



AZIENDA USL
TOSCANA NORD-OVEST
Dipartimento di
Prevenzione



LA QUESTIONE DEL RISCHIO SANITARIO IN AMBITO S.I.N. - S.I.R.

GREGORIO LOPRIENO – ASL TNO
MARTA BETTI - UNIFI

DIPARTIMENTO
PREVENZIONE
ASLTNO

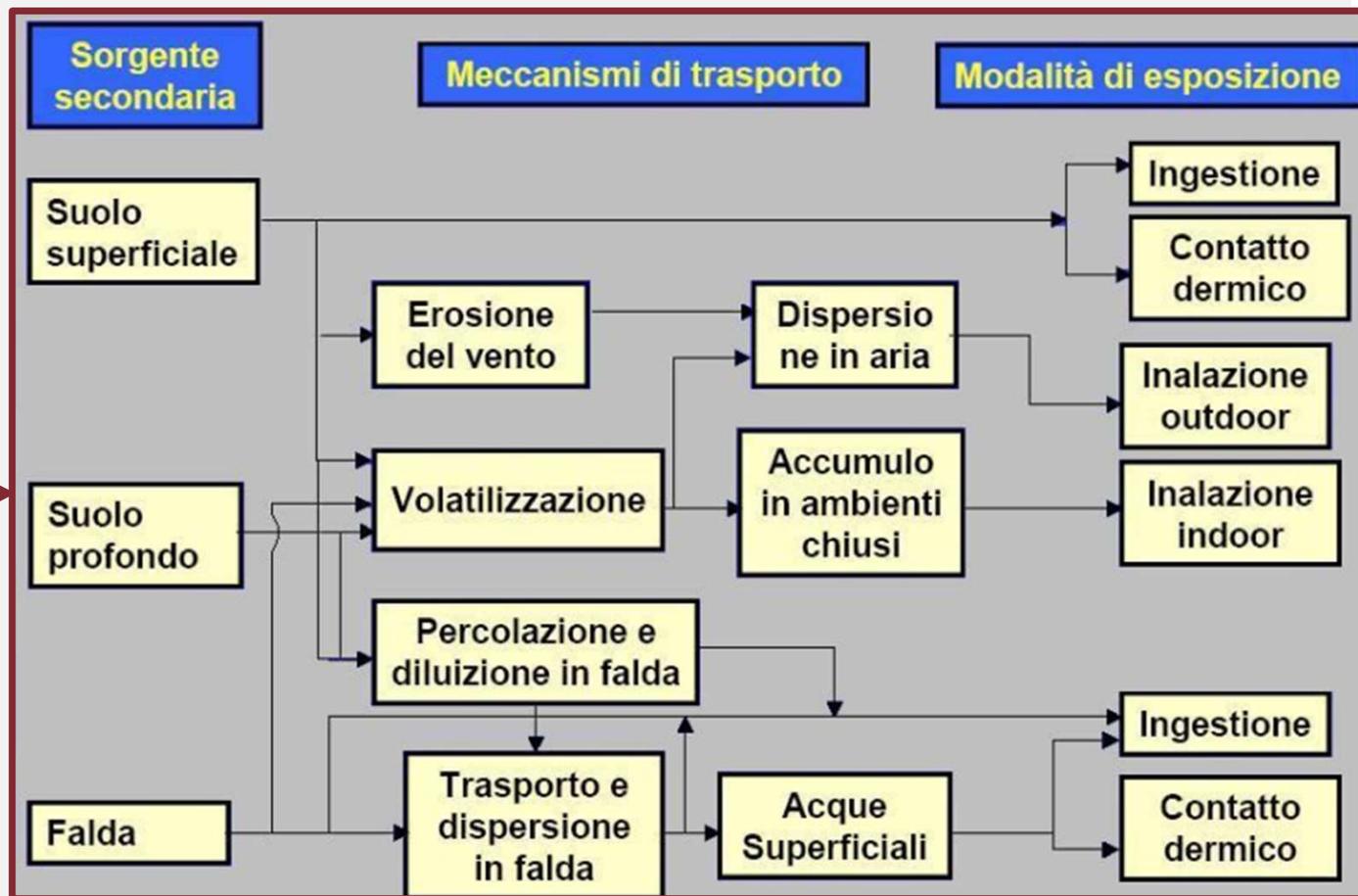
RISCHI SANITARI DA SITI CONTAMINATI

Rischi reali

La presenza di sostanze inquinanti nell'ambiente è un rischio non solo ambientale ma è soprattutto un pericolo per la salute delle popolazioni che a vario titolo entrano in contatto con il sito contaminato



