


Procura della Repubblica Santa Maria Capua Vetere	Regione Campania Osservatorio Epidemiologico	ARPA Campania
		
ASL Caserta	Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno	

#### PROTOCOLLO D'INTESA

**FINALIZZATO ALL'ADOZIONE DI STRATEGIE CONDIVISE PER LA RILEVAZIONE DI POSSIBILI RISCHI SANITARI RIFERIBILI A CRITICITÀ AMBIENTALI INDIVIDUATE NEI COMUNI COMPRESI NELLA GIURISDIZIONE DELLA PROCURA DELLA REPUBBLICA DI SANTA MARIA CAPUA VETERE**

#### SINTESI DELLA RELAZIONE EPIDEMIOLOGICA

La presente sintesi della relazione, con gli allegati, viene trasmessa nelle more della stesura e trasmissione del rapporto finale relativo all'indagine epidemiologica svolta.

Obiettivo dello studio ecologico, condotto nell'ambito del protocollo di intesa, è stata la ricerca di possibili associazioni tra un **Indice di Pressione ambientale comunale ed i dati di incidenza oncologica** rilevati negli 80 comuni compresi nella giurisdizione della Procura della Repubblica di SMCV; in considerazione del significativo ruolo anche della deprivazione socio economica sulla incidenza oncologica, lo studio ha ricercato associazioni anche con l'**indice di Deprivazione socio - economica** su base comunale.

- 1. Studio sull'impatto dell'inquinamento delle matrici ambientali e della deprivazione socio-economica sulla incidenza oncologica nei Comuni della giurisdizione della Procura della Repubblica di Santa Maria Capua Vetere.**

##### 1.1 Note metodologiche

###### a) Dati sanitari

- Sono stati preliminarmente valutati i dati di incidenza oncologica riferiti al periodo 2008/2014, e 2010/2013 relativi agli 80 Comuni afferenti alla giurisdizione della Procura della Repubblica di SMCV, resi disponibili dal RT dell'ASL di Caserta; ai fini dell'indagine epidemiologica sono stati confrontati tra loro i dati riferiti ai due periodi sopraindicati; constatata la sostanziale sovrapposibilità degli indicatori di incidenza dei due periodi (tassi e rapporti standardizzati di incidenza), si è deciso di utilizzare i dati del periodo 2010/2013 perché direttamente confrontabili con i dati regionali disponibili riferiti allo stesso periodo;

- La stima dei casi attesi di incidenza oncologica nei Comuni oggetto dello studio è stata effettuata sui dati di incidenza osservati in Regione Campania e resi disponibili dal Coordinamento del RT Campano;
- I dati di incidenza oncologica dei tumori infantili sono riferiti al periodo 2008/2017, anch'essi relativi agli 80 Comuni afferenti alla giurisdizione della Procura della Repubblica di SMCV, resi disponibili dal RTInfantili della Regione Campania; anche in questo la stima dei casi attesi è stata effettuata sui dati di incidenza osservati in Regione Campania;
- Non sono stati utilizzati i dati di mortalità oncologica in quanto gli stessi dati più che indicatori di rischio rappresentano degli indicatori di esito della gestione della patologia neoplastica: grado di anticipazione diagnostica, accesso alle cure, qualità dei percorsi diagnostico terapeutico assistenziali, qualità e tempestività delle cure erogate.

#### b) Dati ambientali

I dati ambientali, resi disponibili da un'azione sinergica dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno (IZSM) e dell'Agenzia Regionale di Protezione Ambientale della Campania, (ARPAC), oltre che dalle analisi condotte dal Gruppo di lavoro Interministeriale costituito dalla Legge 6/2014, hanno portato alla definizione di un **Indice di Pressione Comunale (IPC)** ambientale per ognuno dei Comuni della Regione Campania dai quali sono stati estrapolati gli 80 Comuni oggetto dello studio; l'Indice di Pressione Comunale fornito è rappresentato dal valore mediano comunale derivato dalla analisi e pesatura di 7 diverse variabili ambientali vagliate in modo puntuale, sulla scorta delle analisi condotte su 5.320 aree o punti compresi nell'area di riferimento della Procura (per il dettaglio della metodologia utilizzata vedi la sezione dedicata "Metodologia sviluppo IPC" e la Tabella 1 "Indicatori Comunali").

