durata delle esposizioni (bianchi da laboratorio).

Attraverso lo strumento CULTEX saranno effettuate campagne di monitoraggio della qualità dell'aria su colture cellulari umane di epitelio alveolare di adenocarcinoma (linea A549), di endotelio di arterie polmonari (linea HPAEC) e di fibroblasti polmonari (linea WI-38).

Lo studio sulla linea di colture cellulari di epitelio alveolare di adenocarcinoma (A549) considererà i seguenti endpoint:

Test di attività metabolica relativi l'analisi delle deidrogenasi mitocondriali (test WST-1) e la misura dell'ATP rilasciata dalle cellule metabolicamente attive (ViaLight MDA), al fine di ottenere delle curve di citotossicità dose-dipendente.

Test di vitalità relativi l'analisi dell'integrità della membrana cellulare (LDH assay) e la determinazione della citolisi attraverso il rilascio della adenilatokinasi (ToxiLightbioassay).

Test di stress ossidativo relativo l'analisi del Glutatione (GSH) e l'analisi dell'Eme ossigenasi(HO-1) entrambi nei lisati cellulari.

Test di apoptosi mediante l'analisi dell'annexina V allo scopo di determinare eventuali segni precoci di apoptosi (Annexin V-FITC Early apoptosis detection Assay).

Rilascio di interleuchine nel terreno di coltura relativi le indicazioni di eventuali risposte infiammatorie (IL-1 e IL-8).

Tutti i dati ottenuti verranno normalizzati sui valori delle cellule controllo esposte ad aria pura.

Sui campioni con evidenti anomalie saranno successivamente condotte analisi di espressione genica ed epigenetica. In dettaglio saranno effettuate:

Analisi dei livelli di metilazione – Gli inquinanti ambientali inducono variazioni dello stato di metilazione del DNA il cui corretto equilibrio nei livelli di ipo- e iper-metilazione dei singoli geni è essenziale per il normale ciclo cellulare e per le funzioni cellulari prototipiche tra cui proliferazione, soppressione di danni del DNA, tra cui la presenza di elementi ripetitivi che favoriscono la carcinogenesi. Gli errori nella metilazione inducono cambiamento nell'organizzazione spaziale della cromatina per cui gli stati di ipo- o iper-metilazione possono portare rispettivamente all'accensione o spegnimento di geni oncosoppressori o di altri geni commissionati alla riparazione del DNA. Pertanto, nelle cellule esposte ai campioni di aria in

studio, sarà valutato il livello generale di metilazione del DNA mediante tecniche di immunocitochimica con anticorpi anti-5 metil citosina e anti-acetil istone H3. Ulteriori analisi di metilazione su geni specifici saranno completate utilizzando metodiche di Real Time PCR metilazione-specifica (MSP) (12) su specifici geni tra cui STAT3, IFNGR1, PRKG1, PARD3, EPHA8, PTEN, SAT α , NBL2, e D4Z4, in cui è stato già dimostrato l'effetto di vari inquinanti ambientali nel modificare lo stato di metilazione (13-14).

Valutazione dei livelli di espressione genica (mRNA e miRNA) mediante Real Time (RT)-PCR – L'anomala espressione di geni sensibili agli inquinanti ambientali sarà valutata nelle cellule esposte ai campioni aerei oggetto dello studio mediante metodiche di Real Time PCR secondo il metodo di quantizzazione relativa 2- $\Delta\Delta$ ct.

Lo studio sulla linea di colture cellulari di endotelio di arterie polmonari (linea HPAEC) considererà i seguenti endpoint:

Chemiotassi delle cellule endoteliali valutata mediante la camera di Boyden.

Attività angiogenica (Matrigel assay) studiata analizzando la capacità delle cellule endoteliali stratificate su Matrigel a formare delle maglie.

Secrezione di citochine mediante test ELISA, di citochine pro-angiogeniche (VEGF, FGF-2, HGF-SF, IL-6) e anti-angiogeniche (IL-12, IFN-alpha, IFN-gamma) secrete nel terreno di coltura.

Lo studio dei fibroblasti polmonari (linea WI-38) esposti durante le campagne di monitoraggio CULTEX considererà i seguenti endpoint:

Prevede i seguenti test di vitalità cellulare, caratterizzazione fenotipica per dimostrare il loro stato di attivazione cellulare, e studi funzionali.

Test di proliferazione al citofluorimetro mediante il test di "CFSE staining" (Carboxy fluorescein Succinimidylester).

Caratterizzazione fenotipica relativa l'attivazione dei fibroblasti quiescenti, analizzando al citofluorimetro l'espressione dei markers FSP1, α SMA e FAP.

Secrezione di citochine secrete nel terreno di coltura (IL-1, IL-6, IL-8, IGF-1) e fattori di crescita (VEGF, TGF β , HGF-SF, EGF, FGF-2) valutata mediante test ELISA.

Risultati attesi:

1. Stabilire una correlazione statisticamente significativa tra la concentrazione di particolato, anche in rapporto alla concentrazione degli elementi di più comune riscontro, presente nei filtri e la densità microvascolare della CAM.
2. Determinare una eventuale correlazione esistente tra la massa/componente chimica del PM e la sua citotossicità e genotossicità.
3. Valutare gli effetti sulla induzione di stress ossidativo e di risposte pro-infiammatorie.
4. Acquisire una maggiore conoscenza dei complessi meccanismi cellulari responsabili dell'insorgenza di tumori polmonari ed essere, di grande utilità ai fini di interventi clinici più mirati.
5. Definizione dei difetti molecolari indotti dalla genotossicità su modelli cellulari di epitelio alveolare da parte di inquinanti aerei presenti in aree ad elevato impatto ambientale.

Cronoprogramma

	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Applicazione di un modello sperimentale in vivo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sviluppo protocollo operativo per test in vitro	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
Campagne di monitoraggio													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Applicazione di test in vitro	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Caratterizzazione chimica di campioni	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Elaborazione dati																								
Report annuale																								

Scheda Economica:

Voce di costo	Importo	
Personale	140.000,00 €	Rinnovi n.2 unità di personale CSA per 2 anni
Attrezzature		
Materiale di consumo e funzionamento	30.000,00 €	Consumabili per campionamento, speciazione chimica e test biologici, 1 PC portatile.
Missioni	10.000,00 €	Corsi di aggiornamento di alta formazione & missioni
Totale	180.000,00 €	

Macroarea: 1: Monitoraggi delle matrici ambientali e studio integrato delle contaminazioni ambientali	Responsabili: Roberto Giua (ARPA Puglia)
Linea di Intervento: 1.10 Valutazione dell'impatto olfattivo di realtà industriali a rischio osmogeno	Responsabili: G. de Gennaro (ARPA Puglia)

Obiettivi:

1. Identificazione delle sorgenti emissive di sostanze odorogene nell'area industriale di Taranto
2. Caratterizzazione chimica delle emissioni e tipizzazione delle sorgenti
3. Valutazione degli impatti e mappatura del rischio osmogeno

Sintetica descrizione del disegno dello studio:

La valutazione dell'impatto olfattivo generato dagli impianti produttivi siti nell'area industriale di Taranto, e ricadente sulle aree urbane, sarà realizzata attraverso campagne di misura ed analisi nelle quali le metodiche ufficiali previste per la misura dell'odore (Olfattometria dinamica, ai sensi della norma EN 13725:2004) sarà affiancata da sistemi di monitoraggio non convenzionali (campionamenti da remoto, rete di fotoionizzatori PID, impiego di nasi elettronici e di analizzatori mono/multi-parametrici), opportunamente allestiti, in ragione del tipo di sorgente emissiva. L'individuazione di parametri per il monitoraggio (indicatori surrogati dell'odore) contribuirà alla definizione e alla validazione di modelli per il controllo delle immissioni odorogene nell'area urbana e all'allestimento di opportuni protocolli per la gestione della molestia olfattiva in relazione ai pertinenti elementi di rischio. L'entità e la distribuzione del disturbo olfattivo sul territorio sarà effettuata attraverso l'implementazione di sistemi automatici di digitalizzazione delle segnalazioni telefoniche che prevedono il coinvolgimento diretto della popolazione residente.

La caratterizzazione chimica delle emissioni odorogene e lo screening di VOC odorigeni, mediante l'impiego dell'opportuna strumentazione analitica (cromatografo/spettrometro di massa con desorbimento termico, accoppiati a rivelatori sensoriali -tecnica GC/MS-O) fornirà informazioni sulla composizione qualitativa e quantitativa dei campioni odorigeni, in supporto ai risultati dell'olfattometria dinamica, soprattutto in relazione all'identificazione della sorgente emissiva.

Risultati attesi:

1. Ottimizzazione del sistema di segnalazione degli eventi odorigeni e del campionamento automatico sperimentato su Taranto;
2. Identificazione delle sorgenti emissive di odore;
3. Quantificazione degli eventi di molestia olfattiva e delle sorgenti emissive;
4. Caratterizzazione chimica delle sostanze responsabili della molestia;
5. Valutazione degli impatti olfattivi e mappatura del rischio osmogeno.