Sorgente primaria



IL PROGETTO SENTIERI - 1

I risultati per il SIN/SIN Livorno

Il Progetto SENTIERI (Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento) è partito nel 2011 e periodicamente pubblica indagini epidemiologiche sui SIN.

Tra il **2013 e il 2017**, nel totale dei **46 siti nazionali monitorati** dalla sorveglianza epidemiologica SENTIERI si è stimato un rischio di mortalità maggiore del **2%**, pari a circa **1.668** decessi l'anno. La percentuale dei decessi in eccesso rispetto al totale è pressoché costante nel tempo, passando dal **2,7% nel 2006-2013** al **2,6% nel 2013-2017**.

Nel Comune di Livorno il 55,1% degli abitanti del sito risiede in sezioni di censimento ad alto livello di deprivazione. Il tasso standardizzato di mortalità prematura per malattie croniche mostra, rispetto al riferimento regionale, un aumento di **14,1/100.000** casi (**+5,3%**) nei **maschi** e di **3,6/100.000** casi (**+2,2%**) nelle **femmine**. I tre indicatori di deprivazione sono coerenti nel mostrare una fragilità della popolazione del sito.



Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tutti i tumori maligni	1.630	108 (104-113)	1.295	106 (101-111)
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone	424	110 (102-120)	174	105 (92-119)
Mesotelioma della pleura	45	411 (322-525)	14	580 (375-897)
Tumori maligni del tessuto connettivo e di altri tessuti molli	6	78 (40-151)	4	54 (24-121)
Tumori maligni della mammella	<3		220	123 (110-138)
Leucemie	58	105 (84-130)	48	103 (81-130)
Malattie dell'apparato respiratorio	337	82 (75-90)	343	90 (82-99)
Malattie respiratorie acute	61	61 (49-75)	83	70 (59-84)
Asma	<3		4	64 (29-142)

Tabella LIV_2. Mortalità per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), Rapporto Standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

IL PROGETTO SENTIERI - 2

Cause di morte	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Mortalità generale	14	110 (71-170)	25	119 (86-165)	32	114 (85-153)	20	96 (66-138)	52	106 (85-133)
Tutti i tumori	<3		3	96 (38-239)	3	70 (28-174)	4	133 (60-296)	7	96 (52-177)
Condizioni morbose di origine perinatale	8	98 (55-174)								
Malformazioni congenite	3	129 (51-322)								

Tabella LIV_5. Mortalità per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC 90%). Riferimento regionale 2013-2017. Maschi e femmine

Anomalie congenite (sede)	OSS	TASSO per 10.000 nati	OSS/ATT (per 100)	(IC90%)
Totale casi con anomalie congenite	348	268,6	125	(114-137)
Sistema nervoso	26	20,1	136	(94-191)
Cuore	169	130,4	172	(150-197)
Cuore severo	33	25,5	141	(102-190)
Palato-labbro	8	6,2	74	(37-136)
Apparato digerente	17	13,1	103	(65-156)
Parete addominale	< 3			
Apparato urinario	41	31,6	122	(91-159)
Genitali	33	25,5	146	(106-198)
Arti	39	30,1	160	(119-212)
Cromosomiche	29	22,4	50	(36-69)

Tabella LIV_7. Anomalie congenite per i principali gruppi. Numero di casi osservati (OSS), tasso per 10.000 nati, rapporto osservati su attesi (OSS/ATT) (per 100), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2010-2019.



