

SENATO DELLA REPUBBLICA

— XVII LEGISLATURA —

Doc. XVII
n. 12

DOCUMENTO APPROVATO DALLA 12^a COMMISSIONE PERMANENTE

(Igiene e sanità)

nella seduta del 29 novembre 2017

Relatori: ROMANO e Maurizio ROMANI

A CONCLUSIONE DELL'INDAGINE CONOSCITIVA

proposta dalla Commissione stessa nella seduta del 3 giugno 2013, svolta nelle sedute del 23 luglio 2013, 10 settembre 2013, 3 ottobre 2013, 17 ottobre 2013, 12 dicembre 2013, 23 gennaio 2014, 26 febbraio 2014, 18 marzo 2014, 26 novembre 2014, 22 luglio 2015 (pomeridiana), 8 marzo 2016, 12 aprile 2016, 8 novembre 2017 (2^a antimeridiana), 15 novembre 2017 e conclusasi nella seduta del 29 novembre 2017

SUGLI EFFETTI DELL'INQUINAMENTO AMBIENTALE SULL'INCIDENZA DEI TUMORI, DELLE MALFORMAZIONI FETO-NEONATALI ED EPIGENETICA

(Articolo 48, comma 6, del Regolamento)

Comunicato alla Presidenza il 10 gennaio 2018

INDICE

1. INTRODUZIONE	<i>Pag.</i>	3
2. METODOLOGIA INDAGINE CONOSCITIVA	»	11
3. FATTORI DI RISCHIO AMBIENTALE E TUMORI	»	14
4. GEOCHIMICA AMBIENTALE IN CAMPANIA	»	32
5. MAPPATURA SUOLI AGRICOLI IN TERRA DEI FUOCHI	»	39
6. TERRA DEI FUOCHI E REGISTRI TUMORI	»	49
7. SCREENING E RETE ONCOLOGICA	»	56
8. TERRA DEI FUOCHI E REGISTRO TUMORI ASL NAPOLI 3 SUD .	»	70
9. TERRA DEI FUOCHI E REGISTRO TUMORI ASL CASERTA	»	86
10. REGISTRO TUMORI INFANTILI IN CAMPANIA	»	90
11. PIANO CAMPANIA TRASPARENTE E PROGETTO SPES	»	109
12. ATTIVITÀ DI CONTRASTO AI ROGHI	»	114
13. ATTIVITÀ LEGISLATIVA GESTIONE RIFIUTI E TUTELA SANITARIA ..	»	120
14. CONCLUSIONI	»	140

1. INTRODUZIONE

L'indagine conoscitiva «Inquinamento ambientale ed effetti sull'incidenza dei tumori, delle malformazioni feto-neonatali ed epigenetica», preliminarmente diretta allo studio dell'area geografica della Regione Campania denominata «Terra dei Fuochi» (*di seguito* TdF), è stata autorizzata dal Presidente del Senato della Repubblica il 10 giugno 2013¹.

L'Indagine conoscitiva si è svolta con l'acquisizione di notizie, informazioni e documentazioni come previsto dall'articolo 48 del Regolamento del Senato².

Finalizzata a «comprendere» il fenomeno nelle sue varie e complesse componenti, l'indagine origina dall'ineludibile necessità di tutelare il diritto fondamentale alla salute di vaste popolazioni esposte a inquinanti ambientali, smaltiti illecitamente e per lunghi anni in maniera criminale³.

Avvalendosi di relazioni, audizioni e sopralluoghi nei territori a maggiore impatto inquinante, sono stati approfonditi, con analisi di dati scientifici disponibili e metodologia interdisciplinare, vari aspetti ambientali e biomedici tra loro correlabili.

Attraverso un'analisi epidemiologica e prospettica, l'obiettivo è stato anche fornire un impulso a idonee attività legislative o di sindacato ispettivo finalizzate ad attivare procedure per la tutela della salute dei cittadini nonché consentire una correlazione, assolutamente necessaria e di prioritaria utilità metodologica, tra:

- cartografia degli insediamenti urbani;
- caratterizzazione dei territori inquinati;
- georeferenziazione delle patologie;
- indicatori di esposizione;
- valutazione delle associazioni fra variabilità degli indicatori di salute (mortalità, morbosità, malformazioni congenite, sex ratio) e quella degli indicatori di contaminazione ambientale.

L'indagine ha richiesto un tempo adeguato, per l'insufficiente o solo parziale disponibilità di dati all'atto della formalizzazione della stessa e così negli immediati tempi successivi. Ad esempio, si ricorda la limitata disponibilità degli indicatori ambientali e di salute della popolazione resi-

¹ Nell'attività conoscitiva svolta dalla Commissione Igiene e Sanità del Senato, diversi sono stati gli approfondimenti mirati ad analizzare criticità anche in diversi territori. [<http://www.senato.it/3687?indagine=18>].

² Senato della Repubblica. Regolamento del Senato. [<https://www.senato.it/1044?articolo=1038&sezione=146>]

³ XVI Legislatura. Camera dei Deputati - Senato della Repubblica. Commissione parlamentare di inchiesta sulle attività illecite connesse al ciclo dei rifiuti. [<http://leg16.camera.it/494?categoria=023>], XVII Legislatura. Camera dei Deputati - Senato della Repubblica. Commissione di inchiesta sulle attività illecite connesse al ciclo dei rifiuti e su illeciti ambientali ad esse correlati. [<http://parlamento17.camera.it/159>]

dente. In definitiva, si è rilevato una tardiva sensibilizzazione per interventi tempestivi finalizzati alla oggettiva e rigorosa valutazione di criticità già e ampiamente riconosciute nonché alla programmazione e realizzazione di piani di prevenzione.

La presente relazione riporta in modo sintetico le risultanze dell'Indagine svolta con riferimento particolare ai contributi tecnici offerti dalle audizioni e dalle relazioni, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti⁴.

Si specifica che sono analizzati gli aspetti inerenti le patologie tumorali in relazione all'area TdF, e non sono riportati quelli di riferimento alle malformazioni fetoneonatali e l'epigenetica (studio delle modifiche chimiche, a carico del DNA o delle regioni che lo circondano, che non coinvolgono cambiamenti nella sequenza dei nucleotidi) che richiedono ulteriori approfondimenti sulla base di dati georeferenziati maggiormente documentati. Comunque, si sottolinea che la letteratura scientifica ha evidenziato che l'esposizione prenatale a inquinanti chimici altera l'epigenoma embrio-fetale con potenziali conseguenze negative a carico dello sviluppo e manifestazione di malattie nell'infanzia, nel corso della vita e attraverso trasmissione transgenerazionale⁵.

In particolare, il percorso seguito è stato finalizzato a rilevare:

- l'esatta definizione del territorio definito e perimetrato come «TdF»;
- il valore dei tenori di fondo naturali (*background*) degli elementi chimici presenti nei suoli del territorio indagato, in modo da poter discriminare tra valori di concentrazioni di fondo relativamente

⁴ Senato della Repubblica. XII Commissione permanente Igiene e Sanità. [<http://www.senato.it/3687?indagine=18>].

⁵ L'embrione, fin dalla sua primissima fase di sviluppo, e il feto sono altamente suscettibili di alterazioni epigenetiche a causa di sostanze chimiche ambientali che, pertanto, possono indurre molteplici effetti avversi. La Review dei dati in letteratura consente di qualificare le potenziali implicazioni circa la stima del rischio. Tuttavia sono necessarie ulteriori ricerche in merito alla suscettibilità individuale alle alterazioni epigenetiche e la loro persistenza, prima che le informazioni ottenute possano essere usate per una definita stima del rischio. È assolutamente rilevante identificare le sostanze chimiche ambientali che sregolano l'epigenoma prenatale per favorire l'azione preventiva (Perera F, Herbstman J. Prenatal environmental exposures, epigenetics, and disease. *Reprod Toxicol.* 2011;31(3):363–373). Sono state riportate evidenze nel rapporto tra: esposizione prenatale a idrocarburi policiclici aromatici (IPA o PAHs), bisfenolo A (BPA) - alterazioni epigenetiche a carico del sistema endocrino/immunitario - effetti avversi sullo sviluppo neuronale. Il bisfenolo A è usato principalmente per la produzione di plastiche e suoi derivati. È utilizzato nella sintesi del poliestere, dei polisulfonati, dei chetoni polieterei, come antiossidanti in alcuni plastificanti e come inibitore della polimerizzazione del PVC. È usato nella produzione delle resine epossidiche e nelle più comuni forme di policarbonato, utilizzato per un gran numero di prodotti per bambini, bottiglie, attrezzature sportive, dispositivi medici ed odontoiatrici, lenti per gli occhiali, elettrodomestici, otturazioni dentarie, ecc. Comunque quando necessarie caratteristiche di durezza e resistenza. Le resine epossidiche che contengono bisfenolo A sono utilizzate come rivestimento interno nella maggior parte delle lattine per alimenti e bevande.

«normali» (geogenica) e contaminazioni "anomale" dovute ad attività antropiche (antropogenica)⁶;

- i livelli di inquinamento del territorio, nelle sue diverse componenti di suolo, acque ed aria, attraverso le attività, e relative risultanze, di gruppi di lavoro e istituzioni appositamente attivate;
- i possibili effetti che tale inquinamento abbia potuto determinare sulla salute della popolazione generale, con particolare riferimento a patologie neoplastiche;
- i possibili effetti sulla salute della popolazione infantile residente, in considerazione della maggiore vulnerabilità che hanno appunto i bambini in contesti di pressione ambientale, a causa della peculiarità della loro fase di crescita;
- la disponibilità sul territorio regionale di «indicatori di esposizione», prima ancora che di esito, acquisita attraverso attività di biomonitoraggio su campioni di popolazione residente.

La situazione ambientale dell'area riguardante la TdF è peculiare e complessa: la presenza di siti contaminati, lo scarso stato qualitativo dei corpi idrici, le pratiche di smaltimento illegale dei rifiuti e la combustione incontrollata di sversamenti illeciti, rende molto complessa l'identificazione della popolazione esposta oggetto dello studio. È verosimile che la popolazione residente nei comuni di tale area sia stata sottoposta, nel corso degli anni, anche all'effetto combinato di diversi e altri fattori quali attività occupazionali e inquinamento delle diverse matrici ambientali nonché stili di vita. Inoltre, in tale popolazione l'effetto combinato di tali fattori provoca un aumento della suscettibilità alle patologie cronico degenerative.

È riconosciuto che l'effetto combinato dei diversi fattori di rischio non ha le stesse conseguenze sulle persone, anche se appartenenti al medesimo gruppo familiare, in quanto esiste una specifica risposta individuale (genetica) al danno. Alcuni individui, infatti, possiedono capacità di resistere ai danni subiti (come aberrazioni cromosomiche, mutazione geniche) più sviluppate rispetto ad altri ovvero maggiori capacità di riparare i danni mediante riparazione del DNA, attività immunologica, ecc.

Individuare in una determinata popolazione sia biomarcatori di esposizione (contaminanti ambientali) che quelli di danno/effetti (ossidativi, epigenetici, metabolici, immunologici, ecc.) potrà permettere di valutare anche il ruolo di marcatori di suscettibilità/funzionali (in particolare mutazioni/polimorfismi di geni del riparo del DNA, condizioni virologico-immunitarie) che integrati fra loro possono dare una misura affidabile di rischio biologico per la salute⁷.

⁶ Geogenica: origine naturale contaminanti tossici. Antropogenica: origine umana contaminanti tossici.

⁷ Limone A. Piano Campania Trasparente. Relazione per la XII Commissione del Senato della Repubblica Igiene e Sanità. Portici, 15.3.2017 [http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/005/436/IST_ZOOPROFILATTICO.PDF].

La TdF è un vasto territorio che comprende parte delle province di Napoli e Caserta: principalmente nel quadrilatero situato tra il Litorale Domitio, l'agro Aversano-Atellano, l'agro Acerrano-Nolano e Vesuviano e la città di Napoli.

Il termine TdF compare per la prima volta nel Rapporto 2003 di Legambiente, da cui si riportano alcune e drammatiche descrizioni/denunce sull'irresponsabile e incontrollato sversamento delle più diverse sostanze tossiche, di scorie e rifiuti di ogni genere, cui spesso è seguito il loro incenerimento: «La terra dei fuochi. Un paesaggio fuori dal comune. Nell'hinterland a nord di Napoli a ridosso dell'asse mediano, in quei comuni che hanno un facile collegamento, non solo geografico, con Casal di Principe, terra d'origine della camorra, i rifiuti da oltre dieci anni sono stati e sono l'industria trainante. Ci troviamo nel triangolo Qualiano, Villaricca, Giugliano, terre di nessuno. Uno spicchio d'Italia martoriata da discariche abusive, dove sono stati sversati rifiuti di ogni tipo. Pattumiera d'Italia per decenni. Qui di notte, è di moda bruciare i rifiuti che sprigionano un fumo pericolosissimo. Quello nero, originato dalla combustione dei rifiuti fuorilegge. Entrano in scena di notte, appiccano il fuoco senza nessuna preoccupazione, in modo spietato alle cataste di rifiuti illegali. I mezzi a loro disposizione sono poveri ma efficaci. Basta una macchina, stracci e tuniche di benzina ed ecco che il giuoco è fatto. Materiali da incendiare sono in abbondanza nelle campagne isolate del giuglianese. Qui i camion, non più i tir di una volta, ma piccoli furgoni, i cosiddetti padroncini, arrivano di notte e trovano ad aspettarli persone fidate, senza le quali nessuno sarebbe capace di districarsi tra stradine viottoli della campagna del giuglianese. Oggi la tecnica di smaltimento con grossi camion e ruspe ha lasciato il posto alla nuova tecnica dei 'pusher' dei rifiuti speciali pericolosi: risulta più facile riempire piccoli 'anonimi' furgoni con decine di fusti di piccolo taglio in modo da essere scaricati sul luogo in pochissimo tempo. In una giornata la stessa tipologia di smaltimento si ripete per tre o quattro volte. [...]»⁸.

L'emergenza ambientale, sanitaria e giudiziaria ha indotto il Parlamento ad approfondire l'analisi del fenomeno, sia a livello nazionale che regionale campano, con la Commissione parlamentare di inchiesta sulle attività illecite connesse al ciclo dei rifiuti a partire dal 2009 nella XVI Legislatura e, nell'attuale XVII legislatura, con la Commissione di inchiesta sulle attività illecite connesse al ciclo dei rifiuti e su illeciti ambientali ad esse correlati⁹. Significativo quanto già riportato nella premessa della relazione della Commissione della XVI legislatura, approvata il 5 febbraio 2013: «gli approfondimenti hanno riguardato le principali

⁸ <http://www.internapoli.it/public/legaambiente/REM2003LA10aprile2003.pdf>.

⁹ XVI Legislatura. Camera dei Deputati - Senato della Repubblica. Commissione parlamentare di inchiesta sulle attività illecite connesse al ciclo dei rifiuti. [<http://leg16.camera.it/494?categoria=023>], XVII Legislatura. Camera dei Deputati - Senato della Repubblica. Commissione di inchiesta sulle attività illecite connesse al ciclo dei rifiuti e su illeciti ambientali ad esse correlati. [<http://parlamento17.camera.it/159>].

problematiche che affliggono la regione (Campania, *ndr*), problematiche che affondano le loro radici sin dalla fine degli anni 80, allorquando la criminalità organizzata di stampo camorristico ha intuito quale fonte di ricchezza si celasse dietro il settore dei rifiuti. Da allora lo scempio perpetrato ai danni del territorio è stato costante e i danni incalcolabili oltre che, verosimilmente, irreversibili se si tiene conto del trasferimento delle sostanze inquinanti dall'ambiente alla catena alimentare, senza che ad oggi si possano stabilire con certezza gli effetti sulla salute umana».

Una presa di coscienza della gravità del fenomeno emersa tardivamente in merito alle ripercussioni sulla salute dei cittadini e della necessità di ricorrere a studi epidemiologici per tutto il territorio della Campania con una concreta e diffusa attuazione degli screening per i tumori in popolazioni a rischio.

Altrettanto condivisa l'introduzione al tema, sulle origini e gli sviluppi del fenomeno, è dell'Istituto zooprofilattico sperimentale del Mezzogiorno che, nella Relazione trasmessa alla Commissione Igiene e Sanità del Senato, così riporta: «[...] l'espressione TdF ha caratterizzato e marchiato un'intera area della Campania che abbraccia vaste aree della provincia di Caserta e Napoli. L'espressione drammaticamente sintetizza ed enfatizza ciò che in quelle terre da anni, a cavallo tra gli anni novanta e il primo decennio del duemila, si è andato verificando: ossia un irresponsabile e incontrollato sversamento di sostanze tossiche, scorie e rifiuti di ogni genere, cui spesso è seguito il loro incenerimento. Un'attività di inquinamento criminale e sistematico che ha potuto contare da una parte su una catena di negligenze, omissioni e silenzi e dall'altra sulla tragica impreparazione ad arginare il fenomeno da parte delle Autorità che ha condotto ad un vero e proprio disastro ambientale. Da orto d'Europa a TdF il passaggio per quelle aree è stato lento e inesorabile con tutto lo strascico di inevitabili polemiche circa le responsabilità su chi doveva intervenire e non ha agito, su chi doveva assicurare sicurezza e genuinità delle produzioni agroalimentari e salute dei cittadini e non ha controllato e monitorato. Il dibattito politico-giornalistico, le numerose inchieste giudiziarie e la copiosa letteratura nata intorno all'argomento sono serviti ad avviare l'auspicato riscatto chiesto a gran voce da una popolazione sempre più allarmata e che la politica e le autorità pubbliche hanno efficacemente messo in scena nell'ultimo quinquennio»¹⁰.

Un ruolo significativo e meritorio è stato svolto da associazioni, comitati e comunità che hanno denunciato e sensibilizzato l'opinione pubblica e i decisori politici in merito alla desolante rappresentazione del perseverare di condotte scellerate, dai gravi danni all'ambiente e alla salute delle persone e all'interesse della collettività¹¹. Un impegno che risulta

¹⁰ Limone A. Piano Campania Trasparente. Relazione per la XII Commissione del Senato della Repubblica Igiene e Sanità. Portici, 15.3.2017 [http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/005/436/IST_ZOOPROFILATTICO.PDF].

¹¹ <http://www.senato.it/3687?indagine=18>.

meritorio anche per la costante e instancabile attività da cui gli effetti che sono derivati: una spinta a dare risposte sollecite e concrete sul versante della caratterizzazione dei territori, con monitoraggio dell'aria e delle acque, e piani di bonifiche; accelerazione nella istituzione del Registro tumori (*di seguito* RT) in tutto il territorio campano; diffusione della prevenzione con gli screening oncologici.

Si può altresì affermare che con TdF si è manifestata l'importanza di una rigorosa metodologia interdisciplinare che potrà dare proficui risultati se condivisa dalle tante istituzioni coinvolte sul tema, evitando inutili e improduttive frammentazioni con parcellizzazioni di analisi o di interventi nei più vari settori.

Quest'ultima considerazione è ulteriormente supportata sia dalla relazione della procura della Repubblica presso il tribunale di Santa Maria Capua Vetere e sia dalle note della procura della Repubblica presso il tribunale Napoli Nord.

Nello specifico della relazione della procura della Repubblica presso il Tribunale di Santa Maria Capua Vetere¹², si rileva che «caratteristica delle indagini ambientali è quella di non essere suscettibili, ovviamente, di delimitazione entro il ristretto ambito del circondario di competenza di ciascun tribunale e neppure entro quello di un'unica provincia o di un'unica regione (i fiumi e il mare attraversano e lambiscono varie zone; le falde acquifere corrono sottoterra da un punto all'altro del territorio; i fenomeni d'inquinamento delle acque e dell'aria, anche se causati in una zona, possono riverberare i loro effetti in altro territorio appartenente a circondario diverso, ecc.).» In particolare si riporta l'esigenza di una metodologia di lavoro interdisciplinare con settori scientifici competenti in ambiente e biomedicina «per enucleare dati utili a stabilire una correlazione sull'analisi dei possibili rischi ambientali nel determinismo dei tumori e metodiche finalizzate all'individuazione di possibili aree sub-comunali con cluster. [...] Proprio l'operatività del RT consente di acquisire notizie e dati quanto all'eventuale sussistenza del nesso causale tra l'insorgenza di patologie tumorali e la presenza sul territorio di zone inquinate particolarmente significative.» Anche sul versante del contrasto ai crimini ambientali, emerge una metodologia che richiede il coinvolgimento di competenze, infatti «ulteriore tavolo di confronto è stato avviato con riferimento al coinvolgimento delle Associazioni Ambientaliste per recepire le segnalazioni inerenti la c.d. Terra dei Fuochi, per garantire una maggiore efficacia di intervento e di coordinamento a tutela del territorio avvalendosi della rete degli osservatori civici che, volontariamente e gratuitamente, svolgono il loro compito segnalando le situazioni di particolare criticità ambientale, come roghi e abbandoni incontrollati di rifiuti».