Cronoprogramma

	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Acquisto strumenti			■	■																				
Messa a punto metodologie di campionamento e analisi					■	■	■	■	■	■	■	■												
Campagne di monitoraggio													■	■	■	■	■	■	■	■				
Elaborazione dati																			■	■	■	■	■	
Report annuale																								

Scheda Economica:

Voce di costo	Importo	
Personale	140.000,00 €	Rinnovi n.2 unità di personale CSA per 2 anni
Attrezzature	60.000,00 €	Acquisto 3 analizzatori di H2S
Materiale di consumo e funzionamento	40.000,00 €	Consumabili per campionamento
Missioni	10.000,00 €	Corsi di aggiornamento di alta formazione & missioni
	250.000,00 €	

1. Definizione dei livelli espositivi della popolazione residente, attraverso lo studio dei carichi corporei degli inquinanti (metalli pesanti, idrocarburi policiclici aromatici e diossine):
 - a. *Valutazione dei livelli di esposizione agli inquinanti atmosferici di bambini in età scolare residenti nelle aree individuate nell'ambito del progetto Jonico Salentino (PJS e, per Taranto, CCM e Piano delle Prestazioni ex L. 6/2014)*
 - b. *Valutazione degli effetti sulla salute riproduttiva di donne in età fertile correlabili all'esposizione a inquinanti organo clorurati persistenti e IPA, con particolare riguardo all'endometriosi, anche attraverso la stima del ruolo svolto dall'interazione tra esposizione a tali inquinanti ambientali e caratteristiche genetiche relative ad enzimi coinvolti nella biotrasformazione degli stessi (CCM)*
2. Valutazione dell'impatto delle attuali emissioni di PCDD/F e diossina simili sulle produzioni alimentari destinate al consumo umano:
 - a. *Valutazione della presenza di PCB, diossine e metalli pesanti nelle filiere agroalimentari a Taranto, in collaborazione con il Dipartimento di Medicina Veterinaria dell'Università di Bari (PJS)*
 - b. *Piano straordinario per il controllo nelle produzioni zootecniche degli allevamenti della provincia di Taranto (DIEF Regione Puglia)*
 - c. *Determinazione della curva di eventuale riduzione della contaminazione (deposimetri) e verifica della conseguente accettabilità della produzione di foraggio per usi zootecnici, ovvero di altri prodotti vegetali per usi alimentari.*
 - d. *Costruzione del paniere alimentare della popolazione dell'area jonico-salentina (PJS)*
3. Valutazione dell'esposizione a inquinanti di origine industriale nei lavoratori dell'area industriale di Taranto

Macroarea 2: Valutazione dell'esposizione a inquinanti ambientali	Responsabili: Michele Conversano (ASL Taranto), Alberto Fedele (ASL Lecce), Carlo Leo (ASL Brindisi) Vittorio Esposito (ARPA Puglia)
Linea di Intervento 2.1: PJS –CCM Definizione dei livelli espositivi della popolazione residente, attraverso lo studio dei carichi corporei degli inquinanti (metalli pesanti, idrocarburi policiclici aromatici e diossine)	Responsabili: Tatiana Battista, Augusto Giorgino (ASL Taranto), Rino Rainò (ASL Brindisi), Morea M. A. (ASL Lecce) Gianluigi de Gennaro, Roberto Giua (ARPA PUGLIA)

a. Valutazione dei livelli di esposizione agli inquinanti atmosferici di bambini in età scolare residenti nelle aree individuate nell'ambito del progetto Jonico Salentino (PJS)

Obiettivi:

Il progetto mira alla valutazione dei livelli di esposizione agli inquinanti atmosferici di bambini in età scolare residenti nelle aree individuate nell'ambito del progetto Jonico Salentino, attraverso l'osservazione di effetti biologici precoci con l'impiego di biomarcatori di effetto validati. In dettaglio, lo studio propone di effettuare un approfondimento sulla salute materno-infantile monitorando gli ambienti (scuole, abitazioni e outdoor), lo stile di vita e l'esposizione di bambini di età scolare nella città di Taranto, Brindisi e Lecce.

Tali attività si integrano per gli aspetti di monitoraggio biologico con il progetto CCM coordinato dall'ISS e denominato "Studio di biomonitoraggio e tossicità degli inquinanti nel territorio di Taranto", nato nell'ambito dell'Osservatorio ILVA insediato nel Dicembre 2012 presso il Ministero della Salute, che sarà esteso anche alla provincia di Lecce (estensione del progetto MAPEC) e alla città di Brindisi.

Le attività CCM già in corso da parte del Dipartimento di Prevenzione della ASL di Taranto, in convenzione con l'Università di Brescia, per l'esecuzione dei test neurocomportamentali, proseguono nell'ambito del Piano delle Prestazioni Sanitarie (Allegato B della DGR 2731/2014).

Lo studio ha l'obiettivo di:

1. Monitorare le concentrazioni di metalli con proprietà neurotossiche (arsenico, cadmio, mercurio, manganese, piombo) nelle urine e/o nel sangue (*progetto CCM –ISS*);
2. Monitorare gli inquinanti organici persistenti (idrocarburi policiclici aromatici e benzene) nelle urine (*Università degli Studi di Milano, gruppo della prof. S. Fustinoni*);
3. Effettuare Test dei micronuclei (MN) e il Comet test nelle cellule della mucosa orale e nella saliva dei bambini selezionati (*DiSTEBa- Università del Salento –gruppo di ricerca della Prof.ssa A. De Donno*);
4. Valutare le alterazioni cellulari, tra cui modificazioni dell'espressione genica e variazioni degli stati di metilazione del DNA, analizzando linfociti di sangue periferico (*UNIBA, gruppo di ricerca del prof. F. Silvestris*);
5. Valutare il grado di infiammazione bronchiale e variazione della funzionalità respiratoria dei bambini monitorati attraverso il monitoraggio della concentrazione di un gas, l'ossido nitrico (FeNO), nell'aria espirata.

Contemporaneamente saranno eseguite campagne di biomonitoraggio ambientale, attraverso organismi modello (bioindicatori/bioaccumulatori) di origine animale e vegetale condotte nei siti di interesse nazionale (SIN) (*UNISI, gruppo di ricerca della prof.ssa I Corsi*).

In dettaglio il progetto si propone di:

1. Determinare la presenza e biodisponibilità (esposizione) a sostanze nocive per gli organismi naturali (animali e vegetali) mediante applicazione di un approccio ecotossicologico integrato di analisi dei residui di IPA, OA e metalli pesanti (bioaccumulatori) e delle risposte biologiche (bioindicatori)

(neurotossicità, genotossicità, biotrasformazione-P450, citotossità) in esemplari prelevati da acque e suoli in prossimità di aree industriali (SIN) caratterizzate anche da elevate incidenze tumorali nella popolazione umana ed in aree a bassa industrializzazione ed incidenza (controllo). Al fine di escludere la presenza di meccanismi di adattamento fisiologico delle popolazioni naturali di organismi animali e vegetali all'esposizione a sostanze nocive lo studio procederà nel determinare la biodisponibilità ed eventuale effetto tossicologico mediante: trapianto degli stessi organismi da aree non contaminate a quelle di interesse e utilizzo di saggi ecotossicologici standardizzati (OECD 201, 202, 207, 208; ASTM E724-98, 2012) (l'Università degli Studi di Siena- gruppo di ricerca della prof. I. Corsi)

2. L'approccio ecotossicologico integrato avrà come obiettivo prioritario quello di utilizzare le informazioni ottenute dall'utilizzo dei bioindicatori e dai saggi ecotossicologici per correggere l'analisi di rischio di acque (interne e costiere) e suoli dei SIN.

Sintetica descrizione del disegno dello studio:

Lo studio sarà condotto su una coorte di bambini (circa 300 per ciascuna provincia) di età compresa tra i 6-8 anni e frequentanti la scuola primaria di primo grado. In dettaglio saranno monitorati gli ambienti, lo stile di vita e l'esposizione di bambini di età scolare nella città di Taranto, integrando il progetto CCM coordinato dall'ISS e denominato "Studio di biomonitoraggio e tossicità degli inquinanti nel territorio di Taranto", nella provincia di Lecce estendendo il progetto MAPEC-LIFE (Monitoring Air Pollution Effects on Children for supporting Public Health Policy) e nella città di Brindisi.

Le attività di monitoraggio ambientale saranno eseguite in accordo con le attività della Linea 1.7. Quindi si procederà con il monitoraggio delle concentrazioni di metalli con proprietà neurotossiche (arsenico, cadmio, mercurio, manganese, piombo) nelle urine e/o nel sangue (progetto CCM -ISS) e degli inquinanti organici persistenti (BTEX, IPA tal quali, idrossi-IPA, Creatinina, Cotinina) nelle urine (Università degli Studi di Milano). Saranno effettuati il test dei micronuclei (MN) e il Comet test nelle cellule della mucosa orale e nella saliva dei bambini selezionati (DiSTEBa Unisalento). Le alterazioni cellulari, tra cui modificazioni dell'espressione genica e variazioni degli stati di metilazione del DNA, saranno valutate analizzando linfociti di sangue periferico (Università degli Studi di Bari). In fine, la valutazione del grado di infiammazione bronchiale e variazione della funzionalità respiratoria dei bambini monitorati sarà indagata misurando la concentrazione di un gas, l'ossido nitrico (FeNO), nell'aria espirata e determinando il grado di metilazione del DNA nelle cellule nasali. I risultati dei test biologici nella popolazione di bambini reclutati costituiranno un importante indicatore dei livelli di esposizione dei bambini a inquinanti ambientali "attuali" rispetto allo stile di vita. I dati verranno analizzati mediante modelli di analisi multivariata, per tenere conto di possibili fattori di confondimento.

La linea si occuperà, inoltre, delle analisi eco tossicologiche condotte mediante applicazione di saggi ecotossicologici standardizzati sulle seguenti matrici: suolo utilizzando piante terrestri (OECD 208) ed invertebrati (OECD 207); acque interne (OECD 201-202) ed acque marine costiere (bivalvi embrione/larva e accumulo) (ASTM E724-98, 2012); trapianto di organismi in suoli (gasteropodi polmonati), in corsi d'acqua interni ed aree marine costiere (molluschi bivalvi) nei quali sarà valutato sia l'accumulo che le risposte biologiche. Le informazioni ottenute permetteranno di definire la presenza di sostanze nocive nelle matrici acqua e suolo, la loro biodisponibilità per gli organismi naturali. In dettaglio l'utilizzo delle risposte biologiche definiranno i fenomeni espositivi così come gli effetti permettendo di identificare natura chimica e livello espositivo.

Risultati attesi:

I risultati del biomonitoraggio e dei test citogenetici nella popolazione di bambini reclutati costituiranno un importante indicatore dei livelli di esposizione dei bambini a inquinanti ambientali “attuali” rispetto allo stile di vita. I dati verranno analizzati mediante modelli di analisi multivariata, per tenere conto di possibili fattori di confondimento. Sarà quindi valutato il ruolo di fattori di interazione nella relazione tra esposizione a inquinanti ambientali, genotossicità ed effetti biologici mediante modelli statistici.

Le campagne di biomonitoraggio permetteranno la definizione del rischio ambientale della matrice suolo nelle aree in studio sulla base dei livelli di contaminanti nocivi presenti e delle risposte tossicologiche da essi indotte in modelli non umani (bioindicatori/bioaccumulatri) e sulla base dell’applicazione di saggi ecotossicologici:

- a. Valutazione della biodisponibilità di sostanze nocive capaci di indurre danno biologico,
- b. Valutazione dei livelli di esposizione ad inquinanti primari e/o metaboliti,
- c. Identificazione delle possibili fonti di esposizione sulla base dei dati integrati ottenuti.