IL PROGETTO SENTIERI - 3

Conclusioni

Il Progetto SENTIERI ha **evidenziato degli eccessi di mortalità per l'area interessata sia per i maschi che per le femmine.**

Sui dati raccolti è **evidente la presenza di più cause determinati sia non sanitarie [economiche, sociali etc.], sanitarie [screening, ricoveri etc.] che relative ad altri fattori di esposizione multifattoriali [stili di vita etc.].**

Vi sono anche delle apparenti contraddizioni come **l'incremento dei mesoteliomi e la bassa mortalità da malattie respiratorie anche in età pediatrica-giovanile 0-19 aa.**

Le **Anomalie Congenite sono superiori alle medie regionali, ma le cause spesso multifattoriali** di tali patologie non permettono di definire un collegamento stretto con gli inquinanti presenti nel sito.

Nell'ambito dell'**Accordo per il coordinamento delle azioni per il miglioramento della tutela e il controllo della salute della popolazione e dell'ambiente nei Comuni delle aree SIN della Toscana, sottoscritto in data 20.01.2020**, sono state definite alcune azioni tra cui la realizzazione di uno studio micro geografico ad hoc.

«[...] la Regione Toscana ha ritenuto che le criticità di salute che emergono dal V° rapporto dello studio SENTIERI debbano essere considerate con la massima attenzione, nell'ottica della tutela e controllo della salute della popolazione e dell'ambiente. A questo scopo, e anche al fine di stabilire le priorità degli interventi di prevenzione, Regione Toscana ha approvato con deliberazione della Giunta Regionale n. 1520 del 09/12/2019 uno schema di Accordo, ai sensi dell'ex art 15 L. 241/1990, per il coordinamento delle azioni per il miglioramento della tutela ed il controllo della salute della popolazione e dell'ambiente nei comuni delle aree SIN della Toscana. L'Accordo è stato sottoscritto in data 22/01/2020»



DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N. 1520 DEL 09/12/2019

REGIONE
TOSCANA



N.	Azioni	Anni																							
		2020						2021																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Aggiornamento dei dati contenuti nel V° rapporto dello studio SENTIERI per le 4 aree SIN della Toscana (aggiornamento mortalità, ospedalizzazione, incidenza tumori, incidenza mesoteliomi maligni e malformazioni congenite)																								
2	Individuazione ed attivazione di azioni di potenziamento e miglioramento dell'offerta dei servizi socio-sanitari territoriali sulla base delle criticità di salute individuate dall'approfondimento dei dati dello studio SENTIERI effettuato da ARS																								
3	Predisposizione di materiale informativo per divulgare e facilitare l'interpretazione dei dati dello studio SENTIERI ed illustrare le azioni regionali programmate nell'Accordo sottoscritto, ivi comprese lo stato di avanzamento delle bonifiche Attività informative nei Comuni coinvolti nelle aree SIN con il coinvolgimento delle autorità pubbliche locali, anche sanitarie ed ambientali, e comunità scientifica.																								
4	Realizzazione di sito web che renda pubblico e trasparente lo stato di avanzamento ed i risultati degli interventi previsti dall'Accordo sottoscritto.																								
5	Approfondimento sui dati contenuti nel V° rapporto dello studio SENTIERI riguardanti i 4 SIN della Toscana (studio epidemiologico di coorte residenziale - micro-geografico)																								
6	Approfondimenti sulla quantificazione e tipizzazione delle esposizioni ambientali storiche nei SIN e aggiornamento del quadro delle esposizioni storiche attraverso eventuale modelli diffusionali																								
7	Strutturazione di un piano di monitoraggio degli interventi e dei tempi previsti negli Accordi di programma per la messa in sicurezza e le bonifiche nei SIN e nei SIR																								
8	Elaborazione ed attuazione di interventi di formazione per gli operatori dei Dipartimenti di Prevenzione e delle U.S.S.I.L. territorialmente competenti sui SIN, dei MMG e dei PLS in materia di Ambiente e Salute																								

PIANO NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI COMPLEMENTARI (PNC)