¹² La citazione riportata è stata autorizzata dalla Dott.ssa Maria Antonietta Troncone, Procuratore della Repubblica presso il Tribunale di Santa Maria Capua Vetere, in quanto la Relazione trasmessa alla XII Commissione Igiene e Sanità non è stata resa pubblica su richiesta dello stesso Procuratore.

Sempre nell'ottica della metodologia interdisciplinare, che «concerne l'analisi dell'eventuale rapporto eziologico ovvero di correlazione – rilevante sul piano investigativo – fra conclamate situazioni di inquinamento e l'insorgenza di patologie tumorali», si richiama l'attività della procura della Repubblica presso il Tribunale di Napoli Nord. Nello specifico della Nota inoltrata alla XII Commissione Igiene e Sanità del Senato¹³, si rileva che: «è stato avviato un duplice percorso di approfondimento. Il primo passa attraverso la necessaria acquisizione del patrimonio di informazioni già acquisito in ambito giudiziario da parte degli uffici nella cui competenza ricadevano, prima del settembre 2013, i territori attualmente assegnati alla procura della Repubblica di Napoli Nord. In tale prospettiva, si è proceduto ad attivare, sotto il coordinamento della procura generale presso la Corte di appello, collegamenti investigativi con gli altri uffici inquirenti del distretto, territorialmente interessati, e in particolare con la Direzione distrettuale Antimafia, al fine, per un verso, di acquisire i contributi tecnico-scientifici già disponibili e, per altro, di condividere le metodiche di analisi, soprattutto per i prodotti dell'agricoltura e della zootecnia. Il secondo fronte concerne l'analisi dell'eventuale rapporto eziologico ovvero di correlazione – rilevante sul piano investigativo – fra conclamate situazioni di inquinamento e l'insorgenza di patologie tumorali. In tale contesto si inserisce la stipula di un protocollo d'intesa con l'Istituto superiore di sanità sottoscritto il 23.6.2016».

In ulteriore Nota inoltrata dalla Procura della Repubblica presso il Tribunale Napoli Nord¹⁴, si riportano interessanti considerazioni in merito all'approfondimento di correlazioni tra criticità ambientali e patologie tumorali, e nello specifico che: «incrociando i dati relativi ai territori dove sono state accertate le più rilevanti emergenze ambientali – sia con riferimento al fenomeno dei roghi dei rifiuti che a quello delle discariche, sia in relazione a quanto accertato da pregresse attività di indagine – con i dati concernenti le patologie tumorali, ad oggi disponibili, è dato rilevare delle interessanti considerazioni. Pur senza voler – lo si ribadisce – stabilire alcun nesso eziologico, viene emergendo, con significativa evidenza, una correlazione tra le aree dove sono state riscontrate le più importanti criticità ambientali e quelle interessate dal maggior numero di patologie tumorali; correlazione che è oggetto di specifico approfondimento nell'ambito del protocollo di intesa concluso con l'Istituto superiore di sanità, finalizzato alla individuazione di micro-aree di particolare interesse investigativo e, conseguentemente, all'aggressione dei potenziali focolai di esposizione e rischio. [...] Tale sforzo investigativo assume, peraltro, particolare rilievo

¹³ Greco F. Nota al Presidente della Commissione Igiene e Sanità del Senato della Repubblica. N. 452/17. Aversa, 3.4.2017. [http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/005/439/PROCURA_TRIB_NA_NORD_1.PDF].

¹⁴ Greco F. Nota al Presidente della Commissione Igiene e Sanità del Senato della Repubblica. N. 452-3/17. Aversa, 6.6.2017 [http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/005/440/PROCURA_TRIB_NA_NORD_2.PDF].

anche ai fini delle nuove fattispecie di delitto introdotte dalla legge n.68 del 2015 (Legge sugli ecoreati, *ndr*), per le quali risulta indispensabile lo svolgimento di indagini dirette a ricostruire, anche in forma diacronica, il complessivo contesto nel quale si inseriscono le singole condotte di strumentalizzazione delle risorse ambientali».

L'indagine conoscitiva si fonda sul diritto alla salute, costituzionalmente tutelato e garantito.

La realizzazione dell'uguaglianza sostanziale comporta, come espressamente disposto dall'articolo 3 della Costituzione, il dovere dello Stato di rimuovere gli ostacoli che impediscono il pieno sviluppo della persona umana e l'effettiva partecipazione all'organizzazione sociale del Paese. Questo significa riconoscere i diritti sociali che assicurano al cittadino le prestazioni pubbliche necessarie per il raggiungimento di livelli minimi di esistenza civile. Questi diritti sono attribuiti al cittadino, non come individuo isolatamente considerato ma come componente di un gruppo sociale¹⁵.

Il diritto alla salute - disciplinato dall'articolo 32 della Costituzione - è riconducibile alla categoria dei diritti inviolabili e ha duplice natura: a) costituisce un diritto fondamentale dell'individuo che si basa sulla tutela dell'integrità fisico-psichica della persona umana e può essere fatto valere dai cittadini sia nei confronti dello Stato e degli enti pubblici sia nei confronti dei privati o dei datori di lavoro; b) tutela un interesse collettivo della società a non subire conseguenze negative da situazioni igienico-sanitarie non controllate che potrebbero essere causa e diffusione di malattie.

Il diritto alla salute, riconosciuto e garantito dal nostro ordinamento attraverso il Servizio sanitario nazionale (universale e solidale), richiede la realizzazione di politiche adeguate per il singolo cittadino e la collettività, anche attraverso un sistema organico di norme giuridiche volte a disciplinare il rapporto uomo-ambiente-salute.

La Costituzione prevede l'individuazione non del diritto alla salute tout court, ma della tutela della salute e dell'azione pubblica diretta alla protezione della stessa, in quanto «[...] non solo come interesse della collettività, ma anche e soprattutto come diritto fondamentale dell'individuo, [...] diritto primario e assoluto»¹⁶.

Secondo consolidata interpretazione in dottrina e giurisprudenza, il diritto alla salute si configura come diritto primario: la Repubblica provvede a tutelare la salute come fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività dei cittadini, ne assicura la protezione in via assoluta e incondizionata, come intrinseco modo d'essere della persona umana¹⁷.

¹⁵ Durante V., La salute come diritto della persona. In Canestrari S. et al., Il Governo del corpo. Trattato di Biodiritto; Giuffrè: Milano; 2011: 579-599.

¹⁶ Corte Cost., 26 luglio 1979, n. 88, in Giust. cost., 1979, I, 656.

¹⁷ Cangelosi G., Rilevanza e tendenze del diritto alla salute. Rivista di diritto dell'economia, dei trasporti e dell'ambiente. Palermo; vol. V; 2007.

In via generale, con il combinato disposto degli articoli 32 e 2 della Costituzione, si attribuisce al diritto alla salute anche un contenuto di socialità e di sicurezza in modo che si possa configurare non solo come mero diritto alla vita e all'incolumità fisica, ma come diritto all'ambiente salubre, tutelabile nei confronti di qualunque soggetto, pubblico e privato, che rischi di sacrificarlo o anche solo di comprimerlo¹⁸.

Secondo tale impostazione una qualsiasi attività eccedente la normale tollerabilità che pregiudichi, ad esempio, la salubrità dell'ambiente in cui un soggetto vive o lavora, danneggiando così il suo benessere biologico e psichico, risulta senz'altro lesiva del suo diritto alla salute, legittimando l'interessato a chiedere la sospensione dell'attività stessa, senza alcun condizionamento da eventuali interessi di altro ordine e grado.

«Quando si parla genericamente di diritto all'ambiente, si fa riferimento al diritto all'integrità dell'ambiente, e tale posizione è precisamente qualificata in termini di interesse diffuso ma anche in termini di diritto soggettivo individuale» e, nello specifico, «quando si parla di ambiente salubre, si fa riferimento al danno alla salute arrecato dai fenomeni di inquinamento, cioè da fenomeni che incidono sulla salute fisica e psichica, quale effetto della violazione dell'integrità dell'ambiente»¹⁹.

Al diritto alla salute si collega l'obbligatorietà e vincolatività degli interventi volti alla tutela dell'ambiente, difendendolo dalle varie forme d'inquinamento e di degrado, tra i quali gli illeciti ambientali, che conculcano l'effettiva realizzazione del diritto stesso²⁰. «Gli illeciti ambientali sono particolarmente insidiosi perché offendono una pluralità di interessi pubblici, di beni giuridici, dalla salute all'incolumità pubblica, dalla conservazione dell'ecosistema all'economia del Paese. Basti pensare allo smaltimento illegale dei rifiuti pericolosi, che è causa di inquinamento delle falde acquifere e dei terreni agricoli»²¹.

2. METODOLOGIA INDAGINE CONOSCITIVA²²

Una delle peculiarità che ha contraddistinto il degrado territoriale della TdF è rappresentata dal fatto che non si tratta di una o poche fonti

¹⁸ Giampietro F., *Diritto alla salubrità dell'ambiente*, Giuffrè, Milano, 1980, 105.

¹⁹ Alpa G., *Il diritto soggettivo all'ambiente salubre: nuovo diritto o espediente tecnico?* in *Resp. Civ. e prev.*, 1998, I, 4.

²⁰ Con riferimento al danno ambientale, il D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, all'art. 300, lo definisce come: "qualsiasi deterioramento significativo e misurabile, diretto o indiretto, di una risorsa naturale o dell'utilità assicurata da quest'ultima".

²¹ Grasso P. *Ambiente e legalità: i delitti contro l'ambiente nel Codice Penale. Il Codice dell'Ambiente e le norme dell'Unione Europea*. Senato della Repubblica; Roma, 09.07.2013.

²² Fusco M. *Relazione sulle attività del Registro Tumori della ASL Napoli 3 sud in merito all'Area territoriale della Regione Campania denominata «Terra dei Fuochi»*. Relazione per la XII Commissione del Senato della Repubblica Igiene e Sanità. Napoli, 26.6.2017.

[http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/005/430/FUSCO_AS_L_NAPOLI_3_SUD.PDF].

inquinanti facilmente identificabili e a caratterizzazione conosciuta, bensì dalla presenza contestuale sul territorio di molteplici fonti di esposizione tra loro notevolmente diverse per:

- caratterizzazione: da abbandoni di rifiuti e materiali inerti a interramenti di sostanze pericolose dalla diversa caratterizzazione chimico fisica;
- dimensione: da discariche illegali occupanti aree di meno di 1000 mq. di estensione, a siti di smaltimento di oltre 10.000 mq di estensione;
- concentrazioni territoriali: i siti di smaltimento sono distribuiti in modo puntiforme sul territorio con diverse concentrazioni su territori comunali, in relazione anche alla disponibilità di suolo agricolo da utilizzare.

Tutto ciò ha creato una situazione territoriale estremamente eterogenea di esposizione delle popolazioni, legata a numerosità, dimensione e tipologie delle fonti inquinanti nei diversi Comuni inclusi nella TdF.

Tali caratteristiche, inoltre, rendono l'analisi epidemiologica ben più complessa di realtà territoriali (es.: Taranto) in cui esistono poche e conosciute fonti inquinanti, ben caratterizzate dal punto di vista chimico-fisico e con una popolazione a rischio più facilmente identificabile.

La complessità di tale quadro impone di prendere in considerazione più variabili che possono essere di volta in volta diverse tra loro:

- diversità delle sostanze inquinanti, molto spesso coesistenti in una stessa area;
- diversità delle matrici inquinate (aria, suolo, acque);
- modalità di diffusione delle sostanze inquinanti e, quindi, di 'contatto' con le popolazioni esposte;
- diversità degli organi o sistemi bersaglio in relazione alle diverse sostanze inquinanti;
- diversità dei meccanismi di cancerogenesi attivati;
- difficoltà di identificare le popolazioni a rischio.

Tali peculiarità relative alla distribuzione e tipologia delle fonti di inquinamento nella TdF rendono, a nostro avviso, fortemente improprio aggregare in un'unica area a rischio omogeneo una intera macroarea geografica composta da novanta comuni e una popolazione di circa tre milioni di abitanti. È possibile, infatti, che si determinino alcuni *bias*:

- cercare un effetto sanitario comune sull'intera popolazione indagata a prescindere dai diversi inquinanti presenti nelle diverse aree territoriali e dalle diverse caratteristiche delle popolazioni residenti nei diversi comuni;
- attribuire un unico e omogeneo livello di esposizione all'intera popolazione residente nella macroarea o nell'intero comune, indipen-

dentemente dalla numerosità e diversa tipologia delle fonti inquinanti presenti nei diversi comuni, dalle matrici inquinate nelle diverse aree comunali, dalla distanza della residenza reale dalla possibile fonte inquinante, dal tempo di esposizione delle popolazioni a rischio;

- sottostimare possibili effetti sanitari localizzati (effetto diluizione) o, all'inverso, amplificare all'intera popolazione effetti localizzati;
- aumentare la numerosità di possibili fattori di confondimento e/o amplificarne il peso.

In relazione a quanto sopra descritto (caratteristiche del territorio incluso nella TdF, densità abitativa, caratteristiche dei diversi indicatori di rischio, tipologia delle fonti di inquinamento ambientale nelle aree indagate) la metodologia da utilizzare, relativamente agli studi ambientali, si fonda su alcune imprescindibili fondamenta:

- utilizzo dei dati di incidenza, avendone la disponibilità, quali indicatori di rischio;
- georeferenziazione dei dati con analisi non per macroaree geografiche bensì per ambiti comunali e sub comunali con dettaglio di particelle censuali;
- georeferenziazione dell'intera popolazione di riferimento del RT oltre che dei casi di incidenza oncologica. Ciò permette di avere, per le varie microaree indagate, un denominatore area specifico, indispensabile al calcolo dei rischi relativi (RR) della popolazione in esame;
- acquisizione, con l'inclusione nelle analisi, delle coordinate geografiche dei siti di smaltimento, delle caratterizzazioni delle matrici inquinate e delle classi di rischio attribuite agli stessi siti di smaltimento dalle istituzioni o gruppi di lavoro formalmente incaricati della conduzione di studi ambientali;
- inclusione nell'analisi degli «indicatori di deprivazione socio-economica» al fine di correggere il RR in relazione agli stessi indici di deprivazione (la povertà è uno dei fattori di rischio per patologia oncologica);
- storicizzazione delle residenze al fine di definire il «tempo di esposizione» dei soggetti esposti che hanno avuto esiti sanitari;
- correlazione dei dati ambientali ai dati di incidenza oncologica e l'analisi degli stessi per microaree geografiche, con un livello di dettaglio di particella censuale. Tali particelle devono di volta in volta essere aggregate in modo da ricostruire microaree a rischio, in relazione alle caratteristiche specifiche dell'area, della fonte in-

quinante e della matrice inquinata in esame (aria, acqua, suolo) e indipendentemente dai confini amministrativi comunali. Il più delle volte, infatti, tali aree sono intercomunali;

- ricerca di cluster geografici per patologia oncologica in tutti i comuni coperti dai RT, a prescindere inizialmente dalla presenza o meno di siti contaminati e ricerca di cluster di incidenza in prossimità di siti di discariche.

3. FATTORI DI RISCHIO AMBIENTALE E TUMORI

L'ambiente - inteso sia in senso fisico sia socioeconomico - è un fattore determinante per la salute umana. In particolare, dal punto di vista oncologico, sono da tenere in considerazione i seguenti elementi.

- Inquinamento atmosferico

Rappresenta uno dei fattori di rischio ambientale maggiormente riconosciuto, con un impatto sulla salute particolarmente elevato per il grande numero di persone esposte soprattutto in ambiente urbano. I principali inquinanti da valutare e monitorare sono: monossido di carbonio (CO) e anidride carbonica (CO₂); anidride solforosa (SO₂); ossidi di azoto e loro miscele (NO_x); materie particolate (PM₁₀, PM_{2,5}, frazioni fini e ultrafini)²³; metano; composti organici volatili alifatici e non; idrocarburi policiclici aromatici (IPA)²⁴, diossine e furani, metalli pesanti (arsenico, cadmio, mercurio, nickel, policlorobifenili o PCB).

²³ La sigla PM₁₀ (Particolate Matter o Materia Particolata) identifica materiale presente nell'atmosfera in forma di particelle microscopiche, il cui diametro aerodinamico è uguale o inferiore a 10 mm ovvero 10 millesimi di millimetro. È costituito da polvere, fumo, microgocce di sostanze liquide. È un insieme di particolati, ovvero particelle solide e liquide disperse nell'aria con dimensioni relativamente piccole. Le principali fonti di PM₁₀ sono: sorgenti legate all'attività dell'uomo: processi di combustione (tra cui quelli che avvengono nei motori a scoppio, negli impianti di riscaldamento, in molte attività industriali, negli inceneritori e nelle centrali termoelettriche), usura di pneumatici, freni ed asfalto; sorgenti naturali: l'erosione del suolo, gli incendi boschivi, le eruzioni vulcaniche, ecc. Secondo l'annuario ISPRA oltre il 38% delle stazioni di rilevamento registra superamenti dei limiti di qualità dell'aria per le PM₁₀. La nocività delle polveri sottili dipende dalle dimensioni e dalla capacità di raggiungere diverse parti dell'apparato respiratorio: oltre i 7 mm: cavità orale e nasale; fino a 7 mm: laringe; fino a 4,7 mm: trachea e bronchi primari; fino a 3,3 mm: bronchi secondari; fino a 2,1 mm: bronchi terminali; fino a 1,1 mm: alveoli polmonari.

²⁴ Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), noti anche con l'acronimo PAHs, si ritrovano naturalmente nel carbon fossile e nel petrolio. Sono potenti inquinanti atmosferici. La formazione per cause antropiche avviene nel corso di combustioni incomplete di combustibili fossili, legname, fogliame, composti organici in generale quali quelli provenienti dai rifiuti urbani, ritrovandosi quindi nei loro fumi. Sono presenti nei cibi cotti, particolarmente nei processi di carbonizzazione ad alta temperatura. Alcuni composti sono stati identificati come cancerogeni, mutageni e teratogeni. Gli IPA ad alto peso molecolare sono presenti in elevate quantità in catrami, bitumi, pece. Inoltre possono derivare da nerofumo e fuliggine di legna o comunque si ricollegano a fonti pirogeniche. Gli IPA leggeri come naftalene e fluorene sono inquinanti ubiquitari che - per la loro relativa maggiore solubilità in acqua - possono giungere a inquinare le falde acquifere sotterranee.

- Inquinamento del suolo e della catena alimentare

Di particolare rilevanza sono le esposizioni a pesticidi e a sostanze chimiche persistenti come le diossine. I prodotti fitosanitari, a seconda della classe chimica, possiedono un diverso grado di tossicità acuta e alcuni hanno mostrato sperimentalmente di produrre effetti a lungo termine, mutageni, teratogeni o cancerogeni (sarcomi dei tessuti molli, leucemie e linfomi di Hodgkin e non-Hodgkin, tumore della prostata e della mammella)²⁵.

- Campi elettromagnetici

È ipotizzato un possibile ruolo cancerogeno dei campi magnetici a 50 Hz in relazione alla leucemia infantile: studi epidemiologici hanno evidenziato un'associazione statistica per esposizioni a livelli superiori a 0,4 microtesla (μT)²⁶. Tale associazione, a tutt'oggi, non sarebbe confermata dalla ricerca sperimentale su animale²⁷.

- Campi a radiofrequenza (RF)

Il quadro complessivo delle conoscenze non consente ancora di formulare in modo coerente ipotesi di effetti a lungo termine, compresi effetti cancerogeni. Per rispondere alle esigenze di un'informazione corretta e completa il Ministero della salute (Centro controllo malattie, CCM) ha promosso il progetto «Salute e campi elettromagnetici (CAMELET)». Nell'ultimo *report* si evidenzia che alcuni studi su lavoratori professionalmente esposti hanno indicato un aumento di alcune neoplasie, ma altri non hanno indicato alcuna associazione tra esposizione e patologie. Le notevoli disomogeneità tra gli studi, e le differenze nell'esposizione, non consentono di effettuare meta-analisi per sintetizzare quantitativamente l'evidenza fornita da questi studi. Inoltre nessuno di questi studi fornisce indicazioni quantitative adeguate sull'intensità d'esposizione. La mancanza di utili indicazioni quantitative sull'intensità d'esposizione costituisce il limite fondamentale anche di alcuni studi geografici che sono stati condotti sulla frequenza di neoplasie tra i residenti in prossimità di antenne radio-televisive²⁸.

²⁵ <http://www.isprambiente.gov.it/files/sostanze-pericolose/d.lgs.-194-95.pdf>.

²⁶ I campi magnetici sono creati dal moto delle cariche elettriche (cioè dalle correnti) e sono espressi in tesla (T), o più comunemente in millitesla (mT) o microtesla (μT).

²⁷ World Health Organization 2007: Extremely Low Frequency Fields. Environmental health criteria n. 238.

²⁸ ISS. Salute e campi elettromagnetici (CAMELET). Roma, 02.05.2012. <http://www.iss.it/elet>.