Le informazioni dagli studi condotti da questa linea, integrate con quelle ambientali e di tossicità potranno essere utilizzate per la valutazione dell’esposizione attraverso il modello di Riskassessment “multi sources” e “multiple pathway” e per la comprensione del maggior contributo al rischio complessivo.

Cronoprogramma

Attività	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Biomonitoraggio ambientale																								
Attività preparatorie e comitati etici																								
Reclutamento soggetti partecipanti																								
Somministrazione e questionari																								
Campionamento biologico																								
Analisi biologiche																								
Elaborazione dati																								

Le attività sopra descritte saranno svolte da Arpa Puglia (personale indicato nella Linea 1.9), ASL Taranto ASL Brindisi e ASL Lecce, in collaborazione con ISS, Università degli studi di Bari, Università del Salento, Università degli Studi di Siena e Università degli Studi di Milano.

Alle ASL di Brindisi e Lecce è assegnato un finanziamento pari a 150.000 euro per spese di personale e missioni. Il finanziamento della ASL Taranto è coperto dalle previsioni della L. 6/2014, come riportato nella scheda relativa al Piano di Offerta delle Prestazioni Sanitarie di Taranto.

- b. Valutazione degli effetti sulla salute riproduttiva di donne in età fertile correlabili all’esposizione a inquinanti organo clorurati persistenti e IPA, con particolare riguardo all’endometriosi (CCM).**

Stato di avanzamento

Nel mese di aprile 2014 si è svolta a Taranto una riunione organizzativa di preparazione alla attività di arruolamento relativamente allo Studio. In tale riunione, cui hanno partecipato esponenti dell'ISS afferenti al reparto di Chimica Tossicologica e di Meccanismi di tossicità, per la condivisione della strategia di avvio del programma, e la relativa comunicazione tramite Notifica al Comitato Etico di Brindisi per avviare le attività di Studio.

Lo studio è di tipo osservazionale caso/controllo no profit è rivolto ad un gruppo di donne affette da endometriosi (60-80 donne) e ad un gruppo di donne di controllo (60-80 donne) secondo i criteri di inclusione condivisi e codificati.

Il programma ha previsto il coinvolgimento da parte del Dipartimento di Prevenzione del Dipartimento materno-infantile di Taranto (che comprende il Presidio Ospedaliero di Taranto e di Castellaneta), per condividere i criteri di arruolamento e definire l'appartenenza al gruppo di casi o controlli.

Rispetto a quanto indicato nel Progetto CCM, che prevedeva le due aree oggetto dello studio già incluse nello studio di biomonitoraggio "Womenbiopop" consistenti nella città di Taranto e nelle zone a tipologia rurale di Laterza e dintorni si è ritenuto opportuno, invece, comprendere solo i comuni di Taranto e Statte, *afferenti alle "Aree ad elevato rischio di crisi ambientale" definite dal DPR 349/86.*

Questa variazione, dopo una attenta analisi congiunta con l'ISS e con il Dipartimento materno-infantile di Taranto, si è ritenuta necessaria per motivi legati alla incidenza della patologia endometriosi sul territorio che risulta nettamente maggiore nell'area di Taranto. Ciò è emerso da una valutazione epidemiologica preliminare sulla base della fonte dei dati Schede di Dimissione Ospedaliera della ASL TA relativa agli anni 2011-2012-2013. Questa variazione non influenza lo sviluppo del Progetto CCM.

I criteri di inclusione nel primo gruppo (casi) contemplano la diagnosi laparoscopica di endometriosi, prendendo come riferimento i dati rinvenuti dalle Schede di Dimissione Ospedaliera relative agli anni solari 2011-2012-2013.

I controlli sono rappresentati da donne che sono state sottoposte a laparoscopia esplorativa per altri motivi (ad esempio cisti di varia natura, fibromi, salpingiti – escludendo le diagnosi di infertilità) negli stessi anni 2011-2012-2013.

Le donne prese in considerazione (sia casi che controlli) dovranno essere residenti da almeno 10 anni a Taranto e Statte, essere nullipare o non aver mai allattato.

Sono stati condivisi i materiali stilati dall'ISS (a, b, d) e ASL TA (c)

- a. Informativa a tutela della riservatezza dei dati personali
- b. Modulo di Consenso informato per le donatrici
- c. Questionario per la verifica di corrispondenza ai criteri di inclusione allo studio (Allegato 1)
- d. Questionario del Progetto CCM Taranto.

In linea con la determinazione del 20 marzo 2008 (GU del 31/03/2008 serie generale n. 76), nel mese di luglio 2014 è stato chiesto al Comitato Etico di Brindisi il parere sullo Studio di "Biomonitoraggio e tossicità degli inquinanti presenti nel territorio di Taranto e in particolare relativamente alla "Stima del ruolo svolto dall'interazione tra esposizione ad inquinanti ambientali (diossine, PCB e IPA) e caratteristiche genetiche relative ad enzimi coinvolti nella biotrasformazione degli stessi inquinanti sulla salute riproduttiva femminile, specificamente nell'insorgenza di endometriosi" in residenti nelle aree di Taranto e in un gruppo di controllo.

Il personale sanitario del Dipartimento di Prevenzione della Asl di Taranto tenuto conto dei criteri di inclusione/esclusione, ha iniziato dal mese di ottobre 2014 una indagine conoscitiva per valutare la possibile inclusione nel gruppo dei "casi" delle donne della fascia di età 29-39 anni residenti a Taranto e Statte, che hanno eseguito laparoscopia con diagnosi di endometriosi negli anni 2011-2012-2013. I nominativi provengono dalla ricerca su archivi di schede di dimissione ospedaliera SDO. Appena terminata tale indagine sui casi si procederà con la stessa modalità sui controlli.

Passi successivi previsti dal programma

Sulla base delle adesioni sarà preparata una lista di codici che saranno attribuiti a ciascun partecipante. I campioni biologici e i questionari saranno inviati all'ISS privi di elementi che permetteranno di ricondurre al singolo utente partecipante allo studio. Solo il personale sanitario del Dipartimento di Prevenzione della Asl di Taranto saprà la corrispondenza codice-nome.

Alle donne selezionate che accetteranno il prelievo ematochimico e l'intervista verranno preliminarmente sottoposti il modulo di consenso informato, l'informativa sulla tutela dei dati personali e un questionario atto a documentare l'esposizione agli inquinanti in studio e la storia medica per quanto attiene la salute riproduttiva. Il volume di sangue prelevato dovrà essere di circa 50 mL, unitamente ad un campione di urine.

I prelievi alle donne saranno eseguiti da personale infermieristico del Dipartimento di Prevenzione di Taranto presso laboratori di analisi accreditati dell'area di Taranto e Statte.

I campioni processati come da protocollo saranno conservati presso il Dipartimento di Prevenzione per poi essere spediti all'ISS, garantendo il mantenimento della catena del freddo.

I centri che collaboreranno in loco con il Dipartimento di prevenzione sono:

- il Dipartimento materno-infantile del P.O. centrale della ASL TA per l'arruolamento e il coinvolgimento delle donne;
- i laboratori di analisi accreditati del territorio di Taranto.

Al termine dello Studio sarà promossa la diffusione e corretta interpretazione del significato dei dati ottenuti presso i gruppi di popolazione interessati, la comunità scientifica, le autorità in campo scientifico, amministrativo e politico responsabili di azioni di gestione e contenimento del rischio. I risultati saranno presentati in forma aggregata alla comunità locali secondo i modi e i tempi descritti dal Programma CCM.

I referti degli esami ematochimici tossicologici saranno consegnati individualmente a termine dell'indagine, da parte del personale sanitario autorizzato del Dipartimento di Prevenzione di Taranto.

c. Biomonitoraggio su campioni di latte materno (AIA ILVA)

Il Dipartimento di Prevenzione della ASL di Taranto ha provveduto a trasmettere il disegno del suddetto studio di Biomonitoraggio per gli aspetti di competenza all'Istituto Superiore di Sanità, il quale opportunamente lo ha trasferito a ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) che, con verbale n. 09845 del 05/03/2014, veniva approvato.

Si resta in attesa di conoscere i tempi e i modi di esecuzione dello studio, in considerazione di quanto disposto con il DPCM 8/5/2014 di adozione del Piano delle misure di tutela ambientale e sanitaria di ILVA S.p.A di cui all' art. 1, comma 5, del Decreto-legge n. 61 del 4 giugno 2013, convertito con Legge n. 89 del 4 agosto 2013.

Macroarea 2: Valutazione dell'esposizione a inquinanti ambientali	Responsabili: Michele Conversano (ASL Taranto), Alberto Fedele (ASL Lecce), Carlo Leo (ASL Brindisi) Vittorio Esposito (ARPA Puglia)
Linea di intervento 2.2: PJS - Valutazione dell'impatto delle attuali emissioni di PCDD/F e diossina simili sulle produzioni alimentari destinate al consumo umano	Responsabili: Fabrizio Basile, Ettore Franco, Domenico De Carlo (ASL Taranto), Vito Magli (ASL Brindisi), Daniele Tondo (ASL Lecce - SIAV), Roberto Carlà (ASL Lecce - SIAN), Vittorio Esposito (ARPA Puglia)

Obiettivi:

Il progetto si pone l'obiettivo di sviluppare la stima del rischio dovuto all'esposizione a sostanze diossina-simili per il territorio jonico-salentino, in maniera sito-specifica, in considerazione della presenza di insediamenti industriali, in particolare nelle città di Taranto e Brindisi, caratterizzati da elevata intensità operativa per l'ingente consumo e movimentazione di materie prime, per il considerevole fabbisogno energetico, e per le conseguenti emissioni in atmosfera, acqua, e suolo.

Sintetica descrizione del disegno dello studio:

1. *Biomonitoraggio ambientale tramite specie vegetali*

La deposizione atmosferica di sostanze diossina-simili rappresenta una via di contaminazione molto significativa per i vegetali, poiché le diossine che si depositano sulla loro superficie, insieme ad altre particelle atmosferiche, vengono assorbite dalla cuticola cerosa presente sulla superficie fogliare. Un campionamento significativo di aghi di conifere potrà essere effettuato nei siti in cui siano presenti stazioni della rete di Qualità dell'Aria di ARPA Puglia, in modo da ottenere una integrazione con i dati esistenti per gli inquinanti NOx, SOx, PM, O3, IPA, prevedendo una numerosità minima di 25 campioni individuali.