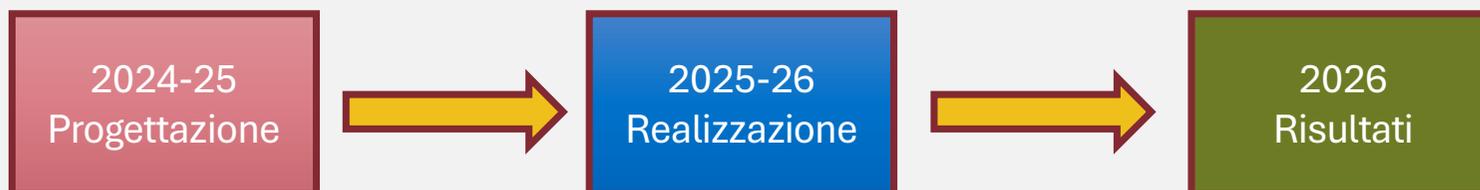
Salute Ambiente e Clima

Piano nazionale per gli investimenti complementari al PNRR (PNC) – Approvazione Accordo di collaborazione tra la Regione Veneto e la Regione Toscana finalizzato a disciplinare la realizzazione delle attività di interesse comune volte al raggiungimento degli obiettivi del progetto 1.2 **“Sviluppo e implementazione di due specifici programmi operativi pilota per la definizione di modelli di intervento integrato salute-ambiente e clima in siti contaminati di interesse nazionale”** - modello di intervento 2. **“Valutazione dell’esposizione di popolazione agli inquinanti organici persistenti, metalli e PFAS ed effetti sanitari, con particolare riferimento alle popolazioni più suscettibili”**.

La Regione Toscana ha individuato quali siti di interesse nazionale per la Toscana il **SIN di Livorno-Collesalveti e Piombino**.

La **Delibera Giunta Regionale n. 830 del 15/07/2024** ha ratificato che risulta destinataria di una quota di finanziamento pari ad euro **3.000.000,00** per le attività di propria competenza riferite ai **SIN di Livorno-Collesalveti e Piombino**.

- Enti SRPS: AUSL Toscana Centro, AUSL Toscana Nord Ovest, ARS, ISPRO, IFC-CNR, IZSLT, Laboratorio Sanità Pubblica AUSL Toscana Sud Est, Laboratorio Sanità Pubblica AUSL Toscana Centro
- Enti SNPA: ARPAT



PROGETTO SIN – VENETO - 1



Azioni	Proposta articolazione attività	Contributo tecnico scientifico ISS
<p>2.a Ricomposizione del quadro delle conoscenze attraverso la revisione delle fonti disponibili</p> <p>2.b Acquisizione dei dati di monitoraggio disponibili per le diverse matrici (aria, suolo, acque, matrici alimentari)*</p> <p>2.c Descrizione del destino ambientale dalle sorgenti alle matrici ambientali e delle vie di esposizione</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Acquisizione della storia industriale del SIN ed evoluzione delle tecnologie utilizzate - Definizione inquinanti storicamente emessi ed eventualmente ancora in fase di emissione con conseguente definizione di eventuali multi-esposizione - Definizione del grado di contaminazione delle matrici - Valutazione del grado di pericolosità degli inquinanti identificati con valutazione della tossicità e/o cancerogenicità, oltre ad eventuali proprietà di bioaccumulo e persistenza* - Formulazione di un giudizio sulla qualità delle fonti informative utilizzate 	<ul style="list-style-type: none"> -Valutazione degli aspetti utili a identificare gli inquinanti prioritari nei SIN selezionati, includendo anche le caratteristiche tossicologiche, sulla base di una metodologia già applicata in molti SIN. -Identificazione delle vie di esposizione potenzialmente attive per la popolazione in relazione alla contaminazione pregressa e/o ancora attiva. -Identificazione di eventuali campagne di monitoraggio ambientale ah hoc per colmare aspetti di contaminazione ancora non adeguatamente indagati.
<p>2.d Programmazione ed esecuzione di campagne di monitoraggio ambientale per contaminanti o matrici su cui vi siano esigenze di approfondimento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - identificare le eventuali lacune informative da colmare circa lo stato di contaminazione delle matrici ambientali e alimentari. Laddove necessario, programmare ed effettuare apposite campagne di monitoraggio, da eseguirsi secondo metodologie condivise e confrontabili 	
<p>2e. Monitoraggio PFAS secondo un protocollo operativo standardizzato, condiviso tra tutti i SIN</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Predisposizione del piano di monitoraggio ambientale PFAS, istituendo un network di laboratori con expertise sulla tematica che renda i dati ripetibili e comparabili - Effettuazione degli studi di monitoraggio ambientale PFAS - Analisi dei dati raccolti 	

*Le attività relative alle azioni 2.b e 3.b, vista la continuità nel processo, verranno svolte da un gruppo di lavoro comune tra partner dell'obiettivo 2 e 3.