- Amianto

Nonostante che dal 1992 siano vietati in Italia l'estrazione, l'importazione, l'esportazione e il commercio di amianto e di materiali che lo contengono (legge 27 marzo 1992, n. 257)²⁹, l'amianto continua a rappresentare un importante problema di sanità pubblica. Questo sia per l'entità dell'esposizione pregressa sia per la lunga latenza tra l'esposizione e l'insorgenza dei tumori correlati (mesotelioma maligno e tumore polmonare).

- Inquinamento indoor

È influenzato sia dalla qualità dell'aria esterna sia dalle eventuali fonti di inquinamento interne agli edifici, legate ad attività umane o a fonti di emissione specifiche (fumo, insetticidi, deodoranti, colle, vernici, ecc.). Un altro rilevante fattore di rischio è costituito dall'esposizione al gas radon. L'esposizione al radionuclide e ai suoi prodotti di decadimento rappresenta un fattore di rischio accertato per il tumore polmonare (gruppo 1 dello IARC).

- Esposizione a sostanze chimiche

In ambito europeo la classificazione delle sostanze chimiche individua ufficialmente 54 sostanze note per gli effetti cancerogeni sull'uomo (cat. 1) e 783 sostanze che dovrebbero essere considerate possibili cancerogeni per l'uomo (cat. 2). La nuova gestione delle sostanze chimiche, introdotta con il regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 18 dicembre 2006, concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH)³⁰, mira ad acquisire adeguate informazioni sulle sostanze cancerogene (cat. 1 e cat. 2) già presenti sul mercato europeo, fabbricate o importate e di utilizzare tale informazioni per garantire una maggiore sicurezza negli ambienti di vita e di lavoro.

- Radiazioni ultraviolette

Sono di origine solare (UVA e UVB). Un'elevata esposizione di tipo intermittente, in particolare, risulta essere il fattore ambientale più importante nell'insorgenza del melanoma benché l'interazione tra le caratteristiche individuali (fototipo I o II, il colore chiaro dei capelli e degli occhi, il colore chiaro della pelle, un numero elevato di nevi comuni ed atipici) e fattori ambientali è comunque complessa.

- Esposizione a cancerogeni nei luoghi di lavoro

Lo studio europeo CAREX (CARcinogen EXposure) ha stimato, in Italia ~4,2 milioni soggetti esposti a cancerogeni in ambiente di lavoro³¹. Tra i 95 agenti «cancerogeni certi per l'uomo» classificati dall'Agenzia

²⁹ http://www.gazzettaufficiale.it/atto/vediMenuHTML;jsessionid=MTYgs8KF5tQ-TeXGGwYaisw__ntc-as3-guri2b?atto.dataPubblicazioneGazzetta=1992-043&atto.codice-Redazionale=092G0295&tipoSerie=serie_generale&tipoVigenza=originario.

³⁰ <http://reach.sviluppoeconomico.gov.it/files/Rettifica-20Regolamento-1907-2006.pdf>.

³¹ Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro. Il fenomeno dei tumori professionali. II Ed., 2008.

Internazionale per la ricerca sul cancro (IARC), 44 sono cancerogeni professionali. I tumori possono essere ad «alta frazione eziologica professionale» (mesotelioma, tumori dei seni paranasali e angiosarcoma epatico) se l'associazione con alcune esposizioni lavorative è molto elevata ed è l'unica causa documentata, oppure a «bassa frazione eziologica professionale» (tumore del polmone o della vescica) se l'esposizione a specifici cancerogeni occupazionali è una delle diverse cause conosciute. Per i Paesi industrializzati, ~4 per cento di tutti i decessi per tumore è attribuibile a un'esposizione professionale. In Italia mediamente ~6.400 decessi/anno per patologie tumorali sono attribuibili a cancerogeni presenti nell'attività lavorativa. Il fenomeno dei tumori di origine professionale è di difficile monitoraggio e le ragioni risiedono in numerosi fattori oggettivi, fra i quali la lunga latenza tra esposizione e insorgenza della malattia (mediamente intorno ai 20 anni ma che può arrivare fino a 40 anni), la multifattorialità nell'eziologia delle neoplasie e la conseguente difficoltà ad isolare i casi da attribuire al sospetto fattore professionale e la frequente assenza di un'anamnesi professionale dettagliata.

Il progetto SENTIERI (Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento)³² ha analizzato la mortalità delle popolazioni residenti in prossimità di una serie di grandi centri industriali attivi o dismessi, o di aree oggetto di smaltimento di rifiuti industriali e/o pericolosi, che presentano un quadro di contaminazione ambientale e di rischio sanitario tale da avere determinato il riconoscimento di «Siti di Interesse Nazionale per le bonifiche» (SIN). Lo studio ha preso in considerazione 44 dei 57 siti oggi compresi nel «Programma nazionale di bonifica», che coincidono con i maggiori agglomerati industriali nazionali; per ciascuno di essi si è proceduto a una raccolta di dati di caratterizzazione e successivamente a una loro sintesi. La maggior parte dei dati raccolti proviene dai progetti di bonifica ipotizzati per i diversi Siti, da cui si evince che oggetto di caratterizzazione e di valutazione del rischio sono state prevalentemente le aree private industriali, quelle, cioè, ritenute causa delle diverse tipologie di inquinamento (definite in SENTIERI esposizioni ambientali). Le aree pubbliche cittadine e/o a verde pubblico e le aree agricole comprese all'interno dei SIN sono state poco investigate. I SIN studiati sono costituiti da uno o più Comuni. La mortalità è stata studiata per ogni sito, nel periodo 1995-2002, attraverso i seguenti indicatori: tasso grezzo, tasso standardizzato, rapporto standardizzato di mortalità (SMR) e SMR corretto per un indice di deprivazione socioeconomica messo a punto ad hoc. Nella standardizzazione indiretta

³² Pirastu R., Iavarone I., Pasetto R., Zona A., Comba P. SENTIERI - Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento: risultati. *Epidemiol Prev* 2011; 35 (5-6) Suppl. 4: 1-204. Il Progetto SENTIERI è stato condotto e finanziato nell'Ambito del Programma Strategico Ambiente e Salute (Ministero della Salute - Ricerca Finalizzata 2006 ex art 12 D. Lgs. 502/1992). Le attività propedeutiche alla collaborazione ISS-AIRTUM sono state finanziate nell'ambito del Progetto CCM 2009» Sorveglianza epidemiologica di popolazioni residenti in siti contaminati» del Ministero della Salute.

sono state utilizzate come riferimento le popolazioni regionali. L'indice di deprivazione è stato calcolato sulla base di variabili censuarie appartenenti ai seguenti domini: istruzione, disoccupazione, proprietà dell'abitazione, densità abitativa.

In tutti i SIN la mortalità per le cause di morte, con evidenza a priori «Sufficiente» o «Limitata» per le esposizioni ambientali presenti, supera l'atteso. Anche nell'analisi di tutte le cause di morte, cioè non ristretta alle cause di morte con evidenza a priori «Sufficiente» o «Limitata», si osserva sovramortalità: il totale dei decessi, per uomini e donne, (403692) è in eccesso rispetto all'atteso di 9969 casi con una media di oltre 1200 casi annui. La quasi totalità dei decessi si osserva nei SIN del Centro-Sud. La distribuzione delle cause di morte mostra che l'innalzamento della mortalità rispetto all'atteso nei residenti dei 44 SIN non è uniforme per le diverse cause: la mortalità per i tumori è il 30 per cento di tutti i decessi ma è il 43.2 per cento dei decessi in eccesso (4309 decessi per tumore su 9969 decessi totali). Al contrario, la percentuale dell'eccesso per le cause tumorali è pari al 19 per cento, più bassa del 42 per cento sul totale dei decessi.

I risultati indicano che lo stato di salute dei residenti nei SIN, per quanto misurato attraverso la mortalità, è meno favorevole rispetto al riferimento regionale. Nonostante alcune limitazioni dei dati e delle metodologie, l'analisi ristretta alle cause identificate in SENTIERI come maggiormente plausibili fornisce un'ulteriore indicazione, rispetto al passato, del ruolo delle esposizioni ambientali.

Molti degli inquinanti atmosferici derivano da fenomeni di combustione e rientrano nel Gruppo 1 della lista dei carcinogeni secondo la IARC: benzene, polveri sottili (PM), esausti dei motori diesel, benzo[a]pirene, emissioni indoor dovute alla combustione domestica di carbone e il 1,3-butadiene.

L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) ha pubblicato l'elenco delle sostanze cancerogene per l'uomo distinguendo quelle con «sufficiente evidenza» (è stata stabilita una relazione causale tra sostanza cancerogena e cancro; bias e fattori confondenti possono essere esclusi con una ragionevole probabilità) e quelle con «limitata evidenza» (è possibile una relazione causale ma non possono essere esclusi bias e fattori confondenti)³³. (Tab.2)

³³ IARC Monographs: Vol. 109. Outdoor air pollution [<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol109/mono109.pdf>].

	Sufficiente evidenza nell'uomo	Limitata evidenza nell'uomo
Agenti chimici e composti		
Formaldeide	Leucemie, nasofaringe	Cavità nasali e seni paranasali
Benzene	Leucemie	
Agenti occupazionali		
Alluminio	Polmone, vie urinarie	
Alcool isopropilico	Cavità nasali e seni paranasali	
Metalli		
Cromo	Polmone	Cavità nasali e seni paranasali
Nichel	Polmone, cavità nasali e seni paranasali	
Polveri e fibre		
Asbesto	Laringe, polmone, mesotelioma, ovaio	Colon-retto, faringe, stomaco
Polveri di cuoio, polveri di legno	Cavità nasali e seni paranasali	
Radiazioni		
Radon 222	Polmone	Leucemia
Radio 226 e radio 228	Osso, processo mastoide, seni paranasali	
Agenti biologici		
Virus Epstein-Barr	Linfomi, nasofaringe	Carcinoma linfoepiteliale, stomaco
Virus epatite B, C	Carcinoma epatocellulare	Colangiocarcinoma
HV8	Sarcoma di Kaposi e linfoma non-Hodgkin	
Papilloma virus 16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59	Cervice	
Helicobacter pylori	Linfoma, stomaco	
HIV-1	Ano, cervice, occhio (congiuntiva), linfoma di Hodgkin, sarcoma di Kaposi, linfoma non-Hodgkin	Fegato, pene, pelle (non melanoma), vagina, vulva
Abitudini personali		
Alcool	Mammella, colon-retto, laringe, fegato, esofago, cavità orale, faringe	Pancreas
Fumo di tabacco	Leucemia mieloide, cervice, colon-retto, rene, laringe, fegato, polmone, cavità nasali e seni paranasali, esofago, cavo orale, ovaio, pancreas, faringe, stomaco, uretere, vescica; in figli di fumatori: epatoblastoma	Mammella; in figli di fumatori: leucemia
Farmaci		
Ciclosporine	Linfomi non-Hodgkin, cute, altre sedi	
Estrogeni in menopausa	Endometrio, ovaio	Mammella
Contraccettivi con estrogeni e progesterone	Mammella, cervice, fegato	
Estrogeni e progesterone in menopausa	Mammella, endometrio	

TABELLA 2. Agenti cancerogeni per l'uomo e relativi tumori associati. IARC, 2011 (modificata da: Coglianò VJ, Baan R, Straif K, et al. Preventable exposures associated with human cancers. J Natl Cancer Inst 2011; 103 (24):1827-39. doi: 10.1093/jnci/djr483. Epub 2011 Dec 12).

In base all'Annuario statistico dell'Istat per il 2016, le emissioni di inquinanti ad effetto serra nel 2013 sono state generate per il 76 per cento dalle attività produttive, responsabili anche del 91 per cento delle emissioni che danno origine al fenomeno dell'acidificazione³⁴ e del 61 per cento delle emissioni che causano la formazione di ozono troposferico³⁵.

Rispetto agli altri paesi della Unione europea, l'Istat rileva che in Italia nel 2013 il peso delle attività produttive sul totale delle emissioni è entro la media europea per l'effetto serra e molto inferiore per l'ozono troposferico, e pari alla media europea nel caso delle sostanze che determinano l'acidificazione.

Tra le attività produttive che maggiormente contribuiscono alle emissioni di inquinanti vi sono:

- l'industria manifatturiera;
- il settore agricoltura, silvicoltura e pesca;
- il settore fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata (che genera il 31 per cento delle emissioni di gas ad effetto serra provenienti dalla produzione);
- le attività di trasporti e magazzinaggio.

Le emissioni generate dalle famiglie derivano soprattutto dall'uso di combustibili per il trasporto privato (che genera il 51 per cento delle emissioni di gas serra), mentre riscaldamento domestico e usi di cucina incidono per la restante parte (per il 48 per cento circa in ordine ai gas serra).

Anche per la media dei Paesi dell'Unione europea, come nel caso dell'Italia, le emissioni generate dalle famiglie derivano soprattutto dal trasporto privato e dal riscaldamento domestico e usi di cucina; quest'ultimo però ha nell'Unione europea un peso decisamente maggiore che in Italia per quanto riguarda il profilo dell'acidificazione.

Il Rapporto sul benessere sostenibile 2016 (BES) dell'Istat riporta anche i dati relativi alla qualità dell'aria, nell'ambito di un quadro integrato dei principali fenomeni economici, sociali e ambientali che caratterizzano l'Italia, attraverso l'analisi di un ampio set di indicatori, che vanno al di là del solo PIL, suddivisi in 12 aree di dominio³⁶.

³⁴ L'immissione di taluni gas in atmosfera può innescare il processo di acidificazione dell'aria, con ricadute poi sull'ecosistema.

³⁵ L'ozono è normalmente presente negli strati alti dell'atmosfera rispetto a quello che si trova nella stratosfera, l'ozono troposferico è considerato fortemente inquinante.

³⁶ <https://www.istat.it/it/archivio/194029>.

Con riferimento al dominio Ambiente, il rapporto BES registra per l'Italia una situazione di forte disparità nell'ampiezza e nell'intensità delle risposte alle problematiche di salvaguardia dell'ambiente, in gran parte riconducibili ad azioni tese all'adeguamento a normative europee e al governo di specifiche emergenze ambientali³⁷.

In ordine alle differenze territoriali, emerge come l'evoluzione del valore delle polveri sottili (PM10) presenti marcate disomogeneità e variabilità territoriali, con una generale riduzione al Nord, ad eccezione delle città del bacino padano che continuano ad avere alti livelli di concentrazione di PM10, una tendenziale riduzione al Centro, e invece un peggioramento della qualità dell'aria in Campania.

Nel recente Rapporto di Legambiente sull'ecosistema urbano 2017, si rileva che «in Europa si stima che i costi complessivi della cattiva qualità dell'aria oscillino tra i 330 e i 1.000 miliardi di euro, un fatturato negativo che vale tra il 2 per cento e il 6 per cento del PIL comunitario. Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, 9 cittadini su 10 sono esposti a livelli eccessivi di polveri sottili e ozono. L'Italia, quanto a inquinamento atmosferico, è dunque in cattiva compagnia (ed è anche in procedura di infrazione per il mancato rispetto dei limiti di Pm10 e NO₂). Ma è anche una delle nazioni (insieme ad alcuni Paesi dell'Est) che sta più debolmente - e senza continuità e azioni strutturali - affrontando il tema della definitiva uscita dalle periodiche e ripetute emergenze smog. Dai blocchi estemporanei della circolazione e dai generici inviti ad abbassare il riscaldamento delle abitazioni è necessario passare a un piano nazionale per riportare la qualità dell'aria a livelli accettabili e non nocivi per la salute, cambiando radicalmente gli stili di mobilità urbana, investendo sull'efficienza e sul risparmio energetico degli edifici, integrando gli obiettivi di abbattimento dei gas serra e quelli di riduzione dell'inquinamento atmosferico nelle politiche energetiche nazionali, bloccando il consumo di suolo e l'artificializzazione del territorio»³⁸.

³⁷ Tra gli avanzamenti registrati nel periodo recente, il BES cita, per i profili di interesse, il livello relativamente elevato raggiunto dalla disponibilità di aree verdi urbane accessibili ai cittadini e delle aree naturali protette (pari ormai a più del 20% del territorio nazionale), con una crescita complessiva negli anni della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili, nonostante il calo registrato nell'ultimo anno, mentre si contraggono le emissioni di gas serra e il consumo di materiale interno. In via generale, si registra una crescente sensibilità della popolazione italiana nei confronti delle problematiche ambientali.

³⁸ https://www.legambiente.it/sites/default/files/docs/ecosistema_urbano_2017_dossier.pdf.

Che aria tira nei centri urbani

Città dove si respira. Città soffocate dallo smog. La qualità dell'aria nei capoluoghi

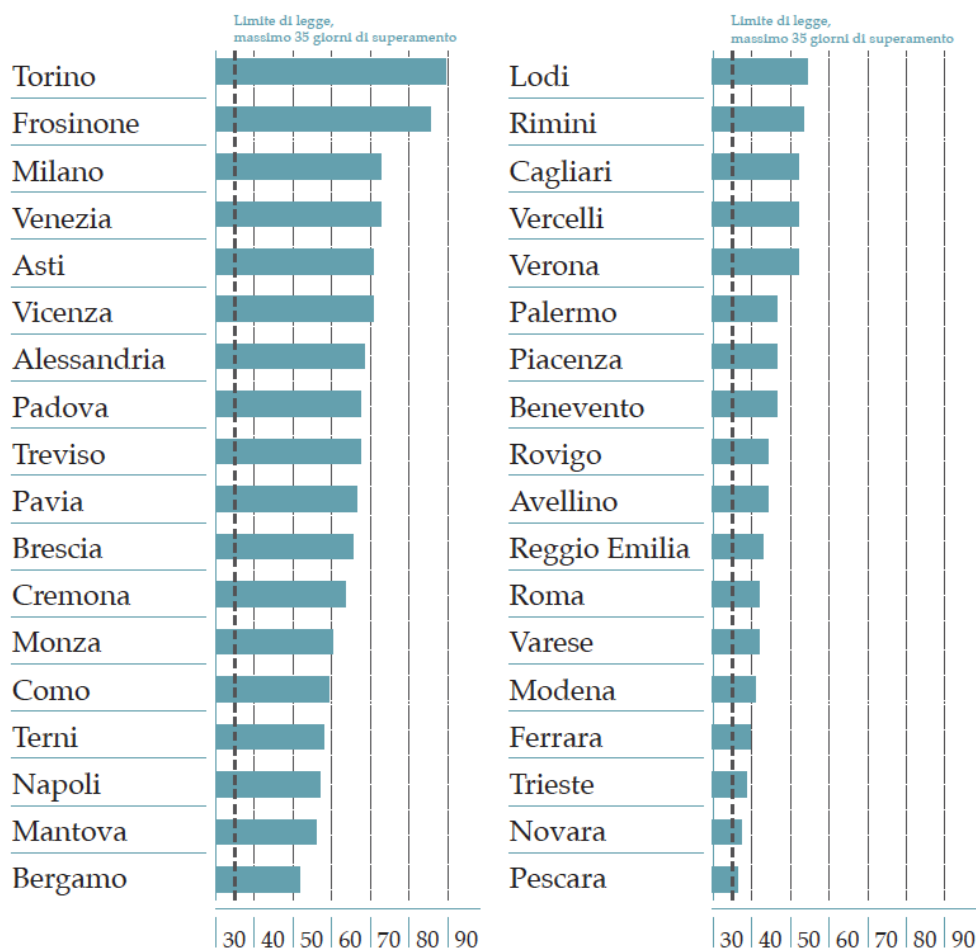


Fonte: Ecosistema Urbano 2017 di Legambiente

Per una visione d'insieme della qualità dell'aria, le città sono state divise in cinque classi: nella prima, la migliore, compaiono quelle che rispettano tutti i valori guida OMS - più restrittivi rispetto alle norme UE - per Pm_{10} , $Pm_{2,5}$ e NO_2 . Nell'ultima compaiono invece i centri urbani che superano per almeno due parametri i limiti della normativa comunitaria sia per Pm_{10} e $Pm_{2,5}$ che per NO_2 e O_3 . I dati di Agrigento, Brindisi, Chieti, Enna, Foggia, Matera, Viterbo sono assenti, incompleti o non valutabili per tutto l'insieme di indicatori considerati.