2. *Catena alimentare*

L'esposizione della popolazione jonico-salentina alle sostanze diossina-simili dovrà essere basata sull'inventario dei livelli di questi contaminanti negli alimenti e sui dati del consumo di derrate alimentari (paniere alimentare). E' necessario ottenere dati sull'esposizione media in funzione dell'età e del sesso, con particolare attenzione alle fasce di età pediatrica (0-14 anni), per le quali è noto che, nonostante l'ingestione aumenti con l'età, quando questa viene rapportata al peso corporeo, l'assunzione può essere anche doppia rispetto agli adulti, e di 1-2 ordini di grandezza per i lattanti rispetto agli adulti. Dovrà essere verificato che l'esposizione degli adulti, in analogia con recenti studi europei, sia prevalentemente costituita dal consumo di pesce, seguita da latte e formaggi, e in ultimo carni. I bambini sono generalmente più esposti attraverso latte e derivati.

3. *Valutazione del rischio*

La numerosità campionaria prevista per la determinazione del contenuto di composti diossina-simili nelle derrate alimentari sito-specifiche del territorio jonico salentino è pari a 60 campioni, suddivisi in 10 campioni di ortofrutta, 20 di zootecnia, 30 di specie ittiche, reperiti nei canali di approvvigionamento tipici per la popolazione residente nel territorio in esame. Un utile strumento di analisi potrà essere la valutazione del consumo diretto in alcuni selezionati ambiti familiari, con la tecnica della preparazione di un extra-pasto, identico nella composizione e quantità destinate al consumo immediato, ma prelevato per la determinazione del contenuto di diossina simili (almeno 10 campioni).

Ottenuto il dato dell'esposizione della popolazione generale attraverso le derrate alimentari, si potrà effettuare una stima del carico corporeo basata su modelli tossico-cinetici (stato stazionario), validata da un numero di misure del carico corporeo stesso (siero, latte, almeno 30 campioni).

Risultati attesi

- Valutazione della presenza di PCB, diossine e metalli pesanti nelle filiere agroalimentari a Taranto, in collaborazione con il Dipartimento di Medicina Veterinaria dell'Università di Bari
- Determinazione della curva di eventuale riduzione della contaminazione (deposimetri) e verifica della conseguente accettabilità della produzione di foraggio per usi zootecnici, ovvero di altri prodotti vegetali per usi alimentari.
- Contributo alla costruzione del paniere alimentare della popolazione dell'area jonicosalentina

Cronoprogramma

Attività	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparazione																								
Potenziamento infrastrutturale laboratori																								
Campionamento e analisi vegetali (conifere) e derrate alimentari																								
Somministrazione questionari paniere alimentare																								
Raccolta e Analisi campioni paniere alimentare																								
Interpretazione dei risultati																								
Report annuale																								

Scheda Economica

Voce di costo	Importo	Descrizione
Personale	132.908,00 €	- n. 2 unità di personale cat D, per due anni
Attrezzature	150.000,00 €	- potenziamento laboratorio diossine (macchina HRMS + 2 linee purificazione automatica dedicate + estrattore dedicato ad alimenti e matrici biologiche) *
Materiale di consumo e funzionamento	88.300,00 €	- reagenti, standard analitici, consumabili apparecchiature, consumabili campionamento
Missioni e attività formativa	10.000,00 €	Corsi di aggiornamento di alta formazione & missioni
Totale	381.208,00 €	

**alle voci di spesa vanno sommate le somme impegnate a valere sulla DGR 2731/2014 (pari a 300.000)*

- **Piano straordinario per il controllo nelle produzioni zootecniche degli allevamenti della provincia di Taranto**

Dal 2008 è attivo il **Piano straordinario di monitoraggio e sorveglianza attiva della contaminazione da diossine e PCB nella produzione primaria di latte bovino, ovino e caprino, mitili, uova e di campionamento di prodotti a base di latte, prodotti della pesca, foraggi, mangimi e alimenti di origine vegetale provenienti da aziende della Provincia di Taranto.**

Per l'anno 2015 Il Piano prevede l'esecuzione, da parte dei Servizi del Dipartimento di Prevenzione della ASL di Taranto, per fasi successive, di interventi mirati al controllo della contaminazione da parte di PCDD/PCDF e PCB-DL/PCB-NDL negli animali produttori di alimenti per l'uomo, nei mangimi ad essi destinati e negli alimenti da essi derivati (latte, prodotti a base di latte, uova, mitili, pesci), nonché negli alimenti di origine vegetale (in particolare olive ed olio di oliva) delle aziende zootecniche, di molluschicoltura ed agricole situate nel raggio di 20 Km dall'area industriale di Taranto, da effettuarsi nell'arco temporale dell'anno di riferimento.

Principale obiettivo del campionamento è di confrontare la contaminazione da diossine (PCDD/PCDF), PCB diossina simili (PCB-DL) e PCB non diossina simili (PCB-NDL) rilevata nel corso dei piani di campionamento eseguiti negli anni precedenti con quella rilevabile nell'anno in corso.

Le attività del Piano saranno finanziate dal DIEF 2015 della Regione Puglia e saranno eseguite in stretta collaborazione con il Tavolo Tecnico Regionale istituito presso l'Assessorato al Welfare della Regione Puglia con cui saranno condivise le risultanze delle verifiche e concordati gli eventuali elementi correttivi e migliorativi del Piano stesso, oltre che i provvedimenti da adottare a tutela della salute pubblica.

I risultati delle attività integreranno quelli precedentemente previsti e concorreranno alla realizzazione del risk assessment.

Il Ministero della Salute, tramite il Centro Servizi Nazionale presso l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise di Teramo metterà a disposizione per le attività di campionamento il Sistema informativo SINVSA. Il sistema è disponibile sul portale del Sistema Informativo Veterinario Nazionale, raggiungibile all'indirizzo <https://www.vetinfo.sanita.it/>, e consente la gestione armonizzata e informatizzata sia delle attività di campionamento da parte dei Servizi Veterinari dell'ASL di Taranto, sia degli esiti analitici elaborati dal laboratorio di analisi. Inoltre, la disponibilità delle coordinate geografiche degli allevamenti e degli altri siti di campionamento permetterà di visualizzare su mappa le attività di campionamento svolte e quindi faciliterà l'adozione delle misure sanitarie a tutela della salute pubblica.

Per la misurazione delle concentrazioni di PCDD/PCDF saranno determinati i 17 congeneri 2,3,7,8-clorosostituiti, per i DL-PCB saranno determinati i quattro congeneri “non-orto” 77, 81, 126 e 169, e gli otto congeneri “mono-orto” 105, 114, 118, 123, 156, 157, 167 e 189, per gli NDL-PCB saranno determinati i 6 congeneri 28, 52, 101, 138, 153, 180.

Saranno impiegati metodi analitici accreditati secondo la norma ISO 17025:2005, conformi alle disposizioni del Regolamento (UE) N. 252/2012.

Le determinazioni analitiche saranno effettuate con metodi di conferma, basati sulla gas cromatografia - spettrometria di massa ad alta risoluzione (GC-HRMS).

I risultati analitici dei singoli congeneri di PCDD/PCDF e DL-PCB saranno espressi in pg/g su base lipidica ove previsto e in pg/g di prodotto intero ove previsto. I singoli congeneri di NDL-PCB saranno espressi in ng/g su base lipidica ove previsto e in ng/g di prodotto intero ove previsto.

Nei rapporti di prova i valori di WHO-TEQ2005 relativi ai PCDD/F e DL-PCB e la somma analitica dei 6 NDL-PCB, saranno calcolati in modalità “upperbound”, tenendo conto dell’incertezza di misura.

Le attività di dettaglio sono riportate nel Piano trasmesso all’Assessorato al Welfare della Regione Puglia.

Macroarea2: Valutazione dell'esposizione a inquinanti ambientali	Responsabili: Michele Conversano (ASL Taranto), Alberto Fedele (ASL Lecce), Carlo Leo (ASL Brindisi) Vittorio Esposito (ARPA Puglia)
Linea di Intervento 2.3: Valutazione dell'esposizione a inquinanti di origine industriale in soggetti professionalmente esposti a Taranto	Responsabili: Cosimo Scarnera – ASL Taranto, Roberto Giua – ARPA Puglia

Obiettivi:

Monitoraggio dei più importanti inquinanti aerodispersi nelle aree a maggiore rischio del Siderurgico tarantino (cokeria, area lamiere, acciaio, ghisa) e delle altre grandi realtà industriali del territorio.

Sintetica descrizione del disegno dello studio

Sarà condotto un monitoraggio ambientale, dedicando attenzione prioritaria al particolato atmosferico, compresa la sua composizione chimica (IPA, metalli pesanti, diossine/furani) e ai principali inquinati gassosi (TVOC e BTEX), presso le aree a maggior rischio dell'ILVA (cokeria, lamiere, acciaio, ghisa).

Si procederà inoltre al monitoraggio ambientale di IPA, Benzene, Toluene, Xilene (BTX) presso ENI e di polveri, con relativa caratterizzazione qualitativa, presso la CEMENTIR.

Le campagne di monitoraggio ambientale saranno effettuate in collaborazione con Arpa Puglia in accordo con le attività previste nella Macroarea 1, Linea di intervento 1.7 (Campagne di misura in ambienti indoor e negli ambienti di lavoro).

Risultati attesi

Ottenere una mappa di rischio relativa ai principali inquinanti presenti nell'ambito delle maggiori realtà industriali dell'area di Taranto. Il confronto tra i risultati del monitoraggio da effettuarsi presso le aree lavorative ed i valori rilevati dalle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria poste nelle zone limitrofe lo stabilimento siderurgico permetterà di verificare le correlazioni temporali e spaziali esistenti tra i due parametri.