PROGETTO SIN – VENETO - 2



Azioni	Proposta articolazione attività	Contributo tecnico scientifico ISS
3.a Ricognizione dei documenti di indirizzo sulle strategie di valutazione di esposizione della popolazione in siti contaminati	<ul style="list-style-type: none"> - Ricognizione dei documenti di indirizzo, raccomandazioni, linee guida - Sintesi delle raccomandazioni fornite 	Messa a disposizione della documentazione sviluppata nei diversi studi condotti nei SIN per lo sviluppo degli specifici modelli concettuali finalizzati alla valutazione di esposizione.
3.b Ricognizione delle evidenze disponibili in merito al profilo tossicologico dei contaminanti di interesse per ciascun SIN*	<ul style="list-style-type: none"> - Individuazione fonti informative - Predisposizione di un archivio digitale - Individuazione dei contaminanti di interesse prioritario dal punto di vista tossicologico* 	
3.c Selezione degli indicatori di esposizione interna e di effetto precoce	<ul style="list-style-type: none"> - Revisione della letteratura scientifica sull'argomento - Individuazione indicatori di effetto precoce 	
3.d Predisposizione dei protocolli degli studi di biomonitoraggio umano 3.e Effettuazione degli studi di biomonitoraggio umano	<ul style="list-style-type: none"> - Individuazione delle più appropriate combinazioni matrice/contaminante - Individuazione metodi analitici - Sviluppo questionari standardizzati - Autorizzazione dei comitati etici territoriali - Sviluppo modelli documenti informativi per partecipanti allo studio - Stesura indicazioni per la scelta del campione (dimensione campionaria, modalità di reclutamento) - Elaborazione indicazioni sulla presa in carico di soggetti con valori anomali 	Predisposizione di protocolli/linee guida per gli studi di biomonitoraggio umano. Coordinamento degli studi di biomonitoraggio umano in tutte le loro fasi (progettazione, esecuzione, elaborazione dati, valutazione risultati).

*Le attività relative alle azioni 2.b e 3.b, vista la continuità nel processo, verranno svolte da un gruppo di lavoro comune tra partner dell'obiettivo 2 e 3.

PROGETTO SIN – VENETO - 3



Azioni	Proposta articolazione attività	Contributo tecnico scientifico ISS
3.f Confronto dell'esposizione esterna stimata con i valori di riferimento disponibili	<ul style="list-style-type: none"> - Esame complessivo delle informazioni rese disponibili nell'ambito dell'Obiettivo 2 sullo stato di contaminazione delle varie matrici (aria, acqua, suolo, alimenti) - Analisi di rischio con approccio tossicologico 	
3.g Confronto della dose interna determinata attraverso il biomonitoraggio umano con i valori di riferimento disponibili	<ul style="list-style-type: none"> - Confronto dei risultati dello studio di biomonitoraggio con i valori di riferimento e valutazione del rischio per la salute - Stesura del rapporto finale sullo studio di biomonitoraggio 	Confronto della dose interna determinata attraverso il biomonitoraggio umano con i valori di riferimento disponibili.
3.h Eventuale valutazione degli effetti biologici degli inquinanti, in particolare delle alterazioni precoci ai fini della caratterizzazione del rischio	<ul style="list-style-type: none"> - Analisi associazione tra dose interna contaminanti e indicatori di effetto - Valutazione del rischio per la salute 	