Le 7 variabili indagate sono state:

- **Siti contaminati** (siti contaminati e particelle Terra dei Fuochi classificate nella categoria "D" al 30/06/2021 (aree interdette a qualunque tipo di coltivazione ed inserite nel Piano Regionale di Bonifica - Gruppo di Lavoro Interministeriale – Legge 6/2014); **n. siti indagati 67**;
- **Aree di particolare interesse** (siti potenzialmente contaminati, discariche abusive, aree in attesa di indagine inserite nel Piano Regionale di Bonifica - ARPAC - Piano regionale di bonifica); **n. aree indagate 560**;
- **Stato corpi idrici** – Analisi acque; (Monitoraggio qualitativo corpi idrici ARPAC + Campania Trasparente); **n. corpi idrici indagati 258**;
- **Potential hazard** – Analisi suolo; (Campania Trasparente); **n. aree indagate 703**;
- **Sversamenti illeciti e roghi**; (SMA Sistemi per La Meteorologia e l'Ambiente Campania + Osservatorio Regionale per la Sicurezza Alimentare ORSA); **n. aree indagate 1.400**;
- **Impianti gestione rifiuti**; (ARPAC); **n. impianti indagati 195**;
- **Particelle Decreto TdF di classe 2a e 2b in attesa di classificazione**; (Gruppo di Lavoro Interministeriale – Legge 6/2014); **n. particelle considerate 2.137**;

#### c) Deprivazione socio - economica

Per l'analisi di tale fattore di rischio sono stati utilizzati i dati ISTAT di deprivazione socio-economica di tutti i Comuni della Regione Campania da cui sono stati estrapolati i dati riferiti agli 80 Comuni oggetto dello studio; i dati comunali ISTAT sono stati ricalibrati sulla Regione Campania (vedi tabella 1 "Indicatori Comunali").

#### **d) Metodi statistici**

Per lo studio delle possibili associazioni del dato di incidenza oncologica con gli indici comunali di pressione ambientale e di deprivazione socio-economica, sono stati utilizzati due modelli bayesiani gerarchici: Poisson gamma (PG) e Besag, York Mollié (BYM); (per i dettagli metodologici vedi sezione dedicata "Metodi statistici")

#### **e) Razionale del lavoro**

Sulla base della disponibilità dei dati sanitari, di pressione ambientale e di deprivazione socio-economica, come sopra sinteticamente descritti, il piano di lavoro ha seguito la seguente percorso:

- Sono state individuate a priori 12 sedi tumorali da indagare negli adulti per le quali sono riportate in letteratura scientifica evidenze di associazioni con situazioni di inquinamento ambientali di diversa natura: polmone, stomaco, colon-retto, tumori maligni della vescica, melanoma, tumori maligni del SNC, tessuti molli, leucemie tutte, linfoma non Hodgkin, mammella, ovaio, endometrio;
- Per i tumori infantili la esigua numerosità dei casi per Comune, ha permesso di indagare solo l'insieme delle leucemie;
- Sono state stimate, per gli 80 Comuni della giurisdizione della Procura di SMCV e per l'insieme dei Comuni della Regione Campania (tutti i Comuni meno la Città di Napoli) gli Indici di Pressione Comunale e gli Indici di Deprivazione Socio-economica; tale stima regionale è indispensabile per confrontare il dato dei Comuni della Procura;
- Sono state ricercate, per ognuna delle sedi selezionate ed in modo differenziato per i due generi, per ciascuno degli 80 Comuni afferenti alla giurisdizione della Procura della Repubblica di SMCV, possibili associazioni con l'Indicatore di Pressione comunale ambientale e l'Indice di Deprivazione socio- economica attraverso il calcolo di indicatori di rischio (vedi metodi statistici); di tutti tali indicatori e per ogni sede tumorale indagata, sono state prodotte tabelle e mappe geografiche riferite all'area in studio (vedi le tabelle e relative mappe correlate da 2 a 14) ;
- lo stesso tipo di studio è stato condotto per l'insieme delle leucemie nella fascia di età infantile/adolescenziale (0-19 anni; tabelle e mappe 15- 16));