Cronoprogramma

	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Individuazione e studio aree e cicli produttivi	■	■	■																					
Monitoraggio ambientale COKERIA			■	■	■	■																		
Monitoraggio ambientale LAMIERE						■	■	■	■															
Monitoraggio ambientale ACCIAIO									■	■	■	■												
Monitoraggio ambientale CHISA											■	■	■	■										
Monitoraggio ambientale ENI															■	■	■	■						
Monitoraggio ambientale CEMENTIR																		■	■	■	■			
Elaborazione dati																				■	■			
Sima dell'esposizione professionale per reparto e mansione																					■	■	■	
Mappatura dei rischi						■			■		■				■						■	■	■	■
Report annuale										■	■	■										■	■	■

Scheda Economica

Voce di costo	Importo	Descrizione
Personale	132.000,00 €	- N° 1 collaboratore tecnico informatico (ASL) per 2 anni - N° 1 Medico del Lavoro (ASL) per 2 anni - Personale ARPA *
Attrezzature		A cura di ARPA *
Materiale di consumo e funzionamento		A cura di ARPA *
Missioni e attività formativa	10.000,00 €	(da condividere ASL – ARPA)
Totale	142.000,00 €	

*Tali costi sono indicati nella Macroarea 1, Linea di intervento 1.7

1. Potenziamento delle attività di sorveglianza epidemiologica fondate sul registro di mortalità di Taranto, Brindisi e Lecce.
2. Potenziamento delle attività di sorveglianza epidemiologica fondate sul registro tumori di Taranto, Brindisi e Lecce
3. Conduzione di studi di epidemiologia descrittiva:
 - a. *Aggiornamento periodico dei dati annuali di mortalità e ospedalizzazione*
 - b. *Evoluzione del profilo di mortalità nelle province pugliesi per coorti di nascita*
 - c. *Studio della distribuzione dell'Endometriosi della Regione Puglia*
 - d. *Registro Malformazioni Congenite della Regione Puglia (RMC) e RISCRIPRO*
 - e. *Studio RE-IESIT a Taranto (con la collaborazione di OER Puglia)*
 - f. *Avvio studio IESIB (con la collaborazione di OER Puglia)*
 - g. *Studio della distribuzione delle geografica delle nefropatie a Taranto (con la collaborazione di ISS)*
 - h. *Il tumore polmonare nella Provincia di Lecce: Analisi di Cluster di Incidenza e Mortalità (con la collaborazione di ISS)*
 - i. *Aggiornamento degli studi sugli effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico, con riferimento ai wind days.*
4. Conduzione di indagini di epidemiologia analitica:
 - a. *Aggiornamento dello studio di coorte residenziale di Taranto (con la collaborazione del DEpLazio)*
 - b. *Avvio dello studio di coorte residenziale a Brindisi (con la collaborazione del DEpLazio)*
 - c. *Prosecuzione studio caso-controllo della provincia di Lecce PROTOS (con la collaborazione di OER Puglia e UniSalento)*
5. Risk Assessment

Macroarea: 3 – Sorveglianza Epidemiologica e Risk Assessment

Responsabili: Sante Minerba (ASL Taranto), Giuseppe Spagnolo (ASL Brindisi), Fabrizio Quarta (ASL Lecce), Maria Serinelli (ARPA Puglia)

Linea di Intervento 3.1: Potenziamento delle attività di sorveglianza epidemiologica fondate sul registro di mortalità

Responsabili: Antonella Mincuzzi (ASL Taranto), Anna Melcarne (ASL Lecce), Giuseppe Spagnolo (ASL Brindisi)

Obiettivi:

Ai fini dell'esecuzione annuale della Valutazione di Danno Sanitario è indispensabile garantire il flusso di mortalità aggiornato. I dati prodotti inoltre consentiranno la partecipazione a studi multicentrici nazionali, come l'aggiornamento dello studio Sentieri e lo studio Sentieri sulla salute infantile nelle aree contaminate.

Cronoprogramma

	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Progettazione Software	■	■	■																					
Validazione software				■	■																			
Codifica informatica e manuale mortalità 2011-2014					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Riversamento flusso mortalità in Edotto										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Analisi dati e report											■	■										■	■	■

Macroarea: 3 – Sorveglianza Epidemiologica e Risk Assessment	Responsabili: Sante Minerba (ASL Taranto), Giuseppe Spagnolo (ASL Brindisi), Fabrizio Quarta (ASL Lecce), Maria Serinelli (ARPA Puglia)
Linea di Intervento 3.2: Potenziamento delle attività di sorveglianza epidemiologica fondate sul registro tumori	Responsabili: Antonella Mincuzzi (ASL Taranto), Anna Melcarne (ASL Lecce), Antonio Ardizzone (ASL Brindisi) Lucia Bisceglia (ARes Puglia)

Obiettivi:

Ai fini dell’esecuzione annuale della Valutazione di Danno Sanitario è indispensabile potenziare le attività del Registro Tumori di Taranto, Brindisi e Lecce, nell’ambito del Registro Tumori Puglia per garantire la produzione di dati sempre più aggiornati. I dati prodotti inoltre consentiranno la partecipazione a studi multicentrici nazionali.

Attraverso il centro di coordinamento dell’IRCCS Oncologico Giovanni Paolo II di Bari saranno inoltre potenziate e consolidate l’attività di codifica e di ricerca sulle patologie neoplastiche per tutto il territorio regionale, con particolare riferimento ai tumori infantili e ai tumori emolinfopoiетici.

Cronoprogramma

	2015												2016												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Reclutamento personale e formazione																									
Codifica 2009 -2013																									
Analisi dati																									
Produzione Rapporto																									

Macroarea: 3 – Sorveglianza Epidemiologica e Risk Assessment	Responsabili: Sante Minerba (ASL Taranto), Giuseppe Spagnolo (ASL Brindisi), Fabrizio Quarta (ASL Lecce), Maria Serinelli (ARPA Puglia)
Linea di Intervento 3.3: Conduzione di studi epidemiologici descrittivi	Responsabili: Antonella Mincuzzi (ASL Taranto), Giuseppe Spagnolo (ASL Brindisi), Giovanni De Filippis e Fabrizio Quarta (ASL Lecce), Maria Serinelli (ARPA Puglia), Lucia Bisceglia (ARes Puglia)

Saranno condotti nel tempo studi epidemiologici osservazionali, con sviluppo delle tecniche di georeferenziazione delle patologie, in relazione alle necessità del territorio con particolare attenzione all'istituzione di nuovi Registri di Patologia (RISC-RIPRO sul rischio riproduttivo, Endometriosi, ecc.)

1. Aggiornamento periodico dei dati annuali di mortalità e ospedalizzazione

Razionale e Obiettivi

Definire il profilo di salute delle popolazioni residenti a Lecce e aggiornare quello delle popolazioni residenti a Brindisi e Taranto attraverso la produzione di un quadro epidemiologico basato sulle stime più aggiornate di mortalità e di ospedalizzazione.

Sintetica descrizione del disegno dello studio

Le fonti di dati sono rappresentate dai dati di mortalità forniti dall'ISTAT e dalle Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO) regionali dal 2006 all'anno più recente disponibile. Le attività saranno svolte in collaborazione con il centro di coordinamento del Registro Tumori Puglia, IRCCS Oncologico Giovanni Paolo II di Bari.

Risultati attesi

Per le diverse cause di decesso, per i due sessi separatamente, saranno calcolati:

- i Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR, con relativi Intervalli di Confidenza al 90%), che corrispondono al rapporto tra casi osservati di decessi per una specifica patologia e il numero di casi attesi nella popolazione di riferimento regionale;
- i tassi di mortalità attraverso il metodo della standardizzazione diretta, utilizzando come riferimento la popolazione italiana 2001, di cui sarà valutato l'andamento nei diversi periodi.

Per le diverse cause di ricovero, per i due sessi separatamente, saranno calcolati:

- i Rapporti Standardizzati di Ospedalizzazione (SHR, con relativi Intervalli di Confidenza al 90% - IC 90) che corrispondono al rapporto tra ricoveri osservati per una specifica patologia e il numero di ricoveri attesi nella popolazione di riferimento regionale;
- i tassi di ospedalizzazione attraverso il metodo della standardizzazione diretta, utilizzando come riferimento la popolazione italiana 2001, di cui sarà valutato l'andamento nei diversi periodi.

Cronoprogramma

	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Attività																								
Acquisizione dei flussi di mortalità/ospedalizzazione																								
Predisposizione dataset sanitari																								
Analisi dei dati																								
Report																								

2. Evoluzione del profilo di mortalità nelle province pugliesi per coorti di nascita

Razionale e Obiettivi

L'evoluzione temporale della mortalità può essere studiata per periodo di calendario o per coorte di nascita. Le variazioni di esposizione a fattori di rischio tendono a manifestarsi come effetti di coorte a causa del tempo di latenza. L'andamento per coorte di nascita permette di fare previsioni sull'andamento futuro della mortalità.

Sintetica descrizione del disegno dello studio

A partire dai dati provinciali di mortalità ISTAT riferiti agli anni 1980-2012, sarà effettuata un'analisi per periodo di calendario e un'analisi per coorte di nascita.

Risultati attesi

Per la mortalità generale e per alcune cause o gruppi di cause, per ciascuna provincia pugliese saranno calcolati: per periodo di decesso i tassi standardizzati diretti con riferimento Italia 1991 e gli SMR con riferimento Italia nello stesso periodo; per coorte di nascita i rischi cumulativi 30-74 anni e gli SMR cumulativi 30-74 anni.

Cronoprogramma

	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Attività																								
Acquisizione dei flussi di mortalità																								
Predisposizione dataset sanitario																								
Analisi dei dati																								
Report																								

3. Studio della distribuzione dell'Endometriosi della Regione Puglia

Sintetica descrizione del disegno dello studio

Accanto alla specifica indagine in corso nell'ambito dello studio CCM condotta da ISS in collaborazione con il Dipartimento di Prevenzione della ASL di Taranto, sarà implementato un sistema di sorveglianza basato sui referti di anatomia patologica resi disponibili attraverso il SIRAP che saranno processati attraverso apposito adeguamento evolutivo del software NANDO del Registro Tumori Puglia (a cura di AREs Puglia).

Risultati attesi

Saranno rese disponibili e aggiornate periodicamente le stime di prevalenza e di incidenza di endometriosi in tutto il territorio regionale, in modo da poter effettuare confronti geografici e temporali

Cronoprogramma

	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Attività																								
Adeguamento software Nando																								
Processamento referti																								
Validazione critica e codifica																								
Elaborazione risultati																								
Elaborazione report																								

4. Registro Malformazioni Congenite della Regione Puglia (RMC)

Attività del RMC istituito con DGR n.1409 del 23.07.2013.

Contestuale partecipazione allo Studio Riscipro che riguarda la valutazione del rischio di malformazioni congenite in aree a forte pressione ambientale, come Brindisi e Taranto.

Sintetica descrizione del disegno dello studio

Accanto al software gestionale già in uso presso tutti i centri di rilevazione dati come identificati dai provvedimenti regionali, nell'attività di rilevazione dati sarà integrato il flusso SIRAP_attraverso apposito adeguamento evolutivo del software NANDO del Registro Tumori Puglia (a cura di AREs Puglia).