Emergenza smog quotidiana

Le città con il maggior numero di giorni fuorilegge per le polveri sottili (Pm_{10}) nel 2016



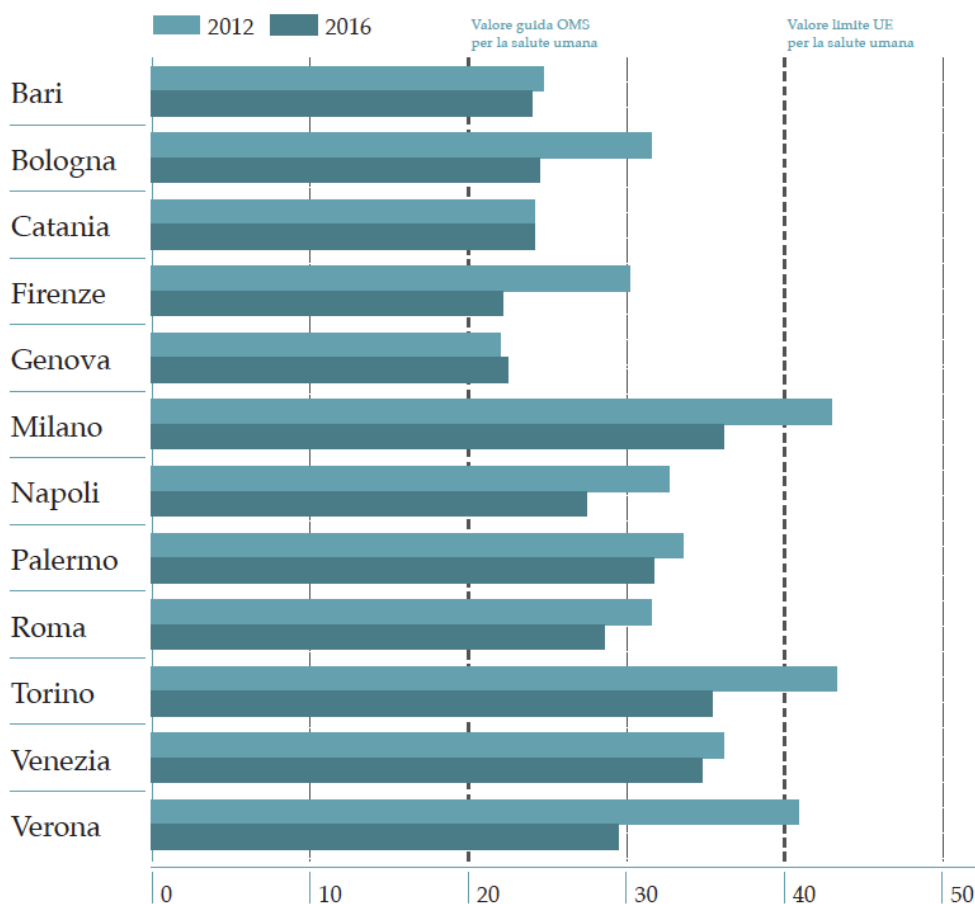
Fonte: Ecosistema Urbano 2017 di Legambiente

Per Pavia, Benevento, Avellino e Trieste sono stati considerati i dati di Mal'Aria 2017 di Legambiente

Sono troppe le città periodicamente colpite dall'allarme smog. Emergenza non attribuibile al clima e alle condizioni metereologiche, quanto all'assenza di misure strutturali capaci di riportare l'aria a livelli qualitativamente accettabili. Nel nostro Paese, nel 2016, più di un capoluogo su tre ha oltrepassato il limite quotidiano del Pm_{10} (superabile per non più di 35 giorni l'anno) fissato per legge a $50 \mu g/mc$. A Torino e Frosinone, ad esempio, smog a livelli eccessivi per tre mesi l'anno; a Milano e Venezia, ma anche in centri urbani più piccoli come Asti e Vicenza, aria di pessima qualità per più di 70 giorni. Pesa la mancanza di una chiara ed efficace strategia antismog. Per tornare a respirare le città hanno bisogno di ridurre con decisione il traffico motorizzato privato e di programmare un rapido addio al diesel, di riscaldarsi senza inquinare, di riqualificare seguendo criteri di efficienza energetica gli edifici pubblici e privati, di abbattere le emissioni di aree industriali e portuali.

Polveri sottili nelle grandi città: dove scendono e dove no

Variazione della concentrazione media di polveri sottili (Pm_{10}) in $\mu g/mc$ tra 2012 e 2016



Fonte: Ecosistema Urbano 2017 di Legambiente
I dati di Bari sono relativi al 2013 e non al 2012

L'aria in città, negli ultimi decenni, è progressivamente migliorata per via di una migliore qualità dei carburanti, di un mix energetico più favorevole, di innovazioni tecnologiche che hanno permesso un contenimento delle emissioni (anche se il sistema degli standard Euro dei veicoli non ha prodotto i risultati attesi). Nei centri urbani con più di 250mila abitanti l'analisi dell'evoluzione delle concentrazioni medie annue di Pm_{10} tra il 2016 e il 2012 conferma questo trend, con cali dei valori consistenti, ad esempio, a Verona o a Firenze e diminuzioni più contenute a Palermo o a Venezia. Tuttavia l'inquinamento atmosferico in Italia e in alcune aree UE rappresenta una delle principali minacce ambientali e sanitarie contemporanee: come si evince dalla tabella in tutte le grandi città la quantità di polveri sottili è maggiore rispetto a quella suggerita dai valori guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità per la tutela della salute.

Per quanto riguarda il controllo dei parametri relativi alla qualità dell'aria in Campania, a cura dell'Agenzia regionale per la protezione ambientale (ARPAC), si rileva che la rete di monitoraggio è attualmente in fase di adeguamento alle specifiche contenute nel progetto approvato dalla regione Campania con la delibera della Giunta regionale 23 dicembre 2014, n. 683. La nuova configurazione della rete prevede un incremento delle centraline di rilevamento, situate con capillarità e con maggiore densità nelle aree sensibili, in accordo con la zonizzazione e classificazione del territorio regionale approvata con medesimo provvedimento. I dati della rete di monitoraggio vengono diffusi ogni giorno attraverso un bollettino quotidiano per ogni zona che riporta i valori di concentrazione massimi orari e medi giornalieri per inquinanti (biossido di azoto, monossido di carbonio, ozono, benzene, biossido di zolfo, particolato PM10 e PM2,5)³⁹. Oltre al monitoraggio della qualità dell'aria, all'Agenzia è affidato il controllo delle emissioni industriali in atmosfera.

Per i parametri della qualità dell'aria, valutati come trend e in tempo reale, si rimanda ai documenti e bollettini quotidiani pubblicati dall'ARPAC che riportano, inoltre, i dati riguardanti le aree limitrofe gli impianti di trattamento rifiuti urbani (oltre ai già citati parametri, si riportano i valori massimi orari e medi giornalieri di idrogeno solforato, toluene, xylene, metano e idrocarburi non metanici).

È molto importante una riflessione in merito ai limiti normativi, alle indicazioni OMS e i rischi per la salute⁴⁰.

«La maggior parte dei risultati degli studi che hanno valutato l'impatto dell'inquinamento atmosferico sulla salute umana provengono da studi condotti in aree (italiane o straniere) in cui tali limiti di legge erano rispettati. Questa osservazione vale anche per le valutazioni del rischio oncologico; si noti che la maggioranza degli studi che hanno permesso alla IARC di classificare come carcinogeno di classe 1 il PM e altri inquinanti atmosferici e di definirli causa del carcinoma polmonare proviene da studi condotti in aree in cui il valore medio annuale di PM2.5 era nel 75% dei casi inferiore ai limiti legislativi (variava da 10 a 30 µg/m³)⁴¹ e che aumenti significativi del rischio del tumore polmonare sono stati documentati anche da studi compiuti in aree in cui il valore medio annuale di PM2.5 era inferiore a quello suggerito dall'OMS⁴².

Confrontando i valori limite di legge con quelli suggeriti dall'OMS, emerge un vertiginoso aumento della quota di popolazione esposta a con-

³⁹ <http://www.arpacampania.it/web/guest/1402>.

⁴⁰ AIOM, AIRTUM, Fondazione AIOM. I numeri del cancro in Italia 2017. p.275 [<http://www.aiom.it/aiom-servizi/eventi-aiom-servizi/%20aiom-airtum-numeri-cancro-2017/1,3021,0,>].

⁴¹ Loomis D, Grosse Y, Lauby-Secretan B, et al. International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group IARC. The carcinogenicity of outdoor air pollution. *Lancet Oncol* 2013; 14 (13):1262-3.

⁴² Raaschou-Nielsen O, Andersen ZJ, Beelen R, et al. Air pollution and lung cancer incidence in 17 European cohorts: prospective analyses from the European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE). *Lancet Oncol* 2013; 14:813-22.

centrazioni di inquinanti atmosferici dannose per la salute. Prendendo, ad esempio, l'esposizione al PM_{2.5}, l'8-12 per cento della popolazione risulta esposto a concentrazioni medie annuali superiori ai limiti di legge (25 µg/m³): al contrario, questa percentuale sale dall'85% al 91% usando il criterio suggerito dall'OMS (10 µg/m³). Simili osservazioni valgono per il PM₁₀, l'ozono e gli altri inquinanti (gassosi o particolati) (Figura 39)».

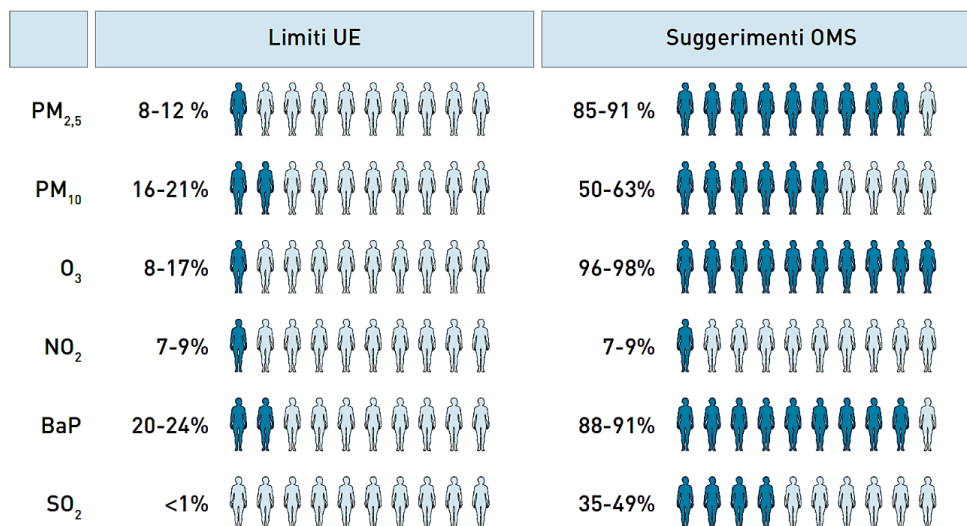


FIGURA 39. Confronto della percentuale di popolazione urbana europea esposta a concentrazioni pari ai limiti fissati dall'UE o ai suggerimenti OMS. Europa, 2012-2014 (Fonte: European Environment Agency-www.eea.europa.eu).

Recentemente, The Lancet ha pubblicato ampi e aggiornati Report sugli effetti dell'inquinamento ambientale sulla salute⁴³. L'inquinamento è la più grande causa ambientale della malattia e della morte prematura nel mondo di oggi. Le malattie causate dall'inquinamento sono state responsabili di circa 9 milioni di morti premature nel 2015 – il 16% di tutte le morti in tutto il mondo - tre volte più di morti che da Aids, tubercolosi e malaria combinate e 15 volte più di tutte le guerre e altre forme di violenza. Nei paesi più gravemente colpiti, la malattia correlata all'inquinamento è responsabile di più di una morte su quattro. Secondo l'OMS, dalla valutazione più recente dell'impatto ambientale sulle malattie, almeno 12,6 milioni di persone muoiono ogni anno a causa di cause ambientali evitabili. Il 23 per cento delle morti globali (e il 26 per cento dei decessi tra i bambini al di sotto dei cinque anni) sono dovuti a fattori

⁴³ Landrigan P., Fuller R., Acosta N. J.R., et al. The Lancet Commission on pollution and health. Published Online October 19, 2017. [<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673617323450>]; Watts N. , Amann M., Ayeb-Karlsson S., et al. The Lancet Countdown on health and climate change: from 25 years of inaction to a global transformation for public health. October 30, 2017 [[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32464-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32464-9)].

ambientali modificabili. I fattori principali di rischio ambientale dovuto all'influenza dell'inquinamento atmosferico sulle malattie non trasmissibili incidono sulle spese sanitarie e consumano circa il 10 per cento del prodotto interno lordo globale. Inoltre le popolazioni più vulnerabili sono, nei paesi a basso reddito e medio reddito (LMIC), quelle maggiormente colpite. Si tratta di una perdita inaccettabile di vite e di potenziale di sviluppo umano. Quasi il 90% della popolazione che vive in città in tutto il mondo respira aria che non rispetta i limiti di qualità dell'OMS. Dal momento che la maggior parte della crescita della popolazione futura avrà luogo nelle città, è intuibile l'aggravamento delle patologie e soprattutto di quelle tumorali. Si sottolinea che «le modalità di gestione delle minacce ambientali non sono più adatte al contesto di sviluppo. Abbiamo bisogno di un approccio diverso e di ulteriori strategie di controllo dell'inquinamento per fissare e regolare le soglie di emissione ambientali e per favorire un maggior utilizzo delle migliori tecniche disponibili e delle migliori pratiche ambientali. [...] L'inquinamento è un sintomo e una conseguenza non intenzionale di uno sviluppo malsano e insostenibile. Se vogliamo ridurre sostanzialmente l'onere ambientale globale delle malattie, dobbiamo agire ulteriormente a monte e affrontare i driver e le fonti di inquinamento per assicurare che le politiche e gli investimenti in materia di sviluppo siano sani e sostenibili. In altre parole, dobbiamo andare oltre un approccio *'do no harm'* e garantire uno sviluppo migliore in modo attivo ed esplicito delle condizioni ambientali e sociali».

Le evidenze raccolte da migliaia di studi scientifici in più di 50 anni sono ora considerate sufficienti a stabilire un nesso di causalità tra vari inquinanti atmosferici e l'insorgenza del carcinoma del polmone (sufficient evidence, Gruppo 1 della classificazione IARC). Le evidenze raccolte permettono anche di considerare molto probabile (sebbene non ancora definitivamente accertata) l'associazione tra inquinamento atmosferico e aumentato rischio di carcinoma della vescica.

Relativamente all'inquinamento atmosferico come causa accertata di carcinoma polmonare, significativo per l'Indagine conoscitiva, un aumento consistente del rischio di tumori polmonari è stato documentato attraverso studi di coorte e studi caso-controllo su milioni di persone, tra cui molte migliaia di casi di persone con tumore del polmone, in tutti i continenti, ma soprattutto negli USA e in Europa, inclusi studi di coorte in non fumatori⁴⁴. In uno studio condotto negli USA, in una coorte di 186.699 persone che non avevano mai fumato, sono state documentate 1.100 morti causate dal carcinoma polmonare in 26 anni di *follow-up* e una forte as-

⁴⁴ Raaschou-Nielsen O., Andersen ZJ., Beelen R., et al. Air pollution and lung cancer incidence in 17 European cohorts: prospective analyses from the European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE). *Lancet Oncol* 2013; 14:813-22; Krewski D., Jerrett M., Burnett RT., et al. Extended follow-up and spatial analysis of the American Cancer Society study linking particulate air pollution and mortality. *Res Rep Health Eff Inst* 2009; 140:5-114; Turner MC., Krewski D., Pope CA 3rd, et al. Long term ambient fine particulate matter air pollution and lung cancer in a large cohort of never-smokers. *Am J Respir Crit Care Med* 2011.

sociazione con l'esposizione ambientale al PM2.5 Il rischio di morire per carcinoma polmonare aumentava dal 15 per cento al 27 per cento per aumenti di 10 mg/m³ di PM2.5; un rischio consistente tra uomini e donne, classi di età e stato socio-economico⁴⁵. Simili incrementi di rischio sono stati dimostrati in Europa dallo European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE), uno studio basato su 17 coorti implementate in 9 Paesi europei (Italia inclusa)⁴⁶. Delle 312.944 persone studiate per un periodo medio di 12,8 anni, 2.095 hanno sviluppato un tumore del polmone con un aumento significativo del rischio del 22 per cento per aumenti di ogni 10 mg/m³ di PM10 e del 18 per cento per aumenti di ogni 10 mg/m³ di PM2.5; incrementi maggiori del rischio sono stati documentati per il tipo istologico adenocarcinoma (+51 per cento e + 55 per cento per PM10 e per PM2.5), un istotipo di tumore del polmone più diffuso nei non fumatori.

In relazione al rapporto tra inquinanti ed epidemiologia ambientale, un puntuale e recente approfondimento sul tema è riportato nel Rapporto «I numeri del cancro in Italia 2017» a cura dell'Associazione Italiana di Oncologia Medica (AIOM), dell'Associazione Italiana Registri Tumori (AIRTUM) e della Fondazione AIOM⁴⁷. Alcuni aspetti fondamentali si ritiene opportuno riportare:

1. La misura dell'esposizione rappresenta uno dei nodi cruciali negli studi di epidemiologia ambientale. Questa può essere rilevata in modo diretto, attraverso il monitoraggio individuale (ad esempio, con sistemi di monitoraggio dell'aria e relativi biomarkers), o attraverso metodi indiretti: uso della residenza in prossimità della fonte inquinante, misurazioni o monitoraggi ambientali e modelli di dispersione dei contaminanti.

Il ricorso alle misurazioni dirette è raro, essenzialmente per i costi elevati; la distanza dalla fonte inquinante e i modelli di dispersione degli inquinanti, invece, vengono spesso utilizzati come approssimazione dell'esposizione.

Relativamente all'uso dei modelli di dispersione degli inquinanti, si tratta di un approccio metodologico che consiste nell'utilizzo di modelli computerizzati per definire diversi livelli di esposizione. Tali modelli necessitano di informazioni sul rilascio degli inquinanti, unitamente ai dati di altezza alla quale avviene l'emissione stessa e a dati meteorologici come temperatura, direzione e

⁴⁵ Turner MC, Krewski D, Pope CA 3rd, et al. Long term ambient fine particulate matter air pollution and lung cancer in a large cohort of never-smokers. *Am J Respir Crit Care Med* 2011.

⁴⁶ Raaschou-Nielsen O, Andersen ZJ, Beelen R, et al. Air pollution and lung cancer incidence in 17 European cohorts: prospective analyses from the European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE). *Lancet Oncol* 2013.

⁴⁷ Serraino D., Contiero P., Dal Maso L., Minerba S., Comandone A., Nicolis F. Inquinamento atmosferico e tumori. In: AIOM. AIRTUM, Fondazione AIOM. I numeri del cancro in Italia 2017. [<http://www.aiom.it/professionisti/documenti-scientifici/publicazioni/1,420,1,>].

velocità dei venti prevalenti; tutto questo al fine di prevedere i livelli di concentrazione degli inquinanti ad altezze specifiche dal suolo e l'estensione dell'area interessata. In tal modo, la popolazione esposta può essere più accuratamente definita rispetto a quanto avviene con il solo utilizzo della vicinanza come parametro per valutare l'esposizione. Inoltre, le zone interessate alla dispersione degli inquinanti possono essere molto vaste ed è reale la possibilità che le persone vengano contemporaneamente esposte a numerosi inquinanti (ad esempio, quelli emessi da traffico veicolare o da svariate tipologie di impianti produttivi).

2. Il secondo nodo riguarda la popolazione, un'entità dinamica, in quanto gli individui si muovono all'interno e all'esterno dell'area a rischio. A volte, pur conservando la residenza in determinati comuni, alcuni individui posseggono un domicilio diverso o trascorrono lunghi periodi lontano dalla propria abitazione. Ancora, è possibile che soggetti residenti in zone non considerate a rischio passino regolarmente (ad esempio, per motivi di lavoro) parte delle giornate in prossimità di sorgenti inquinanti. È inevitabile, dunque, che ci siano ampi gradi di variabilità, in termini di esposizione, all'interno delle diverse aree. Nonostante tali limitazioni, la misurazione indiretta rimane comunque una tecnica ampiamente utilizzata.
3. La rarità degli eventi studiati può costituire un'ulteriore limitazione degli studi di epidemiologia ambientale. Infatti, le aree sotto indagine sono spesso relativamente piccole e, in genere, il numero di persone esposte o i casi di malattia sono pochi. Ciò comporta una riduzione della potenza statistica anche in studi ben disegnati, dando luogo a risultati di difficile interpretazione. Quando l'evento sanitario di interesse è una malattia con un lungo periodo di induzione (come i tumori che insorgono, in media, dopo 20-40 anni di esposizione), molto problematico può risultare il tentativo di ricostruzione dell'esposizione nel corso degli anni o dei decenni per una serie di ragioni, tra cui la possibile mancanza di dati attendibili sulle emissioni di inquinanti nel passato, le evoluzioni dei processi produttivi che portano a variazioni nelle emissioni, il turnover della popolazione esposta, nel corso dei decenni, laddove la stabilità del campione è pertanto parametro di notevole importanza.
4. Inoltre, è sostanziale il problema dei confondenti (cioè i più importanti fattori di rischio noti), in particolar modo negli studi ecologici di malattia nei dintorni di sorgenti puntiformi. Il livello socio-economico, ad esempio, è causa di una delle principali difficoltà interpretative di studi su piccole aree. Generalmente, le persone che risiedono nei pressi di insediamenti industriali non costituiscono un campione casuale della popolazione, ma tendenzialmente presentano un basso livello socio-economico ed è noto che la deprivazione

zione si associa a un peggiore stato di salute, costituendo pertanto potenziale causa di confondimento.