## **1.2 RISULTATI**

Popolazione indagata: 753.908 residenti negli 80 Comuni oggetto di studio, pari ad oltre 3 milioni anni/persona;

### **1. SEDI INDAGATE PER ENTRAMBI I GENERI:**

**POLMONE, STOMACO, COLON-RETTO, TUMORI MALIGNI DELLA VESCICA, MELANOMA, TUMORI MALIGNI DEL SNC, TESSUTI MOLLI, LEUCEMIE, LINFOMA NON HODGKIN;**

### **2. SEDI INDAGATE PER LE SOLE DONNE:**

**MAMMELLA, OVAIO, ENDOMETRIO;**

### **3. SEDE INDAGATA PER BAMBINI ED ADOLESCENTI (0/19 ANNI)**

**LEUCEMIE**

Lo studio ha evidenziato:

**A. Tumori per i quali non è stato rilevato alcun eccesso di rischio o associazione di rischio con l'IPC comunale negli 80 Comuni della Procura:**

❖ **in entrambi i generi**

- Leucemie 0/19 anni;
- Leucemie adulti;
- Linfoma non Hodgkin;
- SNC;
- Tessuti molli;
- Colon -retto;
- Melanoma;

❖ **in un solo genere**

- Stomaco: nei maschi;
- Vescica nelle femmine;
- Polmone: nelle femmine
- Ovaio
- Endometrio

**B. Tumori per i quali è stato rilevato un eccesso di rischio che pur non evidenziando una chiara associazione con l'Indice di Pressione Comunale, necessitano di ulteriori approfondimenti (aumento del tempo di osservazione):**

• **vescica: nei maschi del Comune di San Marco Evangelista;**

La deprivazione è associata ad un maggiore rischio dei tumori maligni della vescica in una percentuale compresa tra l'1,1 ed il 4,3%; ciò significa che nella distribuzione del valore di deprivazione negli 80 comuni dell'area in studio, passando dal 25° al 75° percentile, l'aumento del rischio di tumore maligno della vescica è compreso in un intervallo che va dal 2,9 al 10,5%;

l'IPC è associato ad un maggiore rischio in una percentuale compresa tra il 3,6 e l'8,7‰; ciò significa che nella distribuzione del valore di IPC nell'area in studio, passando dal 25° al 75° percentile, l'aumento del rischio di tumore maligno della vescica è compreso in un intervallo che va dal 12,3 al 30,1%.

• **Polmone: nei maschi dei Comuni di Marcianise e Mondragone;**

La deprivazione è associata ad un maggiore rischio del tumore polmonare in una percentuale compresa tra il 2 ed il 4,4%; ciò significa che nella distribuzione del valore di deprivazione passando dal 25° al 75° percentile, l'aumento del rischio di tumore del polmone è compreso in un intervallo che va dal 5,3 al 10,9%.

Anche l'IPC è associato ad un maggiore rischio in una percentuale compresa tra il 2,5 ed il 6‰; ciò significa che nella distribuzione del valore di IPC nell'area in studio, passando dal 25° al 75° percentile, l'aumento del rischio di tumore del polmone è compreso in un intervallo che va dal 8,6 al 21,4%;

- **Mammella: nelle donne dei Comuni di Marcianise e San Prisco**

Il rischio di tumore della mammella non risulta essere associato alla deprivazione socio-economica mentre, al contrario, si apprezza un'associazione con l'IPC in una percentuale compresa tra l'1.1 ed il 4.3%; passando dal 25° al 75° percentile, l'aumento del rischio di tumore della mammella è compreso in un intervallo che va dal 3,9 al 14,9%.