Risultati attesi

Saranno rese disponibili e aggiornate periodicamente le stime di prevalenza e di incidenza di malformazioni congenite in tutto il territorio regionale, in modo da poter effettuare confronti geografici e temporali

Cronoprogramma

	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Attività																								
Rilevazione dati																								
Codifica																								
Analisi dati																								
Produzione rapporto																								

5. **Aggiornamento Studio IESIT o studio REIESIT** (Indagine Epidemiologica di valutazione del rischio di ricovero e decesso per i residenti nel Sito inquinato di Taranto), in convenzione con OER Puglia.

Razionale e Obiettivi

Aggiornare la distribuzione delle malattie (mortalità, morbosità e incidenza) sul territorio dei 29 comuni della Provincia di Taranto.

Sintetica descrizione del disegno dello studio

Stimare il rischio di malattia dei soggetti residenti nell'area della Provincia di Taranto al netto dell'effetto confondente del sesso, dell'età e dei fattori di deprivazione socio-economica.

Risultati attesi

- numero grezzo di eventi per sesso e classe di età;
- tasso standardizzato per sesso e classe d'età;
- rischi relativi (RR) delle patologie aggiustati per sesso, classe d'età e indice di deprivazione dell'area di cui si descrive il rischio.

Cronoprogramma

	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Produzione Protocolli																								
Normalizzazione dei dati																								
Correzione anagrafe Taranto																								
Analisi e Elaborazione																								
Produzione Report																								

6. **Studio IESIB** (Indagine Epidemiologica di valutazione del rischio di ricovero e decesso per i residenti nel Sito Inquinato di Brindisi) in convenzione con OER Puglia.

Razionale e Obiettivi

Descrivere la distribuzione delle malattie (mortalità, morbosità e incidenza) nei comuni della Provincia di Brindisi.

Sintetica descrizione del disegno dello studio

Stimare il rischio di malattia dei soggetti residenti nei comuni della Provincia di Brindisi al netto dell'effetto confondente del sesso, dell'età e dei fattori di deprivazione socio-economica.

Risultati attesi

- numero grezzo di eventi per sesso e classe di età;
- tasso standardizzato per sesso e classe d'età;
- rischi relativi (RR) delle patologie aggiustati per sesso, classe d'età e indice di deprivazione dell'area di cui si descrive il rischio.

Cronoprogramma

	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Produzione Protocolli	■	■																						
Normalizzazione dei dati		■	■	■	■																			
Correzione anagrafe Brindisi		■	■	■	■	■	■																	
Analisi e Elaborazione						■	■	■	■	■	■	■												
Produzione Report													■	■										

7. Studio della distribuzione delle geografica delle nefropatie a Taranto

(Gdl Dipartimento di Ambiente e connessa Prevenzione Primaria, Istituto Superiore di Sanità, in collaborazione con ARPA Puglia e ASL Taranto).

Razionale e Obiettivi:

Valutare la distribuzione geografica della morbosità per nefropatie, stimata attraverso l'ospedalizzazione, nella provincia di Taranto, a livello comunale e nell'ambito del sito di interesse nazionale (SIN) per le bonifiche di Taranto attraverso un approccio micro-geografico che tenga conto delle ricadute delle emissioni del polo industriale.

8. Il tumore polmonare nella Provincia di Lecce: Analisi di Cluster di Incidenza e Mortalità

(Gdl Susanna Conti, Giada Minelli, Lucia Fazzo, Pietro Comba, del Dipartimento di Ambiente e connessa Prevenzione Primaria, Istituto Superiore di Sanità, in collaborazione con ASL Lecce).

La provincia di Lecce è caratterizzata da una mortalità maschile per tumore polmonare elevata rispetto ai tassi regionali e nazionali ad eziologia non ancora nota. Scopo del lavoro è analizzare la distribuzione spazio-temporale del tumore polmonare attraverso i dati di mortalità e incidenza stimata dal Registro Tumori della Provincia di Lecce.

Sintetica descrizione del disegno dello studio

Calcolati: trend temporale dei tassi di mortalità per tumore polmonare e per malattie respiratorie nella provincia e nella regione (periodo 1980-2010), tassi di incidenza provinciali (2003-2006) rispetto ai Pool AIRTUM Nazionale e del Sud. Ricercati cluster spaziali di mortalità e di incidenza su base comunale nel territorio provinciale, distinti per genere.

Risultati. Nelle donne mortalità e incidenza del tumore polmonare sono inferiori al dato nazionale (-37%; -40%) e l'andamento temporale non si discosta dai valori nazionali. Negli uomini i tassi di mortalità provinciali, 126.1/100.000 (1980-1984) ed 111.1 (2006-2010) risultano essere sempre superiori a quelli nazionali e regionali. Il rapporto tra casi incidenti in Provincia di Lecce e Pool Nazionale mostra un eccesso del 24 % simile al dato di mortalità (+20%: periodo 2006-2010). E' stato individuato un cluster di mortalità (50 comuni) tra gli uomini nell'area centro-orientale della Provincia confermato da un cluster di incidenza costituito da un sottoinsieme di questi comuni. Nella stessa area risulta significativo anche un cluster di mortalità per malattie respiratorie.

Ulteriori attività previste.

L'integrazione delle diverse fonti di dati fornisce un quadro coerente, evidenziando una sub-area a maggior rischio negli uomini. Sono necessari ulteriori approfondimenti su possibili fattori di rischio: occupazionali, ambientali (ricadute di emissioni di polveri industriali, esposizioni indoor a radon) e non (fumo attivo in un'area nota per le coltivazioni e manifattura del tabacco) che richiedono le collaborazioni tra enti locali e nazionali.

9. Studi sugli effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico nella città di Brindisi e Taranto

Sarà effettuata la valutazione degli effetti sanitari in sottopopolazioni in condizioni di suscettibilità agli inquinanti, in collaborazione con Dep Lazio.

Razionale e obiettivi.

Sarà aggiornato e mantenuto nel tempo lo studio sugli effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico (PM₁₀, NO₂ e O₃) nella città di Taranto e Brindisi già previsti nell'ambito del Piano Straordinario Salute e Ambiente di Taranto (CSA) e condotti nell'ambito del progetto nazionale EpiAir-2 (Inquinamento atmosferico e salute: Sorveglianza epidemiologica e interventi di prevenzione) nel periodo 2006-2010.

Per queste città verranno stimati gli effetti sulla mortalità giornaliera - tutte le cause non accidentali, cardiovascolari e respiratorie - e quelli sui ricoveri ospedalieri per cause cardiorespiratorie. I soggetti in studio saranno caratterizzati sulla base di alcune variabili socio-economiche, demografiche e sanitarie al fine di identificare sottogruppi di popolazione maggiormente suscettibili agli effetti del particolato e delle sue componenti.

Sintetica descrizione del disegno dello studio:

L'analisi dell'associazione tra inquinamento atmosferico ed esiti sanitari si effettua adottando due disegni dello studio:

- analisi di serie temporali, mediante applicazione di modelli di regressione di Poisson, per il controllo del confondimento di fattori tempo-dipendenti, per lo studio dell'associazione tra esposizione ed esiti sanitari a differenti latenze temporali;
- approccio case-crossover, mediante applicazione di modelli di regressione logistica condizionata, per l'analisi della modificazione d'effetto degli inquinanti sugli esiti sanitari dovuta a fattori di suscettibilità individuali.

Risultati attesi

- Stime città-specifiche del rischio aggiornate (2010-2013) relativamente all'associazione tra inquinamento atmosferico e mortalità e profili di suscettibilità;
- Stime città specifiche del rischio aggiornate relativamente all'associazione tra inquinamento atmosferico e ricoveri ospedalieri (2011-2014);
- Stimare la possibile modificazione d'effetto delle polveri sahariane sull'associazione tra PM e mortalità e ospedalizzazioni giornaliere per patologie cardiovascolari e respiratorie;
- Stime meta-analitiche;

Cronoprogramma

	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Attività																								
Aggiornamento flussi sanitari/ambientali																								
Analisi dei dati																								
Report																								

10. Aggiornamento degli studi sugli effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico, con riferimento ai wind days a Taranto e valutazione del contributo di tipo industriale, di background e sahariano sugli effetti sanitari a breve termine.

Razionale e obiettivi

Lo studio sugli effetti sanitari avversi dei wind days (WD) è finalizzato a valutare gli effetti sanitari, sia in termini di mortalità sia in termini di ricovero ospedaliero, delle ricadute di polveri industriali durante i cosiddetti wind days nella popolazione residente nel quartiere Tamburi e nell'intera città di Taranto (escludendo il quartiere Tamburi). L'aspetto innovativo dello studio su Taranto riguarderà la valutazione del contributo industriale, di background e sahariano sugli effetti sanitari a breve termine. Le attività saranno realizzate in collaborazione con Dep Lazio

Sintetica descrizione del disegno dello studio

L'analisi dell'associazione tra WD ed esiti sanitari sarà effettuata tramite studio di serie temporali, mediante applicazione di modelli di regressione di Poisson, per il controllo del confondimento di fattori tempo-dipendenti, per lo studio dell'associazione tra esposizione ed esiti sanitari a differenti latenze temporali.

Risultati attesi

- Stime del rischio aggiornate al 2012 relativamente all'associazione tra wind days e mortalità per la città di Taranto;
- Stime del rischio aggiornate al 2014 relativamente all'associazione tra wind days e ricoveri ospedalieri per la città di Taranto;
- Analisi del ruolo del differente contributo di tipo industriale, di background, sahariano sugli effetti sanitari a breve termine.

Cronoprogramma

	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Attività																								
Aggiornamento flussi sanitari/ambientali																								
Analisi dei dati																								
Report																								

Macroarea: 3 – Sorveglianza Epidemiologica e Risk Assessment	Responsabili: Sante Minerba (ASL Taranto), Giuseppe Spagnolo (ASL Brindisi), Fabrizio Quarta (ASL Lecce), Maria Serinelli (ARPA Puglia)
Linea di Intervento 3.3: Conduzione di studi epidemiologici analitici	Responsabili: Antonella Mincuzzi (ASL Taranto), Giuseppe Spagnolo (ASL Brindisi), Giovanni De Filippis e Fabrizio Quarta (ASL Lecce), Maria Serinelli (ARPA Puglia)

a. Aggiornamento dello studio di coorte residenziale di Taranto e avvio dello studio di coorte residenziale a Brindisi

Razionale e Obiettivi:

Sarà aggiornato e mantenuto nel tempo lo studio di coorte sugli effetti delle esposizioni ambientali sulla morbosità e mortalità della popolazione residente nelle area a rischio di Taranto e Brindisi, già avviati nell'ambito del Piano Straordinario Salute e Ambiente di Taranto.