PROGETTO SIN – VENETO - 4



Azioni	Proposta articolazione attività	Contributo tecnico scientifico ISS
4.a Disegno di studi di epidemiologia analitica che valutino l'associazione tra esposizioni ambientali ed esiti sanitari	<ul style="list-style-type: none"> - Individuazione fonti di dati da utilizzare - Elaborazione di indicazioni sul disegno dello studio, sui metodi di analisi dei dati e sulla rappresentazione dei risultati 	<p>Contributo alla definizione dei disegni di studio di tipo analitico trasversale e/o individuale di coorte più idonei in ciascun SIN, in base alle caratteristiche dell'area e ai dati ambientali e sanitari disponibili. In particolare, verranno considerati il profilo di contaminazione dei SIN, inclusi i contaminanti prioritari, i dati di biomonitoraggio, laddove disponibili, e le sottopopolazioni maggiormente esposte, come definiti dai gruppi di lavoro degli Obiettivi 2,3, 5, 6.</p> <p>Contributo alla valutazione dell'appropriatezza di analisi meta-analitiche per stime <i>pooled</i> dell'impatto di esposizioni ambientali specifiche e svolgimento delle stesse, laddove verrà valutata la fattibilità. Verranno, quindi, messi a punto i metodi comuni da applicare nei SIN che saranno oggetto delle stime meta-analitiche, da effettuare per tipologia di contaminazione.</p>
4.b Effettuazione degli studi epidemiologici trasversali	<ul style="list-style-type: none"> - Individuazione della popolazione in studio - Individuazione degli esiti di salute da indagare - Scelta delle fonti di dati - Scelta dei confronti da effettuare (es. confronti interni fra "esposti" e "non esposti" oppure fra gruppi a presumibile diverso grado di esposizione; confronto fra la popolazione in studio e pop. di riferimento) 	<p>Svolgimento, in stretta collaborazione con i colleghi delle Regioni interessate, di indagini epidemiologiche analitiche ad hoc nelle aree con siti di smaltimento non controllato di rifiuti pericolosi.</p> <p>Contributo alla realizzazione di studi di coorte residenziale, con riferimento al disegno e conduzione di studi in SIN specifici caratterizzati da emissioni di inquinanti atmosferici e/o contaminazioni complesse con l'obiettivo di valutare i rischi relativi ed attribuibili ai livelli di esposizione a specifici contaminanti chimici in riferimento a patologie di interesse a priori.</p>
4.c Effettuazione degli studi epidemiologici di coorte	<ul style="list-style-type: none"> - Scelta del criterio in base al quale assegnare la presumibile esposizione (es. residenza nell'area interessata dalla contaminazione, dose interna di contaminanti ecc.) - Analisi statistica, interpretazione risultati e stesura rapporto di sintesi 	<p>Sviluppo di uno studio pilota, che potrebbe avere le caratteristiche di uno studio epidemiologico trasversale, per valutare l'entità delle patologie umane associabili alla contaminazione ambientale da quei metalli pesanti di fonte industriale che maggiormente hanno determinato un'esposizione umana: mercurio, piombo, cromo, cadmio e arsenico.</p>

PROGETTO SIN – VENETO - 5



Azioni	Proposta articolazione attività	Contributo tecnico scientifico ISS
5.a Stesura scenari contesto-specifica	<ul style="list-style-type: none"> - Analisi del contesto strategico-programmatorio del SIN (interventi di riconversione industriale previsti, interventi di risanamento ambientale in corso o programmati) - Individuazione di uno o più scenari - Individuazione dei comparti ambientali potenzialmente impattati - Sviluppo di modelli che descrivono l'impatto complessivo delle modifiche previste all'interno dello scenario sui diversi comparti/matrici ambientali (aria, acqua, suolo) 	<p>Individuazione di scenari di esposizione sito-specifici con particolare riferimento alla valutazione del rischio sanitario in aree agricole coinvolte da probabile inquinamento ambientale.</p> <p>Individuazione di scenari di esposizione sito-specifici con particolare riferimento alla valutazione del rischio sanitario in arenili potenzialmente contaminati fruibili dalla popolazione.</p> <p>Individuazione di scenari di esposizione sito-specifici con particolare riferimento alla valutazione del rischio sanitario per la popolazione esposta ai rifiuti.</p> <p>Analisi dell'interfaccia porto-città in ambito di sviluppo sostenibile delle principali priorità ambientali e misure di mitigazione degli impatti delle attività portuali sul territorio per il benessere della popolazione esposta.</p>
5.b Applicazione risk assessment	<ul style="list-style-type: none"> - Analisi scenari di esposizione sviluppati con l'azione 5.a - Valutazione del rischio con approccio tossicologico/epidemiologico 	<p>Identificazione delle strategie e valutazione dei rischi più appropriate in combinazione con quanto indicato nell'obiettivo 3, sulla base degli scenari espositivi sopra definiti, per i diversi gruppi di popolazione target.</p> <p>Valutazione dell'impatto sulla salute derivante dall'esposizione a inquinamento atmosferico nei SIN caratterizzati da impianti industriali con processi di combustione rilevanti con emissioni puntuali.</p>