**C. Tumori per i quali è stato evidenziato un eccesso di rischio associato all'Indice di Pressione Comunale ambientale:**

- **Stomaco: nelle femmine di Comuni di Marcianise e San Marco Evangelista;**

La deprivazione non sembra associata al rischio di tumore dello stomaco nelle donne; si evidenzia, invece, una associazione dell'IPC con il rischio di tumore dello stomaco compresa in un range tra il 2,8 ‰ e l'1%; passando dal 25° al 75° percentile, l'aumento del rischio di tumore dello stomaco è compreso in un intervallo che va dal 9,5 al 35,5%.

In merito al Comune di Marcianise, che evidenzia sia eccessi di rischio associati all'IPC ( stomaco nelle femmine) che eccessi non associati in modo chiaro a tale indice (polmone nei maschi, mammella nelle donne), va evidenziato che in tale Comune è allocata l'area industriale della provincia di Caserta; un'area industriale può avere due tipologie di impatti sullo stato di salute della popolazione: diretto, attraverso l'esposizione professionale individuale dei lavoratori alle sostanze presenti nei cicli produttivi, ed indiretto, riferito alle immissioni nell'ambiente dei prodotti dei cicli produttivi. Eventuali approfondimenti epidemiologici dovrebbero prendere in considerazione tale dato;

l'evidenza di eccesso di rischio del tumore della mammella, pur non associato in modo chiaro all'IPC, ha fatto ipotizzare un'azione degli inquinanti quali interferenti endocrini; per tale motivo sono stati indagati anche i tumori dell'ovaio e dell'endometrio; la non evidenza di eccessi di rischio e di associazioni di questi tumori con l'IPC, ha portato ad escludere, al momento, tale ipotesi.

### 1.3 Limiti dello studio

Il lavoro non ha fin qui preso in esame la possibile interazione che può crearsi tra i due fattori di rischio: Indice di Pressione Comunale ambientale ed Indice di Deprivazione socio-economica; lo studio di tale interazione potrà ulteriormente contribuire alla conoscenza dei fattori di rischio associati all'incidenza oncologica.

### CONSIDERAZIONI FINALI

Lo studio condotto nell'ambito del protocollo di intesa inter-istituzionale, consente alcune considerazioni:

- Lo studio condotto è uno studio di tipo ecologico/descrittivo, basato su dati di popolazione; tali studi per propria natura non sono in grado di pronunciarsi in merito a rapporti di causalità, ma possono però rilevare la presenza o l'assenza di possibili associazioni tra il dato sanitario osservato e fattori di rischio indagati e suggerire ipotesi eziologiche; le ipotesi generate necessitano di essere verificate attraverso l'attivazione di studi di carattere analitico; questi ultimi studi, centrati su dati individuali e gestiti con

approcci epidemiologici specifici, sono gli unici in grado di pronunciarsi su rapporti di causalità con i fattori di rischio indagati;