Nell'ambito della convenzione è stato predisposto *l'Allegato tecnico sub A* in cui si descrivono in dettaglio le attività che saranno realizzate dal DEP Lazio.

Il contributo del Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale – Regione Lazio (DEP Lazio) alla realizzazione delle attività di competenza della Linea Progettuale 5.4 prevede:

- l'aggiornamento dello studio di coorte sugli effetti delle esposizioni ambientali e occupazionali sulla morbosità e mortalità della popolazione residente nella città di Taranto, Statte e Massafra, condotto nell'ambito delle attività peritali disposte dal GIP del Tribunale di Taranto;
- l'avvio dello stesso studio di coorte sugli effetti delle esposizioni ambientali e occupazionali sulla morbosità e mortalità della popolazione residente nella città di Brindisi

I protocolli di studio tengono conto dell'esperienza già maturata nell'ambito dell'attività peritale disposte dal GIP del Tribunale di Taranto.

Aggiornamento dei flussi:

- aggiornamento della coorte attraverso l'utilizzo dell'archivio di anagrafe comunale e dell'archivio storico di tutti i cambi di residenza, con l'inserimento dei soggetti entrati come residenti nell'area per nascita o immigrazione a partire dal 2011 ed eventuale aggiornamento della residenza dei soggetti già presenti nella coorte 1998-2010;
- georeferenziazione delle informazioni residenziali dei soggetti in studio attraverso l'attribuzione delle coordinate geografiche agli indirizzi di residenza;
- attribuzione della sezione di censimento al momento dell'arruolamento nella coorte di ogni soggetto geocodificato e attribuzione del valore dell'indice di livello socio-economico;
- eventuale aggiornamento della storia occupazionale nel settore siderurgico e delle costruzioni meccaniche e navali
- per ogni soggetto della coorte, attribuzione di una misura di esposizione all'inquinamento atmosferico, utilizzando il modello di dispersione di ARPA Puglia.

Aggiornamento del follow-up:

- aggiornamento dello stato in vita dei soggetti della coorte utilizzando l'archivio anagrafico comunale;
- attribuzione della causa di morte per i soggetti deceduti a partire dal 2009 attraverso una procedura di *record linkage* con il Registro nominativo delle cause di morte (Rencam) della ASL di Taranto, effettuata utilizzando chiavi di *linkage* "a cascata";
- attribuzione della diagnosi principale per i soggetti ricoverati dal 2011 in poi, seguendo la stessa procedura di *record linkage* della coorte con l'archivio dei ricoveri ospedalieri; laddove uno stesso

soggetto abbia avuto più ricoveri per la stessa patologia, viene considerato il primo ricovero avvenuto nel periodo in studio;

- record linkage della coorte con l'archivio del Registro Tumori Taranto – sezione RT Puglia per l'attribuzione di eventuali diagnosi tumorali incidenti (2007-2010);
- eventuale record linkage della coorte con l'archivio del Registro Mesotelioma della Regione Puglia;
- record linkage della coorte con l'archivio dell'Associazione Italiana Ematologia Oncologia Pediatrica (2011-2012).

Nel corso delle attività, si è valutato di sviluppare una metodologia per l'attribuzione dei livelli di esposizione individuali a partire dagli anni più remoti disponibili.

Cronoprogramma

	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Attività Taranto																								
Aggiornamento flussi	■	■	■	■																				
Aggiornamento follow up		■	■	■	■	■																		
Analisi dei dati						■	■	■																
Report									■	■	■	■												
Attività Brindisi																								
Acquisizione flussi	■	■	■	■	■	■																		
Follow up		■	■	■	■	■	■																	
Analisi dei dati								■	■	■	■	■												
Report													■	■	■									

- b. **Proseguimento dello studio epidemiologico caso-controllo sui fattori di rischio per tumore polmonare in provincia di Lecce (Studio PROTOS) promosso dalla rete RePOL e implementato dalla ASL Lecce.**

Responsabili: Prof. Giorgio Assenato (ARPA Puglia), Dott.ssa Giuseppa Lucia Turco (ASL Lecce), Dott. Prisco Piscitelli (ASL Lecce), Dott. Fabrizio Quarta (ASL Lecce), Dott.ssa Anna Melcarne (ASL Lecce), Dott.ssa Raho Anna Maria Rita (ASL Lecce), Dott. Giuseppe Maggiore (ASL Lecce), Prof. Antonella De Donno (Uni Salento)

Razionale e obiettivi:

Proseguimento dello studio epidemiologico caso-controllo sui fattori di rischio per tumore polmonare in provincia di Lecce (Studio PROTOS) promosso dalla RePOL e implementato dalla ASL Lecce sotto il coordinamento scientifico del Direttore Generale ARPA. Anche tale attività è in linea con l'esplicita indicazione di condurre studi di epidemiologia ambientale, nell'ambito di attività integrate ARPA/Dipartimenti di Prevenzione, prevista dal Documento Programmatico del Piano Regionale per la Prevenzione approvato con DGR n. 2832 del 30/12/2014. Lo studio è stato disegnato per la valutazione dei fattori di rischio per tumore polmonare nella popolazione residente in provincia di Lecce, nella quale i dati del Registro tumori di Lecce (accreditato AIRTUM) e dell'ISS (indagine sui cluster d'incidenza e mortalità) individuano un eccesso di casi osservati rispetto agli attesi. Nello specifico, i dati emersi dal Registro Tumori della ASL di Lecce (accreditato AIRTUM), evidenziano come l'incidenza delle neoplasie polmonari nella popolazione maschile negli anni tra il 2003 e il 2006 (Tasso d'incidenza per 100.000 abitanti standardizzato sulla popolazione europea: 87.6 contro un TDI 2006-2008 del nord Italia 72.9 e Sud Italia 63.8) abbia superato quella che si registra nelle zone urbane del centro-nord, pur essendo il territorio leccese caratterizzato da una ridotta presenza di insediamenti industriali ad elevato impatto ambientale. I

dati presentati nell'atlante delle cause di morte della Regione Puglia avevano già segnalato per il periodo 2000-2009 un eccesso di decessi per neoplasie polmonari nel sesso maschile in provincia di Lecce, in coerenza con quanto riportato dall'Organizzazione Mondiale per la Sanità fin dal 1985-1989. Una recente elaborazione dell'Istituto Superiore di Sanità, ha ulteriormente ribadito l'esistenza di un cluster per mortalità da tumore polmonare negli uomini, in un'area circoscritta del Salento leccese, comprendente ben 50 Comuni, con 3.846 decessi osservati contro i 3.447 attesi. L'ISS ha identificato anche un cluster di mortalità per neoplasie polmonari nelle donne, limitatamente al capoluogo leccese, con 248 decessi registrati contro 150 attesi. Lo studio mostra, inoltre, un cluster ben definito legato all'incidenza di tumori polmonari nei maschi che include 16 Comuni dell'area centrale salentina.

Sintetica descrizione del disegno dello studio

Sono stati identificati come casi tutti i 537 soggetti (461 maschi e 76 femmine) che si sono ammalati di tumore nel 2007, i quali risultano per la maggior parte (90-95%) deceduti. Sono quindi stati identificati 600 soggetti come controlli appaiati per sesso, età e anno di decesso (se deceduti). Nello specifico, i casi deceduti nel 2007 sono stati appaiati controlli di pari età, deceduti nello stesso anno per qualsiasi causa di morte tranne che per tumore polmonare. Ai casi in vita sono stati appaiati controlli in vita di pari età. Gli appaiamenti seguivano un rapporto 1:1 per i maschi e 1:2 per le femmine a causa del minor numero di tumori polmonari osservati nel sesso femminile (ai fini di una maggiore attendibilità statistica). Al fine dell'acquisizione dei dati utili agli obiettivi dello studio, è stato predisposto uno specifico questionario da somministrare sia ai casi che ai controlli. Il questionario elaborato è articolato in 6 macrosezioni: (1) scheda generale dei dati relativi al soggetto (caso o controllo; sesso; se in vita o deceduto; luogo di nascita e di eventuale decesso; stato civile e titolo di studio); stili di vita (abitudini alimentari, informazioni sul fumo di sigaretta e sul tipo di attività fisica eventualmente praticata); (3) anamnesi personale e familiare (malattie a carico dell'apparato respiratorio sofferte dal soggetto; diabete, ipertensione, obesità, esami radiologici eseguiti, terapie con immunosoppressori, chemioterapici o cortisonici; insorgenza di neoplasie nella parentela); (4) storia residenziale (ubicazione del domicilio del soggetto e di gli eventuali trasferimenti di residenza; informazioni relative a ciascuna abitazione, tra cui l'anno di costruzione, il piano a cui era situato l'appartamento, il posizionamento dell'edificio rispetto a possibili fonti di inquinamento ambientale o di origine naturale come il radon, presenza di amianto); (5) esposizione a traffico e sorgenti fisse di inquinamento atmosferico (compreso camini industriali); (6) storia lavorativa (incluse esposizioni a fumi, pesticidi o sostanze chimiche e amianto nell'ambito di attività artigianali o agricole ma anche militari). È stato individuato nell'ambito della Rete RePOL un sottogruppo di 5 esperti afferenti ai vari enti per l'elaborazione delle diverse sezioni del questionario, sulla base di questionari già validati in letteratura o utilizzati in altri studi scientifici o di uso corrente nei servizi epidemiologici o sanitari: questionario Registro Nazionale Mesoteliomi RENAM per la valutazione dell'esposizione all'amianto; questionario CAPI (*Computer-Assisted Personal Interview*, per valutare l'esposizione volontaria al fumo di sigaretta); questionario EAGLE (*Environment and Genetics in Lung Cancer Etiology*, utilizzato nello studio GELCS, *Genetic Epidemiology of Lung Cancer and Smoking*, per investigare l'esposizione a fumo di sigarette salute e fattori genetici); questionario elaborato dall'Istituto Superiore di Sanità nell'ambito del progetto "Insieme contro il Radon", condotto in collaborazione con Telecom Italia per la valutazione dell'esposizione complessiva professionale e non professionale dei lavoratori alla radioattività naturale sul territorio italiano. Ciascun componente del gruppo ha approfondito una sezione del questionario. A partire dai questionari individuati come base di elaborazione del questionario RePOL, si è provveduto ad una integrazione delle domande riportate in ciascuno di essi, al fine di evitare ridondanze. Separatamente sono state elaborate le domande di apertura del questionario, relative ai dati anagrafici in forma anonima. Il questionario risultante dalla fase di preparazione integrata risulta composto da 152 domande suddivise in 6 sezioni: 1) scheda generale del soggetto (8 domande); 2) abitudine al fumo e fumo passivo (24 domande);