Proprio per le complessità, sopra elencate, è importante che in aree esposte ad inquinanti con effetti sanitari noti si dia priorità a decise e immediate azioni per l'eliminazione o la riduzione delle sostanze inquinanti piuttosto che la realizzazione di piccoli studi (probabilmente poco potenti) atti a dimostrare relazioni causali peraltro già conosciute.

Infine, è opportuno ricordare anche che nell'ambito dei fattori di rischio dei tumori, le cause note delle alterazioni del DNA nella genesi del cancro sono di vari ordini. Si ipotizzano cause di tipo ambientale, genetiche, infettive, legate agli stili di vita e fattori casuali. L'ereditarietà ha un'incidenza molto bassa nella genesi tumorale: meno del 2% della popolazione è portatrice di mutazioni con sindromi ereditarie di rischio neoplastico. Noti sono i geni BRCA 1 e 2 che aumentano il rischio di cancro alla mammella e all'ovaio.

La lista dei fattori di rischio chiamati in causa nell'eziologia dei tumori è molto ampia e in continua evoluzione: non è facile determinare un singolo fattore di rischio associato a una sola sede tumorale perché la malattia neoplastica è per definizione a «genesì multifattoriale». Esiste quindi un concorso di fattori di rischio che si sommano e si moltiplicano nel determinare la malattia. A questi vanno aggiunte le capacità di reazione dell'ospite intese sia come meccanismi di difesa immunitaria sia come processi di riparazione dei danni sul DNA.

Si stima che nel 2017 in Italia verranno diagnosticati poco più di 369.000 nuovi casi di tumore maligno di cui circa 192.000 negli uomini e 177.000 (46 per cento) nelle donne. Complessivamente in Italia ogni giorno circa 1.000 persone ricevono una nuova diagnosi di tumore maligno infiltrante. Escludendo i tumori della cute (non melanomi), negli uomini prevale il tumore della prostata che rappresenta il 18 per cento di tutti i tumori diagnosticati; seguono il tumore del colon-retto (16 per cento), il tumore del polmone (15 per cento), della vescica (11 per cento) e delle vie urinarie (5 per cento). Tra le donne il tumore della mammella rappresenta il 28 per cento delle neoplasie femminili, seguito dai tumori del colon-retto (13 per cento), del polmone (8 per cento), della tiroide (6 per cento) e del corpo dell'utero (5 per cento). L'incidenza è influenzata, oltre che dal genere, anche dall'età: nei maschi giovani, il tumore più frequente è rappresentato dal cancro del testicolo, raro negli anziani; a seguire melanomi, LNH, tumori del colon-retto e della tiroide. Nella classe 50-69 anni e negli ultrasessantenni il tumore più frequente è quello della prostata, seguono polmone, colon-retto e vescica. Nella classe 50-69 al 5° posto compaiono i tumori delle vie aerodigestive superiori mentre il tumore dello stomaco è a carico delle persone molto anziane. Nelle femmine, invece, il cancro della mammella rappresenta la neoplasia più frequente in tutte le classi di età, sebbene con percentuali diverse (41 per cento nelle giovani vs 22 per cento nelle anziane). Nelle donne giovani a seguire compaiono tumori della tiroide, melanomi, colon-retto e cervice uterina. Nella classe intermedia se-

guono i tumori di colon-retto, corpo dell'utero, polmone e tiroide, mentre nelle anziane seguono i tumori di colon-retto, polmone, stomaco e pancreas.

Per quanto riguarda i confronti geografici nazionali, i dati disponibili sono basati sui RT dell'AIRTUM (periodo 2008-2013). In merito all'incidenza, si osserva ancora un gradiente geografico con livelli che si riducono dal Nord al Sud. Per contro, nelle regioni del Sud/Isole, dove gli screening oncologici sono ancora poco diffusi, non si è osservata la riduzione della mortalità e dell'incidenza dei tumori della mammella, del colon-retto e della cervice uterina. Inoltre, per entrambi i sessi, si segnala una incidenza maggiore al Sud/Isole del tumore delle vie biliari, del sarcoma di Kaposi e della tiroide, rispetto al Nord; nelle donne una incidenza maggiore per il tumore del fegato. Per quanto riguarda la mortalità, si va riducendo il gradiente Nord-Sud che si osservava negli anni passati, con la tendenza all'allineamento dei valori per effetto dei trend di mortalità che globalmente si stanno riducendo al Nord e al Centro mentre restano stabili al Sud/Isole. Attualmente, per la totalità dei tumori, si osservano valori inferiori di circa il 10 per cento sia al Centro sia al Sud/Isole, in entrambi i sessi, rispetto al Nord.

I tumori sono la seconda causa di morte (29 per cento di tutti i decessi), dopo le malattie cardio-circolatorie (37 per cento). Nel sesso maschile, tumori e malattie cardio-circolatorie causano approssimativamente lo stesso numero di decessi (34 per cento) mentre nel sesso femminile il peso delle malattie cardio-circolatorie è più rilevante rispetto ai tumori (40 per cento *vs* 25 per cento). La frequenza dei decessi causati dai tumori nelle aree italiane coperte dai RT è in media, ogni anno, di circa 3,5 decessi ogni 1.000 uomini e di circa 2,5 decessi ogni 1.000 donne. In totale quindi, circa 3 decessi ogni 1.000 persone.

Mediamente, ogni giorno oltre 485 persone muoiono in Italia a causa di un tumore. I dati riguardanti le aree coperte dai RT indicano come prima causa di morte oncologica nella popolazione il tumore del polmone (19 per cento), che risulta essere anche la prima causa di morte fra gli uomini (26 per cento), mentre fra le donne è il tumore della mammella la causa più frequente (17 per cento), seguiti dai tumori del colon-retto (10 per cento tra gli uomini e 12 per cento tra le donne) e dal tumore della prostata tra gli uomini (8 per cento) e dal tumore del polmone tra le donne (11 per cento). Il carcinoma del polmone risulta la prima causa di morte oncologica in tutte le fasce di età negli uomini, rappresentando il 14 per cento dei decessi tra i giovani (0-49 anni), il 30 per cento tra gli adulti (50-69 anni) e il 26 per cento tra gli ultrasessantenni. Il tumore della mammella è la prima causa di morte oncologica per le donne in tutte le fasce di età rappresentando il 29% dei decessi tra le giovani (0-49 anni), il 21% tra le adulte (50-69 anni) e il 16% tra le donne in età superiore a 70 anni.

Anche per la mortalità è possibile calcolare il rischio teorico di morire a causa di un tumore nel corso della vita (dalla nascita agli 84 anni). La probabilità di morire per il complesso dei tumori è per gli uomini, di 1 ogni 3 e per le donne 1 ogni 6. Poiché il rischio di morte è influenzato

dalla prognosi del tumore, le differenze fra i sessi sono spiegabili dalle differenze nella frequenza dei tumori con prognosi differente.

Le previsioni demografiche indicano una sempre maggiore prevalenza di persone anziane, da cui anche un aumento del numero di tumori attesi.

4. GEOCHIMICA AMBIENTALE IN CAMPANIA⁴⁸

Negli studi relativi a indagini ambientali su un territorio, finalizzati a valutare le «condizioni di salute» di un'area, la geochimica ambientale contribuisce in maniera determinante affinché il risultato di una ricerca abbia una fondata validità scientifica e sia utile per individuare i pericoli dovuti alla presenza di sostanze nocive per la salute dell'uomo e per gli ecosistemi.

Uno degli obiettivi di tali indagini è determinare, tra l'altro, il «valore dei tenori di fondo naturali» (*background*) degli elementi chimici presenti nei suoli di un territorio specifico. Grazie alla determinazione di tali valori di concentrazione background che può essere effettuata la distinzione tra valori di concentrazioni relativamente «normali» e contaminazioni "anomale" dovute ad attività antropiche.

Recentemente si è posta particolare attenzione sul rapporto tra la geologia e la medicina, promuovendo la valutazione degli effetti dei fattori geologico-ambientali sulla distribuzione areale di patologie nell'uomo e negli animali. L'acquisizione di conoscenze scientifiche fondamentali di carattere geochimico, medico e nutrizionale sono comunque basilari per uno studio, condotto secondo le regole della ricerca scientifica, dei possibili rapporti causa-effetto fra fattori ambientali e problemi sanitari.

La quasi totalità del territorio della TdF è costituita dal sito di interesse nazionale per le bonifiche (S.I.N.) Litorale Domizio Flegreo - Agro Aversano, attualmente classificato come Sito di Interesse Regionale per le bonifiche (S.I.R.).

Relativamente a quest'area è stata pubblicata una accurata ricerca con la redazione di cartografie in Atlante Geochimico-Ambientale, acquisito dalla Commissione Igiene e Sanità come documentazione per l'Indagine conoscitiva in oggetto⁴⁹. Con questo tipo di cartografia è possibile ottenere informazioni sia sui tenori di fondo naturali (*background*) sia sui valori di fondo attuali (*baseline*). A tale proposito occorre specificare che in

⁴⁸ De Vivo B. Cartografia geochimica ambientale dell'Italia. SIN litorale Domizio-Flegreo e Agro Aversano. Relazione alla XII Commissione Igiene e Sanità del Senato della Repubblica. Napoli, 14.2.2017. [http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/005/441/PROF_DE_VIVO_UN_NA_FEDERICO_II.PDF]. Per facilitare la consultazione, la numerazione delle Tabelle e delle Figure riportate è corrispondente a quella della suddetta Relazione.

⁴⁹ Lima A., Rezza C., Giaccio L., Albanese S., Cicchella D., De Vivo B., 2017. Distribuzione geochimica degli elementi inorganici nei suoli del S.I.N. Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano. Aracne Editrice, Roma: pp. 356.

aree dove l'impatto antropico è rilevante non è sempre possibile determinare i tenori di fondo naturali (*background*) che, in questi casi, vengono denominati valori del tenore di fondo attuali (*baseline*). Questi ultimi non coincidono sempre con i valori di fondo naturali in quanto possono riflettere un contributo antropico più o meno significativo a seconda del grado di urbanizzazione dell'area alla quale si riferiscono⁵⁰. Nella cartografia, per ogni singolo elemento analizzato, sono indicati i valori che possono ritenersi tenori di fondo naturali (*background*) importanti per la definizione di interventi finalizzati alla pianificazione, messa in sicurezza e bonifica del territorio.

L'obiettivo dello studio geochimico sul territorio del SIN è stato quello di individuare e descrivere le caratteristiche naturali e antropiche dell'area del Litorale Domizio-Flegreo e Agro Aversano (Fig. 2) al fine di avere gli elementi utili per individuare le fonti geogeniche e quelle antropogeniche degli elementi inorganici (metalli e metalloidi) e organici nei suoli del territorio oggetto di studio. Allo studio geochimico si è unito l'inquadramento geologico, geomorfologico, strutturale e idrogeologico delle aree indagate. Nello studio sono state riportate le caratteristiche del territorio legate al grado di urbanizzazione, alle attività economiche, alle pratiche agricole, analizzando ciò che in modo diretto o indiretto può costituire causa di inquinamento ambientale per i suoli.

Fig.6 - SIN Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano (area oggetto di studio)



Le sorgenti naturali (geogeniche) di elementi metallici potenzialmente tossici nell'area Domizio –Flegrea e Agro Aversano, sono collegate maggiormente alle proprietà litologiche dei prodotti vulcanici delle aree inerenti Campi Flegrei, Somma – Vesuvio e Roccamonfina, che ricoprono

⁵⁰ Salminen R., Gregorauskiene V., 2000. Considerations regarding the definition of a geochemical baseline of elements in the surficial materials in areas differing in basic geology. Applied Geochemistry; 15: 647-653.

una buona parte dell'area investigata e condizionano fortemente la distribuzione delle concentrazioni di determinati elementi su tutto il territorio.

Concentrazioni elevate dei metalli nei suoli possono aversi naturalmente e produrre contaminazione di natura geogenica; ciò si verifica solitamente nella pedogenesi di rocce particolarmente ricche in elementi metallici (es. presenza di corpi mineralizzati), per la presenza di attività vulcanica e manifestazioni connesse come sorgenti termali, fumarole, fratturazioni per intensa alterazione superficiale ed altro⁵¹.

Negli ambienti ignei, gran parte dei metalli, durante gli stadi finali della differenziazione magmatica, tendono a concentrarsi nei fluidi acquosi residuali, detti fluidi idrotermali. Essi possono essere iniettati o infiltrarsi nelle rocce circostanti e precipitare e concentrare i metalli che trasportano, sotto forma di mineralizzazioni (economicamente sfruttabili o meno), a mano a mano che la temperatura si abbassa e per effetto delle reazioni chimiche con le rocce incassanti. Gli elementi⁵² che in genere si concentrano seguendo questa dinamica comprendono As, Cd, Cu, Fe, Hg, Mo, Pb, S, U, Zn⁵³.

Per quanto concerne le fonti di contaminazione antropica le più comuni sono:

- fanghi derivanti dal trattamento delle acque luride urbane e industriali oppure dagli allevamenti di bestiame che per decenni sono stati usati come fertilizzanti dei suoli. Il loro uso determina l'accumulo di concentrazioni tossiche di alcuni metalli divisi in due categorie: a basso rischio (Al, Cr, Fe, Hg, Mn, Pb) e ad alto rischio (Cd, Cu, Mo, Nichel, Ni, Zn);
- fertilizzanti chimici che sono potenziali fonti di contaminazione in quanto contengono significative concentrazioni di metalli potenzialmente tossici. In particolare, nei fertilizzanti si evidenziano elevate concentrazioni di As, B, Cd, Cu, Se, V e Zn;
- pesticidi inorganici che apportano Cu, Hg, Mn, Pb e Zn nei suoli;
- irrigazione di suoli aridi e semiaridi che rappresenta un potenziale pericolo di salinizzazione dei suoli stessi; essa può essere prodotta da un drenaggio inadeguato, dai costituenti disciolti nelle acque di irrigazione e dall'alterazione dei minerali contenuti nei suoli. Nei

⁵¹ De Vivo B., 1995. Elementi e Metodi di Geochimica Ambientale. Liguori Editore Napoli: pp. 493.

⁵² Ag (Argento), Al (Alluminio), As (Arsenico), Au (Oro), B (Boro), Ba (Bario), Be (Berillio), Bi (Bismuto), Ca (Calcio), Cd (Cadmio), Co (Cobalto), Cr (Cromo), Cu (Rame), Fe (Ferro), Ga (Gallio), Hg (Mercurio), K (Potassio), La (Lantanio), Mg (Magnesio), Mn (Manganese), Mo (Molibdeno), Na (Sodio), Ni (Nichel), P (Fosforo), Pb (Piombo), S (Zolfo), Sb (Antimonio), Sc (Scandio), Se (Selenio), Sn (Stagno), Sr (Stronzio), Te (Tellurio), Th (Torio), Ti (Titanio), Tl (Tallio), U (Uranio), V (Vanadio), W, Zn (Zinco).

⁵³ Tarzia M., De Vivo B., Somma R., Ayuso R.A., McGill R.A.R., Parrish R.R., 2002. Anthropogenic versus natural pollution: an environmental study of an industrial site under remediation (Naples, Italy). *Geochemistry: Exploration- Environment - Analysis*; 2: 45-56; De Vivo B., Lima A., Siegel F., 2004. *Geochimica ambientale - Metalli potenzialmente tossici*. Liguori Editore Napoli, pp.446.

suoli salini si determinano alte concentrazioni di sali di metalli quali Na, Ca e Mg;

- traffico veicolare che immette nell'ambiente Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Sb, Zn maggiormente nelle aree adiacenti alle strade carrozzabili. Le concentrazioni di questi elementi decrescono esponenzialmente a mano a mano che ci si allontana dalle strade;
- attività industriali che immettono nell'ambiente in concentrazioni elevate quantità di metalli che a seconda del tipo di industria, sono: Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni, Sb e Zn;
- distributori di benzina, officine meccaniche, carrozzerie, cantieri navali, sversatoi abusivi di elettrodomestici e altri oggetti contaminanti che possono alterare localmente il naturale contenuto di metalli nei suoli e per questo rappresentano sorgenti «puntuali», vale a dire fonti di inquinamento ben localizzate e individuabili.

«L'arricchimento o l'impoverimento degli elementi metallici nei suoli, così come l'estensione della contaminazione, dipende dalla loro mobilità relativa, nelle condizioni chimico-fisiche che regolano l'ambiente di alterazione superficiale e da altri fattori come: contenuto d'acqua dei diversi livelli litologici incontrati; porosità efficace, densità secca, spessore dei diversi orizzonti del suolo e del non saturo, pedologia, CSC (capacità di scambio cationico), permeabilità, dispersività e temperatura della zona satura, gradiente piezometrico, direzione di flusso delle falde, infiltrazione efficace, spessore del/degli acquifero/i; solubilità delle sostanze investigate, coefficiente di diffusione in acqua, peso molecolare, coefficiente di degradabilità chimica»⁵⁴.

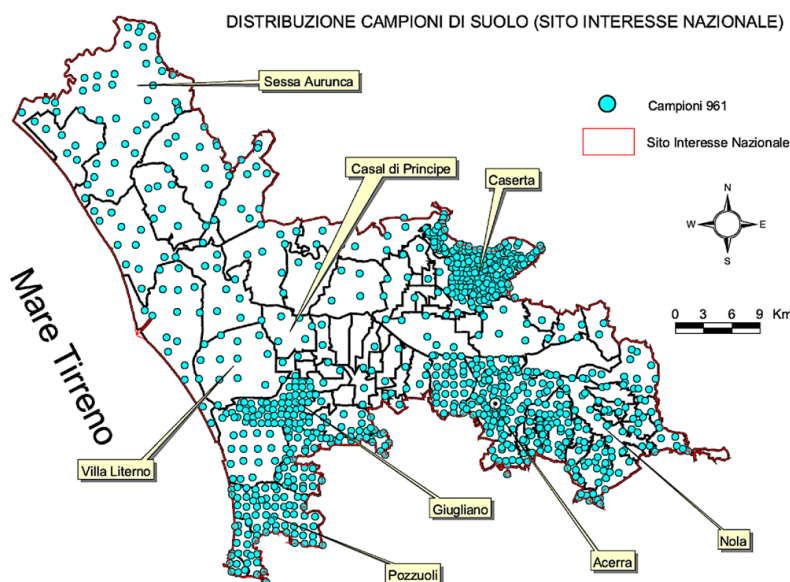
Nel litorale Domizio-Flegreo e Agro Aversano le principali sorgenti di inquinamento antropico sono da ricercare nelle attività agricole, industriali e nel traffico veicolare. Comunque risulta evidente che, sebbene tali sorgenti siano diffusamente presenti in Italia, sono ben precise e chiare le motivazioni per le quali questo territorio fu classificato Sito di Interesse Nazionale (S.I.N.). Tonnellate di rifiuti speciali, anche provenienti per lunghi anni dalle attività industriali del Nord-Italia, sono state sversate illegalmente, nonché occultate in discariche abusive e nella maggior parte dei casi ubicate in zone agricole, lungo i canali del bacino dei Regi Lagni o in cave. Ancora. Incendi di innumerevoli discariche abusive con l'immissione in atmosfera e ricaduta al suolo di enormi quantità di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e Diossine, con ben noti effetti dannosi alla salute e alle vegetazioni.

Per la realizzazione della cartografia geochimica ambientale del Litorale Domizio – Flegreo e Agro Aversano è stata effettuata una campionatura dell'orizzonte superficiale del suolo (primi 15 cm), con maglia qua-

⁵⁴ Lima A., Rezza C., Giaccio L., Albanese S., Cicchella D., De Vivo B., 2017. Distribuzione geochimica degli elementi inorganici nei suoli del S.I.N. Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano. Aracne Editrice, Roma: p. 38.

drata variabile da 3 km x 3 km a 0,5 km x 0,5 km su tutta l'area d'indagine, per un totale di 961 campioni. (Fig.7)

Fig.7 - Carta dei siti campionati



Per ogni sito di campionamento è stata prelevata una quantità totale di suolo pari a circa 2,5 Kg. Sono stati prelevati aliquote di 0,5 Kg al centro ed il resto in altri quattro punti ad una distanza di circa 10 metri. Il prelievo dei suoli è avvenuto secondo le direttive FOREGS⁵⁵ e GEMAS⁵⁶. Le analisi chimiche, eseguite presso i laboratori ACME Analytical Lab (ora Bureau Veritas) Ltd (Vancouver, Canada) hanno interessato 39 elementi: Ag, Al, As, Au, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, Hg, K, La, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sb, Sc, Se, Sn, Sr, Te, Th, Ti, Tl, U, V, W, Zn⁵⁷.