- dati i molteplici aspetti che caratterizzano le indagini di epidemiologia ambientale, è indispensabile che le stesse vengano condotte con un approccio interdisciplinare e multi-professionale;
- i risultati dello studio condotto confermano ulteriormente l'opportunità che tali studi non vengano condotti per macroaree, bensì per microaree geografiche; lo studio per macroaree, tipo Terra dei Fuochi, prendendo in considerazione l'insieme di numerosi Comuni tra loro fortemente disomogenei per densità abitative, deprivazione socio-economica, indicatori sanitari ed indicatori di rischio ambientale, non consente di definire in modo puntuale effetti sanitari associati a possibili fattori di rischio; il risultato finale potrebbe tradursi in una sottostima di fattori di rischio circoscritti presenti sul territorio e, all'inverso, nella attribuzione impropria di associazioni di rischio ad intere macroaree geografiche;
- l'approccio, invece, per microaree, comunali o ancor meglio sub comunali, permette una più chiara delimitazione di aree di studio maggiormente omogenee al loro interno per caratteristiche di popolazione, dati sanitari e dati ambientali;
- la rilevazione di tumori per i quali è stato rilevato un eccesso di rischio ma che non hanno evidenziato una chiara associazione con l'IPC, per cui necessitano di ulteriori approfondimenti, e la complessità degli studi di epidemiologia oncologica (multifattorialità, lunghi tempi di latenza, bassa numerosità della casistica di alcuni tipi di cancro su base comunale o sub/comunale), rendono opportuna la prosecuzione del monitoraggio sanitario ed ambientale in modo da avere più lunghi tempi di osservazione e una base dati più ampia.

## 2. Schede monografiche

Il gruppo di lavoro, sulla scorta della bibliografia attualmente disponibile e principalmente delle indicazioni fornite dalla IARC, ha inoltre prodotto 19 brevi schede monografiche riferite ad altrettanti elementi tossici e/o cancerogeni, come indicate nella scheda.

1)- 1,1 dicloroetilene,	11)- Tetracloroetilene,
2)- 1,1,2,2 tetracloroetano,	12)- Cloroformio
3)- 1,2 dibromoetano,	13)- Cloruro di vinile
4)- 1,2 dicloroetano	14)- Diossine
5)- 1,2,3 tricloropropano	15)- Etilbenzene
6)-1,2dicloropropano	16)- IPA,
7)-1,4diclorobenzene	17)- PCB,
8)-Antimonio	18)- Stirene
9)-Benzene	19)- Tricloroetilene.
10)- Bromodiclorometano	

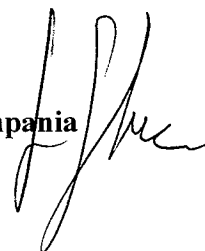
Per ognuno di tali composti sono stati descritti: le fonti di contaminazione e le vie di trasmissione/esposizione, le matrici ambientali, gli effetti sulla salute a breve e lungo termine, la cancerogenicità e/o genotossicità, ed infine la bibliografia di riferimento.

### 3. Sviluppi del lavoro che entreranno nel Rapporto finale

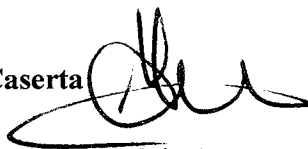
È tutt'ora in corso uno studio di georeferenziazione strutturato non su base comunale ma riferito all'area compresa nel raggio di 500 e 1.000 metri dell'Area Vasta di Lo Uttaro; è stata così identificata dal punto di vista epidemiologico un'unica area di rischio comprendente aree sub/intercomunali dei Comuni di Caserta, San Nicola La Strada, Maddaloni e San Marco Evangelista, per la quale si è riusciti a geolocalizzare, con dettaglio di particelle catastali, sia la popolazione residente (denominatore) che i casi di cancro per il periodo 2008/2014 (numeratore) che gli indici di pressione ambientale.

Firmato, per il gruppo di lavoro

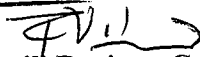
**Dr. Mario Fusco**  
Coordinatore Gruppo di lavoro – Coordinatore Registro Tumori Regione Campania



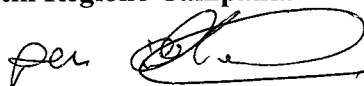
**Dr. Ferdinando Russo**  
Direttore Generale ASL Caserta



**Dr. Francesco Vetrano**  
Direttore Registro Tumori Infantili Regione Campania



**Avv. Luigi Stefano Sorvino**  
Direttore generale ARPAC



**Dr. Antonio Limone**  
Direttore Generale IZSM



**Dott.ssa Maria Antonietta Troncone**  
Procuratore della Repubblica di Santa Maria Capua Vetere