PROGETTO SIN – VENETO - 6



Azioni	Proposta articolazione attività	Contributo tecnico scientifico ISS
<p>6.a Ricognizione delle competenze e delle buone prassi presenti nel SSN o in istituzioni pubbliche (specificatamente costituzione di network di laboratori per studi di biomonitoraggio umano: mappatura dei laboratori disponibili su tutte le matrici)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Individuazione stakeholder da consultare per la mappatura - Sviluppo di una scheda standardizzata per la raccolta dati - Consultazione stakeholder - Sintesi delle informazioni raccolte 	<p>l'ISS è disponibile e ha esperienza e capacità necessarie per coordinare il network di laboratori. In considerazione dell'elevata specificità delle attività di microanalisi richieste, l'effettuazione delle attività di biomonitoraggio dovrà essere esclusivamente in carico a laboratori che diano evidenza di effettuare le analisi con un adeguato grado di affidabilità e competenza. Tra i requisiti principali sarà prevista la partecipazione con successo a Proficiency Test relativi all'analisi degli inquinanti ambientali selezionati nel Progetto in campioni biologici.</p>
<p>6.b Proposta di definizione del percorso normativo e regolamentare per l'istituzione di una rete interregionale di laboratori di sanità pubblica</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Analisi aspetti tecnici e logistici - Analisi e proposte di definizione di aspetti normativi - Stesura documento con proposta 	

PROGETTO SIN – VENETO - 7



Azioni	Proposta articolazione attività	Contributo tecnico scientifico ISS
7.a Costruzione percorsi formativi	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione gruppi target - Definizione obiettivi formativi - Definizione programma formativo 	<p>Attività di studio, formazione, e documentazione che includano la prospettiva della promozione della giustizia ambientale, sulla base dell'esperienza maturata in studi su singole comunità affette da siti contaminati e in relazione alle attività in corso d'opera in altri progetti riguardanti il tema dei siti contaminati.</p> <p>Le attività potrebbero essere implementate in uno dei siti previsti dal progetto, fornendo un contributo allo sviluppo degli studi su base di popolazione, alle attività di formazione, all'implementazione delle attività in termini di ricerca partecipata e di promozione della giustizia ambientale.</p> <p>Attività di formazione in modalità laboratoriale: sulla base di quanto sopra esposto, ISS in funzione di valutazioni preliminari sull'eleggibilità, pertinenza, e fattibilità, per un sottoinsieme di Siti potrebbe sviluppare e condurre attività formative di tipo laboratoriale, e con modalità <i>learning by doing</i>, con i tecnici coinvolti localmente, e gli altri attori istituzionali e gli attori sociali locali.</p> <p>Produzione di un documento d'indirizzo sul come affrontare il tema della giustizia ambientale.</p>
7.b Sviluppo moduli formativi	<ul style="list-style-type: none"> - Sviluppo materiali didattici, slide, materiale video, letture suggerite 	
7.c Implementazione formazione	<ul style="list-style-type: none"> - Selezione dei partecipanti - Svolgimento percorso formativo - Valutazione percorso formativo 	
7.d Eventi community engagement	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione obiettivi attività di community engagement - Definizione stakeholder e gruppi target - Svolgimento eventi di community engagement 	