Risulta essenziale, pertanto, che prima di definire un'area contaminata è fondamentale avere conoscenza dei «valori di fondo naturali», relativamente agli elementi potenzialmente tossici (As, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Tl, V e Zn), a cui fare riferimento per poter poi definire con certezza i parametri fuori norma, sulla base dei valori limite imposti dal D. Lgs. 152/2006 per i suoli e le acque in funzione dell'uso residenziale/ricreativo e industriale/commerciale del territorio⁵⁸. Il

⁵⁵ Salminen R., Tarvainen T., Demetriades A., et al., 1998. FOREGS geochemical mapping field manual. Guide 47, Geological Survey of Finland, Espoo; 36 pp.

⁵⁶ Reimann C., Albanese S., Batista M. J., et al., 2008. EuroGeoSurveys geochemical mapping of agricultural and grazing land soil of Europe (GEMAS). Field manual. NGU Report 2008.038. Geological Survey of Norway, Trondheim, 46 pp.

⁵⁷ Gli elementi studiati sono stati determinati attraverso una metodologia analitica che combina l'ICP-MS (Spettrometria di massa con plasma accoppiato induttivamente) e l'ICP-ES (Spettrometria di emissione con plasma accoppiato induttivamente).

D. Lgs. 152/2006, pur non occupandosi di tutela del suolo nel senso generale del termine, rappresenta sicuramente il più importante riferimento normativo in materia. Esso consente agli organismi pubblici di controllo di partecipare direttamente, in maniera rigorosa ed efficace, a tutte le fasi sia tecniche che amministrative per la corretta gestione delle bonifiche ed il recupero dei siti contaminati⁵⁸.

Lo studio ha prodotto una notevole quantità di dati analitici sullo stato di «salute» dei suoli dell'area.

Le carte della distribuzione dei «dati puntuali» e quelle della distribuzione dei «dati interpolati» indicano che la presenza di metalli tossici nei suoli è elevata sia nelle aree urbane che in quelle agricole del Litorale Domizio-Flegreo e Agro Aversano. Elementi come As, Be, Cd, Cu, Pb, Sn, Tl, V e Zn raggiungono, in vari siti indagati, valori molto al di sopra dei limiti d'intervento stabiliti dal decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Da questo studio emerge in maniera evidente la necessità di rivedere la norma (decreto legislativo n. 152 del 2006) relativamente alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) stabilite per Be, Sn e Tl; le CSC fissate per questi ultimi elementi, infatti, risultano essere sicuramente inadeguate alle caratteristiche geochimiche dei suoli del S.I.N. Litorale Domizio-Flegreo e Agro Aversano visto che in essi i tenori di fondo naturale di Be, Sn e Tl presentano valori medi decisamente più alti data la loro particolare natura vulcanica; i suoli di questa area, infatti, si sono sviluppati, per lo più, sulle vulcaniti potassiche presenti nell'area (Ignimbriti Campane, Roccamonfina, Campi Flegrei, Somma-Vesuvio).

Nel caso dell'As circa il 10 per cento dei campioni analizzati supera la soglia limite imposta dal decreto legislativo n. 152 del 2006 per i siti ad uso residenziale/ricreativo che è pari a 20 mg/kg ed in due siti viene addirittura superata la soglia limite imposta per i siti ad uso commerciale/industriale (50 mg/kg). Anche il Cd in diversi siti supera la soglia limite imposta dal decreto legislativo n. 152 del 2006 per i siti ad uso residenziale/ricreativo che è pari a 2 mg/kg.

Circa il 20 per cento dei campioni analizzati presenta, inoltre, concentrazioni di Cu superiori alle soglie di intervento fissate dal decreto legislativo n. 152 del 2006, che sono di 120 mg/kg per l'uso residenziale/ricreativo e di 600 mg/kg per l'uso industriale/commerciale del territorio. L'area maggiormente contaminata da Cu risulta essere quella Nolana dove si raggiungono concentrazioni di 677 mg/kg, cioè di circa 5 volte superiori alla CSC per l'uso residenziale/ricreativo ed è probabile che la presenza di queste vaste aree «a rischio Cu» sia dovuta all'uso di composti del Cu nelle pratiche agricole e in particolare nella cura dei frutteti e dei vigneti.

⁵⁸ http://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2006-04-14&atto.codiceRedazionale=006G0171.

⁵⁹ Per tutte le mappe degli elementi indagati si rimanda alla nuova edizione dell'Atlante Geochimico del SIN: Lima A., Rezza C., Giaccio L., Albanese S., Cicchella D., De Vivo B., 2017. Distribuzione geochimica degli elementi inorganici nei suoli del S.I.N. Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano. Aracne Editrice, Roma: pp.356.

Sempre nel Nolano si possono osservare forti concentrazioni di V che eccedono la soglia di intervento fissata dal decreto legislativo n. 152 del 2006 (90 mg/kg per l'uso residenziale/ricreativo) mentre valori alti di Zn si riscontrano per lo più nell'area del Litorale Domizio-Flegreo. Essi sono fortemente correlati con alte concentrazioni di Pb e quindi sono da attribuire fondamentalmente al traffico veicolare, come viene evidenziato anche da analisi fattoriale (distribuzione dei *factor scores* dell'associazione fattoriale F3 - Sb, Pb, Sn, Zn, Cd, Hg, Cu) che può essere a giusta ragione considerata come una mappa delle aree maggiormente contaminate da metalli tossici del S.I.N. Litorale Domizio-Flegreo e Agro Aversano.

Un'ultima considerazione va fatta circa le concentrazioni di Be, Tl e Sn. Per questi ultimi elementi, se è pur vero che le soglie fissate dal decreto legislativo n. 152 del 2006 sono alquanto basse e quindi vanno ritoccate verso l'alto, è anche vero che concentrazioni di Be >10 mg/kg e di Sn >15 mg/kg riscontrate in alcune aree può non essere di origine geogenica (naturale). La definizione quindi della natura geogenica e/o antropogenica va definita caso per caso, con approfondimento della problematica sito-specifica.

Un discorso a parte e più dettagliato merita il Pb, che per il 10 per cento dei campioni analizzati supera la soglia limite imposta dal decreto legislativo n. 152 del 2006 per i siti ad uso residenziale/ricreativo, pari a 100 mg/kg. Come dimostrato dalle indagini isotopiche⁶⁰, il traffico veicolare è la principale causa dell'inquinamento da Pb dei suoli di quest'area anche se, i più grossi quantitativi di Pb immessi nell'ambiente risalgono agli anni passati, quando alle benzine si addizionava il Pb come anti-detonante. Nei suoli come si è detto il Pb è un elemento dotato di scarsa mobilità e quindi persistente.

Per quanto concerne, poi, la presenza di IPA nei suoli dell'area di studio, i risultati ottenuti mettono in evidenza la necessità dello sviluppo di una caratterizzazione geochimica di diverse tipologie di matrici ambientali a livello regionale per definire un modello concettuale che prenda in considerazione tutti i possibili percorsi seguiti dai contaminanti, dalle sorgenti fino all'uomo. Le concentrazioni di contaminanti sia metallici che organici (es.: IPA) andrebbero valutate in matrici quali suolo, acqua, aria, cibo (prodotti agricoli), per determinarne l'effettivo potenziale tossico in rapporto alla popolazione esposta. Nel caso di un accertamento di un rischio obiettivo per la salute umana, ben poco si potrebbe fare per bonificare suoli con estensione di oltre 1.000 km², ma certamente si potrebbero adottare misure di controllo e contenimento delle sorgenti dei contaminanti, per poi fare valutazioni di rischio sul lungo termine,

⁶⁰ Grezzi G., Ayuso R.A., De Vivo B., Lima A. and Albanese S., 2011. Geochemical study of soils and groundwaters from Domizio-Flegreo Littoral, Italy: the impact of human activities on the environment. *Journal of Geochemical Exploration* 109 (1-3): 51-58. doi: 10.1016/j.gexplo.2010.09.012; Bove M.A., Ayuso R.A., De Vivo B., Lima A., Albanese S., 2011. Geochemical and isotopic study of soils and waters from an Italian contaminated site: Agro Aversano (Campania). *Journal of Geochemical Exploration*. 109 (1-3): 38-50. doi: 10.1016/j.gexplo.2010.09.013.

sulla base delle risorse disponibili, a maggiore salvaguardia della salute umana.

Va stabilito con grande rigore, che i risultati delle indagini illustrate non sono assolutamente esaustivi per definire l'entità dei contaminanti, sia inorganici che organici, presenti nel SIN. I nostri dati, anche se abbastanza dettagliati, hanno comunque un carattere conoscitivo regionale. Per potere definire con rigore l'entità e l'estensione della contaminazione chimica del territorio, è necessario intervenire con indagini sito-specifiche (con maglie di campionatura di centinaia di metri) su ognuna delle aree individuate come "anomale". Solo con questa fase successiva sarà possibile definire con certezza l'entità e l'estensione della contaminazione non solo nel SIN litorale Domizio-Flegreo e Agro Aversano, area costituente la maggioranza del territorio denominato TdF, ma dell'intera stessa area.

5. MAPPATURA SUOLI AGRICOLI IN TERRA DEI FUOCHI⁶¹

5.1 - Introduzione e metodologia

L'articolo 1 del decreto-legge 10 dicembre 2013, n. 136,⁶² convertito, con modificazioni, dalla legge 6 febbraio 2014, n. 6⁶³, ha disposto che il Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in agricoltura (CRA), l'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA), l'Istituto superiore di sanità (ISS), e l'Agenzia regionale per la protezione ambientale in Campania (ARPAC) svolgessero le indagini tecniche per la mappatura, anche mediante strumenti di telerilevamento, dei terreni della regione Campania destinati all'agricoltura, al fine di accertare l'eventuale esistenza di effetti contaminanti a causa di sversamenti e smaltimenti abusivi anche mediante combustione. Gli indirizzi comuni e le priorità per lo svolgimento delle attività sono stati definiti con direttiva interministeriale (Ministri delle politiche agricole alimentari e forestali, dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, e della salute, d'intesa con il Presidente della regione Campania) emanata il 23 dicembre 2013⁶⁴.

Nella direttiva è stato individuato inizialmente il territorio di 57 comuni delle Province di Napoli e Caserta, sul quale è stato previsto che CRA, l'ISPRA, l'ISS e l'ARPAC condividessero le informazioni nella

⁶¹ Vito M. Relazione sulle attività svolte nella Terra dei Fuochi. Relazione alla XII Commissione Igiene e Sanità del Senato della Repubblica. Napoli, 20.4.2017 [http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/005/432/ARPAC_AGG_AL_20_APRILE_2017.pdf]. Per facilitare la consultazione, la numerazione delle Tabelle e delle Figure riportate è corrispondente a quella della suddetta Relazione.

⁶² <http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2014/02/08/14A00744/sg>.

⁶³ <http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2014/02/08/14G00013/sg>.

⁶⁴ <http://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/> 7072.

loro disponibilità, anche utilizzando la struttura informatica dell'Istituto zooprofilattico sperimentale dell'Abruzzo e del Molise (IZSAM). Successivamente sono state estese le attività di mappatura e indagini: dapprima sono stati inseriti nella TdF altri 31 comuni delle province di Napoli e Caserta⁶⁵; in seguito, i comuni di Ercolano e Calvi Risorta⁶⁶.

In particolare era prevista l'acquisizione delle risultanze cartografiche delle attività di telerilevamento già svolte sul territorio oggetto di indagine e dei dati correlati alle attività dell'Incaricato per il fenomeno dei roghi in Campania (decreto del Ministro dell'interno del 26 novembre 2012 e degli organismi partecipati della regione Campania). I dati così condivisi da valutare a cura di un Gruppo di lavoro (GdL), composto dal CRA, ISPRA, ISS, regione Campania, ARPAC, IZS Abruzzo e Molise, IZS del Mezzogiorno, Università degli Studi di Napoli Federico II, e il cui coordinamento, inizialmente affidato alla Agenzia per le erogazioni in agricoltura (AGEA), è stato poi trasferito al Capo del corpo forestale dello Stato⁶⁷. Per il GdL gli obiettivi individuati sono i seguenti:

- individuazione dei siti interessati da sversamenti e smaltimenti abusivi sul territorio;
- definizione di un modello scientifico di riferimento per la classificazione dei terreni di cui al punto 1, ai fini delle diverse tipologie di utilizzo (divieto di produzione agroalimentare, limitazione a determinate produzioni agroalimentari ovvero a colture diverse anche di biocarburanti) ed individuazione dell'insieme delle informazioni necessarie alla esecuzione del modello sulla base delle diverse tipologie di sito o di agenti contaminanti;
- predisposizione, entro 60 giorni dall'emanazione della Direttiva, di una relazione con i risultati delle indagini svolte e delle metodologie tecniche usate, con le relative proposte operative ai Ministri competenti sulle misure da adottare⁶⁸.

Per rispondere a tale mandato e, successivamente, a quello analogo di cui alla direttiva interministeriale del 16 aprile 2014⁶⁹, il GdL ha provveduto in prima istanza alla elaborazione di un modello scientifico di riferimento con l'obiettivo di pervenire all'individuazione di criteri per la valutazione dei terreni agricoli, finalizzati ad assicurare la salubrità

⁶⁵ Direttiva Interministeriale n. 4134 del 16 aprile 2014.

[<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/7585>].

⁶⁶ Direttiva Interministeriale del 10 dicembre 2015.

[<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/9558>].

⁶⁷ Direttiva Interministeriale del 16 giugno 2014.

[http://www.agricoltura.regione.campania.it/comunicati/pdf/Direttiva_intermin_16-06-2014.pdf].

⁶⁸ Direttiva Interministeriale del 23 dicembre 2013.

[<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/7072>].

⁶⁹ <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/7585>.

e la qualità delle produzioni agroalimentari a tutela della salute umana. La necessità di definire un modello scientifico per la valutazione dei risultati delle indagini è scaturita dalla mancanza di riferimenti normativi relativi all'inquinamento dei suoli ad uso agricoli e delle acque utilizzate per scopi irrigui. Il modello scientifico ha definito i criteri per valutare, su base scientifica e non empirica, l'inquinamento dei suoli agricoli ed il conseguente rischio per la salute umana, animale e dell'ambiente. Nella valutazione dello stato di contaminazione di aree ad uso agricolo, infatti, l'attenzione deve essere incentrata principalmente sulla possibilità del passaggio degli inquinanti dal suolo alla pianta, con il conseguente ingresso di sostanze contaminanti nella catena alimentare. Inoltre si deve considerare che la biodisponibilità o la bioaccessibilità dei contaminanti presenti nel suolo non dipendono tanto dal contenuto totale, ma, soprattutto, dalle forme chimiche e mineralogiche in cui essi sono presenti.

Parallelamente il GdL ha raccolto e messo a sistema tutti i dati pregressi sull'inquinamento di terreni agricoli e delle acque utilizzate a scopo irriguo e sulla ubicazione delle potenziali fonti di inquinamento nella disponibilità dei diversi enti partecipanti al GdL. Si è provveduto, inoltre, a richiedere ad altri enti di fornire dati analoghi in loro possesso. Tutti i dati georeferenziati raccolti sono stati inseriti, uniformati ed organizzati in una apposita piattaforma creata dall' IZS di Teramo e denominata «Geoportale Terra dei Fuochi»⁷⁰.

Una fonte informativa di particolare importanza per la mappatura dei siti potenzialmente interessati da contaminazione per interramenti e sversamenti superficiali di rifiuti è stata rappresentata dall'attività, effettuata dall'Agenzia per le erogazioni in agricoltura (AGEA), di fotointerpretazione multi-temporale di immagini a colori naturali e pancromatiche relative al periodo 1997-2011 (con alcune aree del 2012). L'attività è basata su un approccio ciclico di analisi ripetute sulle aree d'interesse, volte a generare una caratterizzazione dei siti sempre più ricca di informazioni ed è stata utile per realizzare una scala di priorità dei siti su cui intervenire con rilievi in campo.

L'attività di fotointerpretazione sui dati storici ha fornito informazioni sulle aree sospette, su cui effettuare successive valutazioni, perché potenzialmente interessate da sversamenti/abbandoni. Sono state rilevate, sui terreni individuati dalle direttive interministeriali del 23 dicembre 2013 e del 16 aprile 2014, oltre 1800 segnalazioni di aree sospette, catalogate dal GdL secondo «6 classi». (Tab.1)

⁷⁰ <http://terradeifuochi.geosdi.org>.

Tab.1 – Classificazione aree sospette

Classe	Tipologia
1	solo rifiuti superficiali
2	solo scavi e movimenti terra
3	sequenza di scavi/movimenti terra e ricoprimenti
4	sequenza di scavi/movimenti terra e ricoprimenti con rifiuti superficiali
5	sequenza di scavi/movimenti terra e ricoprimenti con rifiuti superficiali + incendi
6	abbandono di attività agricola con attività antropica sospetta

Le classi 2, 3, 4, 5 e 6 hanno fornito immediata indicazione di sito da sottoporre ad indagini, mentre la classe 1, evidenziando la presenza di rifiuti sparsi e superficiali, è stata inserita tra le aree a minore rischio, per una verifica della persistenza dei rifiuti stessi.

Le informazioni fornite dall'attività di fotointerpretazione sono state quindi integrate con quelle relative ai dati già disponibili sulla contaminazione di suoli agricoli nel territorio individuato dalle due Direttive, prendendo a riferimento, in mancanza del Regolamento sulle aree agricole, il superamento della Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) per i suoli ad uso verde pubblico e residenziale di cui alla tabella 1 dell'Allegato V al titolo V della parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006⁷¹.

L'analisi e l'integrazione geografica dei dati analitici (circa 2.500 punti) e l'analisi multitemporale delle ortofoto effettuate su tutto il territorio (prima dei 57 comuni e, successivamente, degli ulteriori 31 comuni) hanno consentito al GdL di classificare i siti «sospetti» in «5 livelli» decrescenti di rischio potenziale:

- Livello 5. Rischio molto alto
- Livello 4. Rischio molto alto
- Livello 3. Rischio alto
- Livello 2. Rischio medio
- Livello 1. Rischio basso

In particolare:

- rientrano nella classe di rischio 5 tutti i siti agricoli per i quali l'analisi multi temporale delle ortofoto ha consentito di rilevare situazioni rientranti nelle classi da 2 a 6 della Tab.1, in corrispondenza delle quali erano disponibili dati su situazioni di inquinamento dei suoli con superamenti di più di 10 volte delle CSC o dei Valori di fondo naturale per almeno un inquinante;
- rientrano nella classe di rischio 4 tutti i siti agricoli per i quali erano disponibili dati su situazioni di inquinamento dei suoli con superamenti di più di 10 volte delle CSC o dei Valori di fondo na-

⁷¹ http://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2006-04-14&atto.codiceRedazionale=006G0171.

turale per almeno un inquinante, ma in assenza di situazioni di rischio evidenziate dall'analisi multi temporale delle ortofoto;

- rientrano nella classe di rischio 3 tutti i siti agricoli per i quali l'analisi multi temporale delle ortofoto ha consentito di rilevare situazioni rientranti nelle classi da 2 a 6 della Tab.1, in corrispondenza delle quali erano disponibili dati su situazioni di inquinamento dei suoli con superamenti tra 2 e 10 volte le CSC o i valori di fondo naturale per almeno un inquinante;
- rientrano nella classe di rischio 2 le seguenti tipologie di sito articolate in 4 sub-classi:
 - rischio 2a: sono siti agricoli per i quali erano disponibili dati su situazioni di inquinamento dei suoli con superamenti da 2 a 10 volte delle CSC o dei valori di fondo naturale per almeno un inquinante, ma in assenza di situazioni di rischio evidenziate dall'analisi multi temporale delle ortofoto;
 - rischio 2b: siti agricoli per i quali l'analisi multi temporale delle ortofoto ha consentito di rilevare situazioni rientranti nelle classi da 2 a 6 della Tab.1, ma in assenza di dati pregressi che evidenziassero inquinamento dei suoli;
 - rischio 2c: siti agricoli ricadenti nel perimetro delle Aree vaste individuate nel piano regionale di bonifica della regione Campania considerati potenzialmente a rischio per la vicinanza di diversi impianti di discarica⁷²;
 - rischio 2d: siti agricoli circostanti impianti di discariche, aree interessate da incendi di rifiuti etc.

L'elenco completo dei siti individuati dal GdL, con l'identificazione delle singole particelle catastali, è stato ufficializzato con il decreto 11 marzo 2014⁷³, relativamente ai primi 57 comuni di cui alla direttiva ministeriale del 23 dicembre 2013 e quindi con il decreto 12 febbraio 2015⁷⁴, relativamente ai 31 comuni di cui alla direttiva ministeriale del 16 aprile 2014.

In particolare, negli allegati ai due decreti sopra citati, sono puntualmente individuate tutte le particelle catastali ricadenti nelle classi di rischio presunto 5,4,3, 2a e 2b.

La individuazione puntuale delle particelle ricadenti nelle classi di rischio presunto 2c e 2d è invece attualmente in corso da parte del GdL e sarà oggetto di un imminente decreto ministeriale.