3) storia personale e familiare (12 domande); 4) storia residenziale (29 domande); 5) traffico e sorgenti fisse di inquinamento atmosferico (12 domande); 6) storia professionale (67 domande). Dipendenti ASL (personale medico e non medico) sono stati appositamente formati per procedere alla conduzione delle interviste. Centralmente sono stati assegnati i “casi” e i “controlli” a ciascun intervistatore. Attualmente, sono state completate circa 300 interviste. L’inserimento dati sarà curato da un team professionale di data manager. Seguirà analisi statistica e sovrapposizione di mappe di esposizioni di varie tipologie (inquinanti dell’aria, del suolo, delle acque e radon), con possibili approfondimenti sul campo (ad es. misurazioni di radon in un campione di 200 abitazioni tra casi e controlli e biomonitoraggio nei bambini e nella popolazione generale di indicatori di effetto precoce come micronuclei e Comet test) e successiva georeferenziazione per la realizzazione di mappe territoriali su come insistono i diversi fattori di rischio nelle diverse aree del Salento.

Risultati attesi

Dai risultati dello Studio Protos ci si aspetta di avere a disposizione informazioni tali da rendere possibile una maggiore comprensione dei possibili fattori di rischio (diverse tipologie di esposizioni pregresse da parte della popolazione residente e in particolare di coloro che si sono ammalati di tumore polmonare) e del loro ruolo nel determinare l’attuale quadro epidemiologico osservato (nel sesso maschile) in provincia di Lecce. Inoltre, il Dipartimento di prevenzione della ASL Lecce potrà avere a disposizioni utili informazioni per attivare possibili interventi preventivi finalizzati alla rimozione di fattori di rischio specifico che dovessero emergere dallo studio.

Cronoprogramma

Attività	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Proseguimento Interviste individuali casi e controlli	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
Inserimento dati (database)			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Analisi statistiche																	■	■						
Esame da parte del Comitato Scientifico																			■	■				
Analisi di geo-referenziazione e sovrapposizione delle mappe di esposizione																					■	■	■	
Pubblicazione/Diffusione dei risultati																								■

Macroarea: 3 – Sorveglianza Epidemiologica e Risk Assessment	Responsabili: Sante Minerba (ASL Taranto), Giuseppe Spagnolo (ASL Brindisi), Fabrizio Quarta (ASL Lecce), Maria Serinelli (ARPA Puglia)
Linea di Intervento 3.5: Risk Assessment	Responsabili: Giorgio Assennato (Arpa Puglia), Lucia Bisceglia (ARES)

Razionale e Obiettivi:

La linea prevede una valutazione del rischio sanitario nell'intera macro-area Jonico Salentina e in micro aree caratterizzate da elevata criticità ambientale e/o da sussistenza di danno sanitario (L.R 21/2012) quali il quartiere Tamburi della città di Taranto, Brindisi città e Torchiarolo, e una zona a sud della provincia di Lecce.

Sintetica descrizione del disegno dello studio

Il RA sarà effettuato sia attraverso i metodi tradizionalmente utilizzati da ARPA nelle Valutazione di Danno Sanitario ("Red Book" Risk assessment in the federal Government: Managing the process, National Research Council, 1983; Risk Assessment Document for Coke Oven MACT Residual Risk, EPA, 2003), sia attraverso metodi innovativi di elaborazione di informazioni chimiche (relative al particolato atmosferico, alle sue componenti ed agli idrocarburi aromatici), fisiche (meteorologia, radon e rumore), tossicologiche ("Next Generation Risk Assessment: Incorporation of Recent Advances in Molecular, Computational, and Systems Biology", EPA 2014; "Science and Decisions – Advancing Risk Assessment", National Research Council, 2009) ed epidemiologiche (specie nell'utilizzo, là dove esistenti, di consolidate funzioni esposizioni-risposta da meta-analisi degli studi disponibili).

I dati necessari per la caratterizzazione del rischio, ultimo step della procedura di risk assessment, saranno ottenuti dalle attività previste nelle singole schede progettuali delle precedenti MACRO AREE e del Progetto Jonico Salentino.

Risultati attesi

I risultati relativi alla caratterizzazione del rischio potranno supportare gli organi di gestione ambientale nella definizione delle azioni correttive necessarie alla salvaguardia dell'ambiente e della salute della popolazione esposta.

Cronoprogramma

	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Attività																								
Acquisizione dati																								
Elaborazione dati																								
Stesura report																								

Scheda Economica

Destinatario	Importo	Descrizione
ARPA Puglia	100.000	Personale, attrezzature, missioni, formazione
ASL Taranto	300.000	Personale (proroga incarichi personale ex macroarea 5-dgr 1980/2012; AD 391/2012); attrezzature, missioni, formazione
ASL Brindisi	200.000	Personale, attrezzature, missioni, formazione
ASL Lecce	200.000	Personale, attrezzature, missioni, formazione
AReS	30.000	Attrezzature, missioni, formazione
Totale	830.000,00	

Macroarea: 4 – Potenziamento delle attività di formazione degli operatori sanitari e di comunicazione alla popolazione

Responsabili: Lucia Bisceglia - AReS Puglia, Sante Minerba, Michele Conversano (ASL Taranto), Giovanni de Filippis (ASL Lecce), Giuseppe Spagnolo (ASL Brindisi) Adriana Trisolini (ARPA Puglia)

1. Definizione di strategie di comunicazione dei dati di biomonitoraggio umano, e del loro significato (CCM)
2. Attività di formazione rivolta a MMG e PLS sulle tematiche ambiente e salute
3. Creazione di un portale web dedicato alle attività del Programma Ambiente e Salute

Macroarea: 4 – Potenziamento delle attività di formazione degli operatori sanitari e di comunicazione alla popolazione	Responsabili: Lucia Bisceglia - AReS Puglia, Sante Minerba, Michele Conversano (ASL Taranto), Giovanni de Filippis (ASL Lecce), Giuseppe Spagnolo (ASL Brindisi) Adriana Trisolini (ARPA Puglia)
Linea di Intervento 4.1: Definizione di strategie di comunicazione dei dati di biomonitoraggio umano, e del loro significato (CCM)	Responsabili: Antonio Pesare (ASL Taranto)

L'attività sarà svolta in collaborazione con le UO a ciò deputate nell'ambito dello studio CCM coordinato dall'ISS.

Macroarea: 4 – Potenziamento delle attività di formazione degli operatori sanitari e di comunicazione alla popolazione	Responsabili: Lucia Bisceglia - AReS Puglia, Sante Minerba, Michele Conversano (ASL Taranto), Giovanni de Filippis (ASL Lecce), Giuseppe Spagnolo (ASL Brindisi) Adriana Trisolini (ARPA Puglia)
Linea di Intervento 4.2: Formazione degli operatori sanitari	Responsabili: Antonio Pesare, Antonella Mincuzzi - ASL Taranto, Brizio Tamborino, Roberto Carlà (ASL Lecce), Maria Lucia Mongelli - ARPA Puglia

Obiettivi:

Il potenziamento delle attività di formazione degli operatori sanitari è una importante azione da sviluppare al fine di uniformare i contenuti da veicolare sul territorio nonché per aver chiare le correlazioni logiche e cronologiche tra le diverse linee di sviluppo del *Piano Straordinario Salute Ambiente* adottato. A tal fine è indispensabile potenziare la fase dedicata alla formazione degli operatori sanitari chiamati a vario titolo coinvolti, in modo che vi venga decretata una linea comune di interventi e la condivisione di intenti dell'intera rete.

Sintetica descrizione del disegno dello studio

Con tale obiettivo sarà avviato un primo corso di formazione sulla tematica Ambiente e Salute, coordinato da AReS Puglia e progettato in collaborazione con l'Organismo Regionale sulla Formazione In Sanità che ne curerà l'accreditamento ECM, rivolto ai MMG e ai PLS. Saranno coinvolti come docenti esperti di livello nazionale anche attraverso il supporto delle società scientifiche (SITI, AIE).

Sarà messa a disposizione una borsa di studio per il Master di II in Epidemiologia dell'Università degli Studi di Torino.

Risultati attesi

Allineamento e omogeneizzazione delle conoscenze degli operatori sanitari coinvolti.

Cronoprogramma

	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Progettazione	■	■	■	■																				
Accreditamento				■																				
Diffusione				■	■																			
Iscrizioni					■	■																		
Moduli formativi							■		■	■	■			■	■	■								
Report											■						■							

Macroarea: 4 – Potenziamento delle attività di formazione degli operatori sanitari e di comunicazione alla popolazione

Responsabili: Lucia Bisceglia - AReS Puglia, Sante Minerba, Michele Conversano (ASL Taranto), Giovanni de Filippis (ASL Lecce), Giuseppe Spagnolo (ASL Brindisi) Adriana Trisolini (ARPA Puglia)

Linea di Intervento 4.3: Comunicazione e Creazione portale web dedicato

Responsabili: **Lucia Bisceglia (AReS Puglia) – Sante Minerba, Antonio Pesare (ASL Taranto), Sonia Giausa (ASL Lecce), Luigi Carrino (ARPA Puglia)**

Obiettivi: produzione di conoscenze, destinate alla popolazione, sugli aspetti d’interazione ambiente-salute.

Sintetica descrizione del disegno dello studio: realizzazione di un piano di comunicazione che preveda azioni verso la popolazione, campagne di sensibilizzazione, eventi educativi e la costruzione e popolamento di un sito web dedicato.

Risultati attesi: Diffusione sul territorio di conoscenze relative all’interazione salute-ambiente che permettano lo sviluppo di consapevolezza e stili di vita responsabili.

Cronoprogramma:

Attività	2015												2016											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Piano di Comunicazione	■	■																						
Costruzione sito web	■	■	■																					
Popolamento sito web				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Azioni educative			■	■	■	■					■	■												
Campagne si sensibilizzazione							■	■	■	■					■	■	■	■				■	■	■