Complessivamente, per ciascuna delle 5 classi di rischio presunto è stato ad oggi individuato il nr. di siti. (Tab.2)

⁷² Delibera Giunta Regionale Campania n. 129 del 27 maggio 2013.

[<http://burc.regione.campania.it/eBurcWeb/publicContent/archivio/archivio.iface>].

⁷³ <http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2014/03/31/14A02492/sg>.

⁷⁴ <http://www.trovanorme.salute.gov.it/norme/dettaglioAtto?id=51547&completo=true>.

Tab.2 – Siti e classi rischio

Tabella 2. Terreni già individuati per le investigazioni relative alla "Terra dei Fuochi"							
Tipologia di Sito	Dati	Classe di rischio					TOTALI
		2a	2b	3	4	5	
57 Comuni D.M. 11/03/2014	n. siti	83	1248	4	34	7	1.376
	n. p.lle	83	12460	46	34	130	12.753
	superficie (ha)	93,96	6149,22	57,03	35,11	56,17	6.391
31 Comuni D.M. 12/02/2015	n. siti	26	215	0	1	0	242
	n. p.lle	26	1521	0	1	0	1.548
	superficie (ha)	16,14	950,80	0,00	0,50	0,00	967
TOTALI	n. siti	109	1463	4	35	7	1.618
	n. p.lle	109	13981	46	35	130	14.301
	superficie (ha)	110,10	7100,02	57,03	35,61	56,17	7.359

Nelle more della esecuzione su ciascuna delle particelle catastali individuate delle indagini previste dal GdL per la successiva applicazione del Modello Scientifico, in base al principio di precauzione, per i siti ricadenti nelle classi di rischio presunto 5, 4 e 3, i decreti ministeriali hanno fissato il divieto di immissione sul mercato dei relativi prodotti agricoli, a meno che le colture non fossero già state oggetto di controllo ufficiale, con esito favorevole nell'arco degli ultimi dodici mesi, o fossero sottoposte, su richiesta dell'operatore stesso e a sue spese, a campionamento da parte delle Autorità competenti per la ricerca di contaminanti per i quali esistono limiti di legge.

Sono state effettuate indagini con campionamenti secondo la metodologia del decreto ministeriale del 13 settembre 1999 riguardante l'approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo⁷⁵. Le indagini hanno riguardato determinazioni: sul suolo⁷⁶; nelle acque sotterranee prelevate da

⁷⁵ <http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1999/10/21/099A8497/sg>.

⁷⁶ Metalli pesanti: antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, stagno, tallio, vanadio, zinco (ARPAC); Solventi aromatici: benzene, toluene, Metodica di analisi, p-xilene, sommatoria organici da 18 a 21 (ARPAC); Idrocarburi C>12 (ARPAC); Idrocarburi Policiclici Aromatici: benzo(a)antracene; benzo(a)pirene; benzo(b)fluorantene; benzo(g,h,i)perilene; benzo(K)fluorantene; crisene; dibenzo(a,e)pirene; dibenzo(a,h)antracene; dibenzo(a,h)pirene; dibenzo(a,i)pirene; dibenzo(a,l)pirene; indeno(1,2,3-cd)pirene; pirene, sommatoria policiclici (da 24 a 36) (ARPAC); Alifatici clorurati cancerogeni: clorometano; diclorometano; tricloroetano; cloruro di vinile; 1,2-dicloroetano; 1,1-dicloroetilene; tricloroetilene; tetracloroetilene (ARPAC); Alifatici clorurati non cancerogeni: 1,1 dicloroetano; cis 1,2 dicloroetilene; trans 1,2 dicloroetilene; 1,1,1 tricloroetano; 1,2 dicloropropano; 1,1,2 tricloroetano; 1,2,3 tricloropropano; 1,1,2,2 tetraclorometano (ARPAC); Alifatici alogenati cancerogeni: tribromometano; 1,2 dibromoetano; dibromoclorometano; bromodiclorometano (ARPAC); Fenoli non clorurati: fenolo; o,m,p metilfenolo (ARPAC); Fenoli clorurati: 2 clorofenolo; 2,4 diclorofenolo; 2,4,6 triclorofenolo; pentaclorofenolo (ARPAC); Policlorodibenzodiossine (PCDD) - Policlorodibenzofurani (PCDF) (ARPAC); Policlorobifenili (PCB) totali (ARPAC); Policlorobifenili diossina simili (PCB dioxin like) (ARPAC); Granulometria e Tessitura, pH, Capacità di Scambio Cationico, Calcare totale, Carbonio organico (UNINA); Determinazione dell'Umidità (CRA); Determinazione del pH in acqua (CRA); Determinazione del potere ossidante del suolo per il cromo (CRA); Estrazione degli elementi in traccia dal suolo con soluzione di NH4NO3 1M (CRA); Estrazione dei metalli in traccia nel suolo con soluzione di

pozzi ad uso irriguo⁷⁷; sui prodotti ortofrutticoli, foraggi e vegetazione spontanea⁷⁸.

5.2 - Criteri per la valutazione dei risultati

Un rilievo peculiare meritano anche i criteri adottati per la valutazione dei dati.

In particolare, nella valutazione dei risultati sono stati presi in considerazione i valori di fondo per vanadio (150 mg/kg), tallio (3.4 mg/kg), berillio (6.3 mg/kg), precedentemente adottati nella fase di mappatura.

Per quanto riguarda il parametro delle policlorodibenzodiossine (PCDD) e dei policlorodibenzofurani (PCDF), in luogo del limite di 10 ng/kg ITEQ s.s. (*International Toxicity Equivalents*)⁷⁹, attualmente applli-

EDTA 0,05M a pH 7 (CRA); Estrazione dei metalli in traccia dal suolo con soluzione di acido acetico 0,43M (CRA); Indice di disponibilità di cadmio, nichel piombo, rame e zinco in suoli acidi (CRA); Estrazione degli elementi in traccia del suolo con soluzione di DTPA 0,005 M tamponata a pH 7,3 (CRA); Determinazione degli elementi in traccia per ICP (CRA).

⁷⁷ Metalli pesanti: alluminio, antimonio, argento, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, tallio, vanadio, zinco (ARPAC); Composti organici aromatici: benzene, etilbenzene, stirene, toluene, p-xilene (ARPAC); Alifatici clorurati cancerogeni: clorometano, triclorometano, cloruro di vinile, 1,2-dicloroetano, 1,1-dicloroetilene, tricloroetilene, esaclorobutadiene, tetracloroetilene (ARPAC); Alifatici clorurati non cancerogeni: 1,1-dicloroetano, 1,2-dicloroetilene, 1,2-dicloropropano, 1,1,2-tricloroetano, 1,2,3-tricloropropano, 1,1,2,2-tetracloroetano (ARPAC); Alifatici alogenati cancerogeni: tribromometano, 1,2-dibromometano, dibromoclorometano, bromodiclorometano (ARPAC); Clorobenzeni: clorobenzene (monoclorobenzene), 1,2-diclorobenzene, 1,4-diclorobenzene, 1,2,4-triclorobenzene (ARPAC).

⁷⁸ I campionamenti sono stati effettuati dalle AASSLL territorialmente coinvolte. I parametri determinati sono stati: PCDD/PCDF +PCB dl (IZSM); PCB non dl (IZSM); IPA: benzo(a)antracene, benzo(a)pirene, benzo(k)fluorantene, benzo(b)fluorantene, crisene, dibenzo (a,h) antracene, somma BAP+BAA+BBF+CRY (IZSM); Metalli normati: Arsenico, Cadmio, Mercurio, Piombo (IZSM); Altri metalli non normati (MPT): Berillio, Cobalto, Cromo, Manganese, Molibdeno, Nichel, Rame, Selenio, Stagno, Stronzio, Tallio, Uranio, Vanadio, Zinco (IZSM); Salmonelle e Clostridi (IZSM); Pesticidi organoclorurati (ARPAC).

⁷⁹ Generalmente PCDD/PCDF e PCB non vengono rilevati nelle diverse matrici come singoli composti, ma come miscele complesse dei diversi congeneri aventi differente tossicità. Per esprimere la tossicità dei singoli congeneri è stato introdotto il concetto di fattore di tossicità equivalente, TEF. I fattori di tossicità equivalente si basano sulla considerazione che PCDD, PCDF e PCB diossina simili sono composti strutturalmente simili che presentano il medesimo meccanismo di azione (attivazione del recettore Ah) e producono effetti tossici simili: proprio il legame tra le diossine e il recettore Ah è il passo chiave per il successivo innescarsi degli effetti tossici. I TEF vengono calcolati confrontando l'affinità di legame dei vari composti organoclorurati con il recettore Ah, rispetto a quella della 2,3,7,8-TCDD (2,3,7,8-tetraclorodibenzodiossina), la più tossica, considerando l'affinità di questa molecola come il valore unitario di riferimento. Per esprimere la concentrazione complessiva di PCDD/PCDF e PCB diossina simili nelle diverse matrici si è introdotto il concetto di tossicità equivalente (TEQ), che si ottiene sommando i prodotti tra i valori TEF dei singoli congeneri e le rispettive concentrazioni, espresse con l'unità di misura della matrice in cui vengono ricercate. Si riportano due gruppi di TEF: gli I-TEF (International TEF), attualmente utilizzati per l'espressione della concentrazione totale di PCDD/PCDF in campioni ambientali, e i WHO-TEF definiti per PCDD/PCDF e PCB

cato ai suoli ad uso verde pubblico e residenziale ai sensi del decreto legislativo n. 152 del 2006, si è fatto riferimento ad un valore di 6 ng/Kg ITEQ s.s. sulla base del principio di precauzione considerato maggiormente cautelativo. Inoltre, nella valutazione dei risultati sono stati oggetto di attenzione anche quei terreni agricoli nei quali i valori di concentrazione di PCDD-PCDF, pur essendo inferiori al valore di 6 ng/Kg ITEQ s.s., si discostano sensibilmente da quelli riscontrati nella maggioranza dei siti, che invece si attestano costantemente intorno ai limiti di sensibilità del metodo, pari a 0.21 ng/kg ITEQss. Lo stagno è stato escluso dalla valutazione, in quanto, con il decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 agosto 2014, n. 116 (articolo 13, comma 3-*bis*), è stato cancellato dall'elenco dei metalli potenzialmente tossici⁸⁰.

Relativamente ai prodotti agroalimentari sono state effettuate anche le determinazioni analitiche inerenti i parametri non normati, che, in generale, non hanno evidenziato particolari criticità.

La disamina integrata dei risultati delle indagini effettuate ha consentito di pervenire alla catalogazione dei terreni nelle seguenti classi di rischio ai fini dell'uso agricolo:

- CLASSE A: Terreni idonei alle produzioni agroalimentari;
- CLASSE B: Terreni con limitazione a determinate produzioni agroalimentari in determinate condizioni;
- CLASSE C: Terreni idonei alle produzioni non agroalimentari;
- CLASSE D: Terreni con divieto di produzioni agroalimentari e silvo pastorali.

5.3 - Tipologia di prescrizioni

Per ciascun terreno indagato, in funzione delle criticità riscontrate, sono state previste diverse tipologie di prescrizioni finalizzate al controllo/gestione dei terreni che hanno manifestato una o più criticità a carattere agronomico e/o ambientale con variabilità spaziale e/o temporale. La rimozione di tali criticità potrebbe consentirne in seguito il cambio di classe.

Le tipologie di prescrizione sono le seguenti:

- r = rimozione dei rifiuti e analisi delle aree di sedime.
- c = certificazione dei prodotti agroalimentari attestante la conformità alla normativa vigente.

dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS = WHO), attualmente utilizzati per i campioni alimentari e, nel caso dei PCB, per i campioni ambientali.

[<http://www.arpa.piemonte.gov.it/approfondimenti/temi-ambientali/microinquinanti/Diossine%2C%20PCB%2C%20IPA%20-%20guida%20alla%20lettura%20dei%20risultati%20analitici>].

⁸⁰ http://www.gazzettaufficiale.it/atto/vediMenuHTML;jsessionid=PG21f0Ab-MA82QsN-DXG7Uw_.ntc-as2-guri2a?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2014-08-20&atto.-codiceRedazionale=14G00128&tipoSerie=serie_generale&tipoVigenza=originario.

- a = caratterizzazione ambientale (ai sensi dell'articolo 242 del decreto legislativo n. 152 del 2006)⁸¹.
- m = esecuzione di indagini supplementari (scavi, trincee) volte a confermare o meno la presenza di rifiuti interrati.
- p = estensione delle indagini effettuate alle particelle confinanti.
- int-p = interdizione al pascolo.
- int-f = interdizione alle produzioni foraggere.

5.4 - Risultati

La proposta di classificazione dei terreni agricoli indagati formulata dal GdL è stata recepita con il decreto 12 febbraio 2015 per i siti ricadenti nelle classi di rischio presunte 5 e 4 dei 57 comuni di cui alla direttiva del 23 dicembre 2013 e con il decreto 7 luglio 2015 per i siti ricadenti nella classe di rischio 3 dei medesimi comuni.

Ad oggi il GdL ha proceduto alla valutazione anche dei siti afferenti la classe di rischio 2a dei primi 57 comuni e di quelli afferenti le classi di rischio 4 e 2a dei 31 comuni di cui alla direttiva 16 aprile 2014.

Sono state inoltre investigate e valutate anche le particelle catastali limitrofe a quelle classificate nelle classi di uso agricolo D.

Nelle tabelle seguenti (Tab.3, 4, 5) sono riportati i risultati della classificazione per tutti i siti di cui ai decreti del 12 febbraio 2015 e del 7 luglio 2015.

Tabella 3. Risultati relativi alla classificazione dei terreni ai fini dell'uso agricolo, dopo le indagini ambientali				
CLASSIFICAZIONE TERRENI AGRICOLI	Superficie Rischio 5 e 4 (ha)	Superficie Rischio 3 (ha)	TOTALE	% sul classificato
Classe A	15,53	38,91	54,44	58,97%
Classe A1	0,04	2,00	2,04	2,21%
Classe B	11,6	3,13	14,73	15,96%
Classe D	15,78	5,33	21,11	22,87%
Sospeso	11,43	2,27	13,70	
Non Agricolo	13,55	4,59	18,14	
Già Interdetto	16,85	0,00	16,85	
TOTALE	84,78	56,23	141,01	

⁸¹ http://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2006-04-14&atto.codiceRedazionale=006G0171.

Tabella 4. Ripartizione per Comune della superficie dei terreni classificati ai fini dell'uso agricolo - Rischio 5 e 4									
COMUNI	Area classificata mq	Classe A (mq)	% sul classificato	Classe A1 (mq)	% sul classificato	Classe B (mq)	% sul classificato	Classe D (mq)	% sul classificato
Acerra	84.998	17.054	20,10%	0	0	-	0%	67.944	79,90%
Caivano	57.452	5.290	9,20%	0	0	11.771	20%	40.391	70,30%
Castel Volturno	10.524	10.524	100,00%	0	0	-	0%	0	0,00%
Giugliano	34.998	31.805	90,90%	0	0	-	0%	3.193	9,10%
Nola	2.526	2.526	100,00%	0	0	-	0%	0	0,00%
Succivo	15.296	2.025	13,20%	393	0,03	1.710	11%	11.168	73,00%
Villa Literno	223.813	86.143	38,50%	0	0	102.548	46%	0	0,00%
TOTALE	429.607	155.367	36,20%	393	0	116.029	27,00%	122.696	28,60%

Tabella 5: Ripartizione per Comune della superficie dei terreni classificati ai fini dell'uso agricolo - Rischio 3									
COMUNI	Area Classificata (mq)	Classe A (mq)	% sul Classificato	Classe A1 (mq)	% sul Classificato	Classe B (mq)	% sul Classificato	Classe D (mq)	% sul Classificato
Castel Volturno	80	80	100	0	0	0	0	0	0,00%
Giugliano in Campania	385.696	355.696	92,22	20.000	5,19	10.000	2,59	0	0,00%
Villa Literno	107.953	33.308	30,85	0	0,00	21.348	19,78	53.297	49,37%
TOTALE	493.729	389.084	78,81	20.000	4,05	31.348	6,35	53.297	10,79%

5.5 - Attività in corso

Attualmente il GdL sta esaminando i dati ambientali disponibili relativi ai 158 siti indagati nel 2015 per una superficie di 1.246.711 mq.

Contestualmente il GdL sta procedendo alla mappatura dei terreni agricoli «sospetti» ricadenti nel territorio dei Comuni di Ercolano e Calvi Risorta, inseriti nel territorio della Terra dei Fuochi⁸².

È stata di recente inoltre completata la individuazione delle singole particelle catastali rientranti nella classe di rischio presunto 2c, vale a dire all'interno delle Aree Vaste individuate nel Piano Regionale di Bonifica della Regione Campania e si è in attesa della emanazione del relativo Decreto Ministeriale, che consentirà il prosieguo delle indagini di campo.

Infine il GdL, al fine di indagare accuratamente i terreni agricoli limitrofi agli impianti di gestione rifiuti in generale e alle discariche in particolare, ha ritenuto di adottare una metodologia particolare di indagine volta ad intensificare i punti di campionamento nelle aree più vicine agli impianti e a diversificare l'ampiezza dell'area da indagare applicando alle discariche ricadenti nella Terra dei Fuochi un modello matematico di valutazione comparata del rischio.

⁸² Direttiva Interministeriale del 10 dicembre 2015.
[<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/9558>].

6. TERRA DEI FUOCHI (TDF) E REGISTRI TUMORI (RT)

La definizione - anche in ambito legislativo - del territorio TdF, oggetto di attività di smaltimento illegale di rifiuti pericolosi e scarti di lavorazione industriale, è stata inizialmente effettuata con il decreto-legge 10 dicembre 2013, n. 136⁸³, convertito con modificazioni dalla legge 6 febbraio 2014, n. 6⁸⁴. Con tale legge sono stati individuati 57 comuni delle province di Napoli e Caserta, compresi i comuni capoluogo, su cui attivare una serie di indagini sia di tipo ambientale che sanitario:

- Provincia di Napoli: Napoli, Acerra, Afragola, Caivano, Calvisano, Casamarciano, Castello di Cisterna, Casandrino, Casalnuovo, Casoria, Cercola, Crispano, Frattamaggiore, Frattaminore, Giugliano in Campania, Marano, Marigliano, Mariglianella, Saviano, Melito, Mugnano, Nola, Palma Campania, Pomigliano d'Arco, Qualiano, Roccarainola, Sant'Antimo, S. Giuseppe Vesuviano, Somma Vesuviana, Scisciano, Striano, Terzigno, Villaricca.
- Provincia di Caserta: Caserta, Aversa, Carinaro, Casaluce, Casal di Principe, Casapesenna, Castel Volturno, Cesa, Frignano, Gricignano d'Aversa, Lusciano, Maddaloni, Marcianise, Mondragone, Orta di Atella, Parete, S. Cipriano d'Aversa, S. Marcellino, Sant'Arpino, Succivo, Teverola, Trentola Ducenta, Villa di Briano, Villa Literno

Successivamente sono state emanate due direttive ministeriali che hanno esteso a ulteriori comuni le attività di mappatura e indagine. La direttiva ministeriale n. 4134 del 16 aprile 2014⁸⁵ ha inserito nella TdF altri 31 comuni delle province di Napoli e Caserta:

- Provincia di Napoli: Arzano, Boscoreale, Bruscianno, Camposano, Carbonara di Nola, Cardito, Cicciano, Cimitile, Comiziano, Grumo Nevano, Liveri, Massa di Somma, Ottaviano, Poggiomarino, Pozzuoli, Quarto, San Gennaro Vesuviano, San Paolo Belsito, San Vitale, Tufino, Visciano, Volla.
- Provincia di Caserta: Capodrise, Capua, Recale, San Felice a Cancello, San Marco Evangelista, San Nicola la Strada, San Tammaro, Santa Maria Capua Vetere, Santa Maria la Fossa.

La direttiva interministeriale del 10 dicembre 2015⁸⁶ ha inserito nella TdF ulteriori 2 comuni: Ercolano (provincia di Napoli) e Calvi Risorta (Provincia di Caserta).

⁸³ <http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2013/12/10/13G00180/sg%20>.

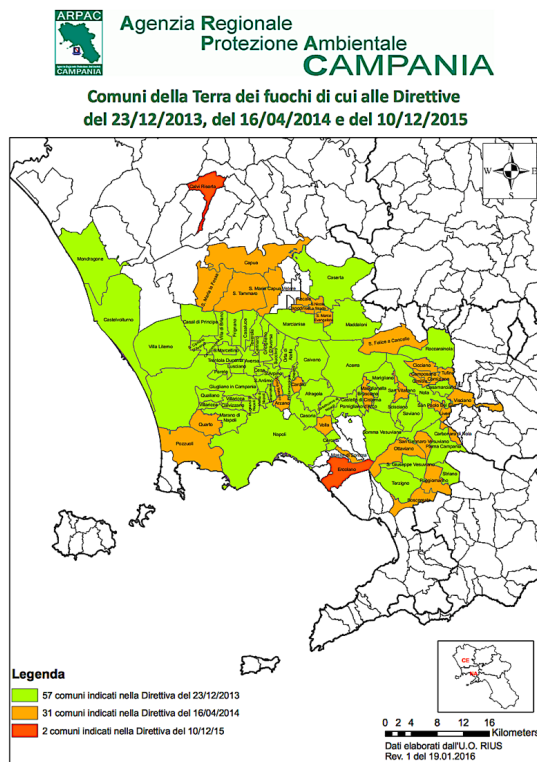
⁸⁴ <http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2014/02/08/14G00013/sg>.

⁸⁵ http://www.arpacampania.it/c/document_library/get_file?uuid=9c46fc8a-62af-4b04-8567-b78208396df5&groupId=30626.

⁸⁶ <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/9558>.

In definitiva, il territorio attualmente perimetrato come TdF include 90 Comuni. (Fig.1)

Fig.1 - TdF attualmente perimetrata



I 90 comuni suddivisi per RT/ASL sono 34 per il RT/ASL Caserta, 35 per il RT/ASL Napoli 3 sud, 20 per il RT/ASL Napoli 2 nord, 1 per il RT/ASL Napoli:

- RT ASL Caserta (34 comuni): Caserta, Aversa, Carinaro, Casaluce, Casal di Principe, Casapesenna, Castel Volturno, Cesa, Frignano, Gricignano d'Aversa, Lusciano, Maddaloni, Marcianise, Mondragone, Orta di Atella, Parete, S. Cipriano d'Aversa, S. Marcellino, Sant'Arpino, Succivo, Teverola, Trentola Ducenta, Villa di Briano, Villa Literno, Capodrise; Capua; Recale; San Felice a Cancelli; San Marco Evangelista; San Nicola la Strada; San Tammaro; Santa Maria Capua Vetere; Santa Maria la Fossa, Calvi Risorta.
- RT ASL Napoli 3 sud (35 comuni): Acerra (territorio afferente alla ASL Napoli 2 nord), Casalnuovo di Napoli (territorio afferente alla ASL Napoli 2 nord), Brusciano, Castello di Cisterna, Mariglianella, Marigliano, San Vitaliano, Somma Vesuviana, Camposano, Carbonara di Nola, Casamarciano, Cicciano, Cimitile, Comiziano, Liveri, Nola, Roccarainola, San Paolo Bel Sito, Saviano, Scisciano, Tufino, Visciano, Cercola, Massa di Somma, Volla, Pomigliano d'Arco, Ot-

taviano, Palma Campania, Poggiomarino, San Gennaro Vesuviano, San Giuseppe Vesuviano, Striano, Terzigno, Ercolano, Boscoreale⁸⁷.

- RT ASL Napoli 2 nord (20 comuni): Afragola, Caivano, Calvizzano, Casandrino, Casoria, Crispano, Frattamaggiore, Frattaminore, Giugliano in Campania, Marano, Melito, Mugnano, Qualiano, Sant'Antimo, Villaricca, Arzano, Cardito, Grumo Nevano, Pozzuoli, Quarto.
- RT ASL Napoli (1 comune): Napoli

La popolazione residente nel territorio TdF è di 2.963.136 abitanti, pari al 52 per cento dell'intera popolazione della Regione Campania, di cui 2.355.482 abitanti (77 per cento) nella provincia di Napoli e 607.654 abitanti (67 per cento) nella provincia di Caserta.

Un primo elemento di criticità rilevato a fronte di tale estesa indicazione territoriale è che la stessa perimetrazione sia stata seguita, e non preceduta, da una identificazione puntuale delle aree territoriali potenzialmente a rischio ambientale. Pertanto, «per legge», si è dichiarato a «rischio salute» oltre la metà dei residenti di una regione di circa 6.000.000 di abitanti, prima ancora di avere a disposizione alcun preliminare esito analitico di indagini ambientali. Tale iniziale impostazione presenta anche una ulteriore criticità metodologica, all'inverso di quella precedentemente richiamata: si escluderebbero altre aree che, grazie a indagini giudiziarie successive e a rilievi ambientali, devono essere attentamente monitorate con un'altrettanta puntuale identificazione dell'area a rischio.

Comunque, il monitoraggio ambientale sempre più capillare e diffuso, l'efficacia delle indagini giudiziarie, la scientificità nelle rilevazioni epidemiologiche «georeferenziate» possono rappresentare una logica correzione circa la mera definizione «per legge» della TdF. In sintesi, maggiori e diffuse garanzie non più limitate ad una sola area, per quanto territorialmente vasta e densamente popolata.

Nel contesto della perimetrazione del territorio TdF, un ruolo significativo è svolto dai RT per la determinazione epidemiologica descrittiva e per la possibile correlazione degli indicatori di salute della popolazione residente con quelli di pertinenza ambientale.

È opportuno un richiamo particolare sulla rilevanza dei RT e loro istituzione nella Regione Campania. Un percorso «particolarmente accidentato»⁸⁸.

Nel 2007, in piena emergenza del ciclo dei rifiuti, a fronte dell'esistenza in regione Campania di alcuni strumenti informativi utili alla sorveglianza epidemiologica dello stato di salute della popolazione (Registro re-

⁸⁷ A seguito della delibera del DG ASL NA3 sud n° 125 del 13 marzo 2012, «Estensione Registro Tumori ASL Napoli 3 sud» il territorio di riferimento del Registro Tumori della Regione Campania c/o l'ASL Napoli 3 Sud corrisponde all'intero territorio della stessa ASL, distretti 34, 48 - 59, mantenendo la copertura di due distretti, 46 e 47, attualmente afferenti alla ASL Napoli 2 nord.

⁸⁸ Associazione Italiana Registri Tumori. I registri tumori in Campania? Ci sono. [http://www.registri-tumori.it/cms/it/node/2963].

gionale di mortalità, registro regionale delle malformazioni congenite, RT ASL NA4 e RT della provincia di Salerno) e della «inesistenza di un sistema di sorveglianza integrato salute-ambiente tale da consentire rapide valutazioni in campo di tutela della popolazione da rischi ambientali», si ravvede la necessità di «ampliare la quota di popolazione coperta da registri tumori, in particolare estendendo l'osservazione alla provincia di Caserta e all'intera provincia di Napoli» (delibera 1293/2017 della Giunta regionale)⁸⁹.

Il potenziamento dei RT in Campania si istituisce con la legge della regione Campania 10 luglio 2012, n. 19⁹⁰. Questa legge fu impugnata dal Consiglio dei ministri presso la Corte costituzionale con la motivazione che, essendo la Campania una Regione commissariata, le prerogative nel settore sono del commissario *ad acta* e che la legge, prevedendo ulteriori spese, sarebbe stato in contrasto con il Piano di rientro dal debito. Il 3 maggio 2013, sentenza n.79, la Consulta accolse formalmente le motivazioni del Consiglio dei ministri, facendo decadere la legge⁹¹. Ancor prima di questo pronunciamento, con decreto n.104 del 24 settembre 2012, il presidente della Giunta regionale e commissario per la sanità istituì il RT di popolazione della Regione Campania come rete di Registri aziendali, stabilendo altresì che il funzionamento degli stessi non avrebbe comportato ulteriori oneri finanziari a carico del bilancio regionale, anticipando così nella sostanza la sentenza della Consulta⁹².

Negli indirizzi del decreto n. 104 del 2012, sono previste le tipologie e le modalità operative del sistema di registrazione oncologica della regione Campania:

- 7 RT aziendali, di cui 4 su base provinciale (Salerno, Caserta, Avellino, Benevento) e 3 su base sub-provinciale (Napoli 1 Centro, Napoli 2 Nord, Napoli 3 Sud);
- unico RT Infantile, per la fascia di età 0/19 anni, a copertura dell'intero territorio regionale;
- coordinamento degli 8 registri tenuto presso l'Assessorato alla sanità, dotato di una propria struttura tecnica di supporto per lo svolgimento delle funzioni operative ad esso attribuiti;
- Banca dati del RT di Popolazione della Regione Campania, la cui gestione è affidata al Coordinamento Regionale, costituita dall'insieme dei dati, validati e ricevuti da parte dei 7 Registri Aziendali e del RT Infantili regionale.

Cumulando i dati ad oggi disponibili e pubblicati, i RT di Caserta, Napoli 3 Sud e Salerno coprono il 54,2 per cento della popolazione regio-

⁸⁹ http://www.sito.regione.campania.it/burc/pdf07/burc47or_07/del1293_07.pdf.

⁹⁰ http://www.sito.regione.campania.it/leggi_regionali2012/lr19_2012vigente.pdf.

⁹¹ http://www.sito.regione.campania.it/leggi_regionali2012/sentenza_CC_79_2013.pdf.

⁹² http://www.registri-tumori.it/cms/it/system/files/dca_n_104_istituzione_registro_tumori.pdf.

nale; cumulando quelli dell'ASL Napoli 2 Nord, si raggiunge il 71 per cento.

In questa relazione preliminare sono stati presi in considerazione i dati pubblicati dai seguenti RT: ASL Napoli 3 Sud, ASL Caserta, RT infantili regione Campania; i dati del RT dell'ASL Napoli 2 Nord non sono ancora stati pubblicati ufficialmente alla data di stesura di questa Relazione e comunque saranno presi in considerazione in quella definitiva; non sono disponibili in quanto in corso di raccolta i dati dei RT di Avellino, Benevento, Napoli 1 Centro e l'aggiornamento di Salerno. (Tab.1)

Tab.1 - Rete di registrazione oncologica della Regione Campania

Tab.1 - Rete di registrazione oncologica della Regione Campania

RT (Anno istituzione)	Periodo Registrazione	Popolazione	N° Comuni	Accreditamento (AIRTUM*)
Avellino (2013)	2010 - 2012	~ 428.855	119	
Benevento (2013)	2010 - 2013	~ 283.763	78	
Caserta (2011) **	2008 - 2010	~ 924.614	104	2016
Napoli 1 Centro (2013)	2010 - 2012	~ 1.010.000	3	
Napoli 2 Nord (2013)	2010 - 2012	~ 1.051.000	32	2017
Napoli 3 Sud (1995) ***	2008 - 2013	~ 1.170.000	59	2000 (2013)
Salerno (1997) ****	1996 - 2009	~ 1.100.000	158	2004
RT infantili (2014)	2008 - 2012	~ 1.260.000 (0-19 aa)		2017

* Associazione Italiana Registri Tumori (AIRTUM)⁹³

** Il RT della ASL di Caserta è stato accreditato ad aprile 2016⁹⁴.

*** Il RT di Popolazione è stato istituito nel luglio del 1995 dalla *ex* ASL Napoli 4 (delibera del direttore generale n. 644 del 15 luglio 1995). Nel dicembre del 2001 la regione Campania, con delibera di Giunta n. 6965 del 21 dicembre 2001, fa proprio il RT della ASL Napoli 4, che diventa quindi il RT della regione Campania, e lo finanzia con fondi regionali; resta inalterata l'area di riferimento del Registro (il territorio dell'ASL Napoli 4), la struttura organizzativa ed operativa, la metodologia di lavoro. A seguito del nuovo assetto territoriale delle AA.SS.LL. regionali, il RT ha continuato la propria attività facendo capo alla ASL Napoli 3 Sud e, con delibera del direttore generale n. 125 del 13 marzo 2012, il territorio di riferimento del Registro viene esteso all'intero territorio della ASL Napoli 3 Sud. Dal 1996 al 2007 sono comunque disponibili i dati accreditati relativi all'area della *ex* ASL Napoli 4 (sede Pomigliano D'Arco) che corrisponde, in estensione, a circa la metà dell'attuale ASL Napoli 3 Sud. Sin dalla sua istituzione, e tutt'ora, le attività del Registro

⁹³ <http://www.registri-tumori.it/cms/it>.

⁹⁴ <http://www.registri-tumori.it/cms/it/RTCaserta>.

sono gestite tramite apposita convenzione tra la ASL e la sezione di Napoli della Lega italiana lotta contro i tumori. Il primo accreditamento del Registro è stato effettuato nel novembre del 2000 da una commissione di valutazione, composta dal segretario dell'AIRTUM e da un componente il Dipartimento di Epidemiologia Descrittiva della IARC. A seguito dell'estensione, nel 2012, del proprio territorio di riferimento, il Registro ha sottoposto alla valutazione della Commissione Accreditamento AIRTUM (come da regolamento della Banca dati dell'Associazione) i dati riferiti alla nuova area di copertura relativi al triennio 2008/2010; sulla base della valutazione positiva che la Commissione ha effettuato, l'Assemblea dei Direttori dei RT Italiani, ha accreditato, nel marzo del 2013, anche i dati relativi al nuovo territorio di copertura per cui, da tale data, è accreditato il RT della ASL Napoli 3 Sud riferito all'intero territorio di proprio riferimento⁹⁵.

**** Nel 2004 una specifica commissione AIRTUM ha accreditato il RT della Provincia di Salerno. Sono stati pubblicati i dati di «incidenza» dal 1996 al 2009 e sono disponibili i dati informatizzati della «mortalità» dal 2002 al 2013⁹⁶.

Qualità, completezza e accuratezza diagnostica sono elementi fondamentali nella registrazione dei tumori e richiedono un lungo percorso di formazione e standardizzazione delle procedure.

La disponibilità di dati epidemiologici in oncologia rappresenta un fondamentale riferimento per l'attuazione di programmi di prevenzione e assistenza oncologica e, nello specifico della regione Campania, per consentire la realizzazione del Piano regionale della prevenzione 2014/2018⁹⁷ e l'attuazione dei percorsi assistenziali previsti nella Rete oncologica campana (decreto 20 settembre 2016, n. 98)⁹⁸.

Gli studi epidemiologici 'descrittivi', in cui rientrano i RT⁹⁹, e quelli 'analitici' svolgono un ruolo di primaria importanza¹⁰⁰. I RT di popolazione sono strumenti di particolare utilità che consentono di rilevare:

⁹⁵ <http://www.registri-tumori.it/cms/?q=RTNapoli>.

⁹⁶ <http://www.registri-tumori.it/cms/?q=RTSalerno>.

⁹⁷ https://www.salute.gov.it/portale/temi/documenti/PNP/Campania_Allegato_1.pdf.

⁹⁸ <http://www.aiopcampania.it/public/normativa/DECRETO%20n.%2098%20del%2020.09.2016.pdf>.

⁹⁹ «In diversi Paesi, come ad esempio quelli del Nord Europa, l'attività di registrazione dei tumori avviene sull'intero territorio nazionale, mentre in altre nazioni, come in Italia, esistono Registri attivi in aree locali. In Italia l'attività di registrazione dei tumori si è sviluppata a partire dalla fine degli anni '70, attraverso la nascita di iniziative che hanno coinvolto la popolazione di aree amministrative di varia dimensione (da quella comunale a quella regionale). La rete di Registri Tumori italiani riuniti nell'Associazione Italiana Registri Tumori (AIRTUM), comprende 47 Registri Tumori generali (che raccolgono informazioni su tutti i tumori) e 4 Registri Tumori specializzati (per fasce d'età o per specifico tumore, sempre riguardanti un'intera popolazione) e condivide un archivio centralizzato. Nel complesso circa 36 milioni di italiani, pari ad oltre il 60% della popolazione residente totale, vivono in aree dove è presente un Registro Tumori di popolazione; la rete italiana dei Registri, in continua espansione, sorveglia attualmente una popolazione tra le più ampie in Europa.» In: AIOM, AIRTUM, Fondazione AIOM. I numeri del cancro in Italia 2017. p.293 [<http://>

- incidenza (numero di nuovi casi rilevati in un determinato periodo e in un'area geografica definita; esprime un indice di rischio);
- prevalenza (numero di pazienti viventi affetti da cancro, rilevati in un determinato momento indipendentemente dalla data della prima diagnosi; esprime un indice di carico assistenziale);
- sopravvivenza (misura il periodo di sopravvivenza dei pazienti affetti da neoplasia a partire dalla data della prima diagnosi della stessa neoplasia; esprime un indice di esito della tipologia e della qualità dei percorsi diagnostico – terapeutici effettuati);
- mortalità (numero di decessi per cancro registrati nel periodo considerato in un'area geografica definita; non più utilizzato in oncologia come indice di rischio, attualmente esprime un indice di esito).

Una sottolineatura è opportuna in merito al ruolo della «incidenza» che esprime una maggiore capacità di rilevare il rischio in quanto non influenzata da fattori confondenti quali la sopravvivenza, la tempestività della diagnosi, l'appropriatezza delle terapie, le possibilità di accesso a centri di eccellenza per diagnosi e terapia. Con i RT si raggiunge una maggiore efficacia nell'individuare il luogo e l'esposizione ambientale; la registrazione della residenza al momento della data di incidenza rispetto alla conoscenza del solo luogo dove si è verificato il decesso; la ricostruzione della storia residenziale dei soggetti e quindi la possibilità di definire i tempi di esposizione a possibili fonti di rischio.

Tuttavia, alcuni ritengono che sia altrettanto valido il ricorso al codice di esenzione ticket «048» (patologie neoplastiche) per avere un quadro di incidenza¹⁰¹. Questa impostazione non è corretta, in quanto il ricorso al solo codice di esenzione «048» non è accurato nella raccolta documentale; non ha certezza diagnostica che deve essere vincolata al referto anatomico-patologico; non registra la data iniziale di comparsa della malattia; non dà la possibilità di ricostruire la storia della malattia in quanto la cristallizza alla richiesta e assegnazione del codice, previa documentazione medica, specialistica o ospedaliera che attesta la malattia. In altri termini, il ricorso al codice di esenzione «048» può essere un indicatore indiretto

www.aiom.it/aiom-servizi/eventi-aiom-servizi/%20aiom-airtum-numeri-cancro-2017/1,3021,0,

¹⁰⁰ Epidemiologia descrittiva: studia la frequenza della malattia in una popolazione. I RT rientrano negli studi epidemiologici descrittivi. Epidemiologia analitica: valuta l'associazione tra un fattore («esposizione» o «fattore di rischio») e una malattia. È un metodo per lo studio delle cause delle malattie e ne misura la frequenza: ad esempio quante volte è più alto il rischio di ammalarsi per i soggetti che sono stati esposti al fattore in esame rispetto a quelli che non sono stati esposti. Modelli di studio sono: sorveglianza nel tempo (follow-up) dei soggetti esposti (studio di coorte, clinical trials, studi sperimentali) e le indagini retrospettive dell'esposizione negli anni precedenti la malattia (studi caso controllo).

¹⁰¹ Il malato di cancro ha diritto all'esenzione dal pagamento del ticket per farmaci, visite ed esami appropriati per la cura del tumore da cui è affetto e delle eventuali complicanze, per la riabilitazione e per la prevenzione degli ulteriori aggravamenti. Questo diritto è riconosciuto con l'assegnazione del codice «048» che consente di ricevere gratuitamente le prestazioni mediche e sanitarie (presso strutture pubbliche o convenzionate) e i farmaci correlati alla cura della patologia tumorale diagnosticata.

ma non dirimente né consono agli obiettivi che ci si prefigge con l'epidemiologia descrittiva e analitica.

Una ulteriore considerazione. Con i RT di popolazione ci si riferisce a un'intera popolazione, con i RT clinici od ospedalieri ci si riferisce a casistiche di pazienti oncologici identificati da cui la impossibilità di ricostruire la popolazione che li ha generati, vale a dire che le informazioni prodotte non sono esprimibili come esperienza della popolazione generale.

7. SCREENING E RETE ONCOLOGICA

7.1 - Programma misure sanitarie regione Campania¹⁰²

Con decreto del Commissario *ad acta* (decreto del Commissario *ad acta* n. 38 del 1° giugno 2016) la regione Campania ha determinato il Programma regionale in attuazione delle misure sanitarie disposte dal decreto-legge 10 dicembre 2013, n. 136, convertito, con modificazioni, dalla legge 6 febbraio 2014, n. 6¹⁰³.

Tale documento rappresenta l'atto di programmazione regionale in applicazione della legge n. 6 del 2014, di conversione del decreto-legge n. 136 del 2013, recante: disposizioni urgenti dirette a fronteggiare emergenze ambientali ed industriali ed a favorire lo sviluppo delle aree interessate.

Il Programma, destinato ai 90 comuni inseriti nel territorio TdF¹⁰⁴, è basato sulla relazione dell'Istituto superiore di sanità del 28 aprile 2014 con la quale è stato identificato, secondo una specifica metodologia, un gruppo di patologie cosiddette "prioritarie", sulle quali concentrare l'impegno di risorse rese disponibili per interventi oggetto di specifica programmazione sanitaria regionale¹⁰⁵.

Nel Programma sono indicati appropriati percorsi assistenziali di natura preventiva, diagnostica e terapeutica da offrire alla popolazione interessata per il monitoraggio e il controllo della salute, con l'attuazione di

¹⁰² Guida A. Relazione alla XII Commissione Igiene e Sanità del Senato della Repubblica. Caserta, 9.10.2017.

[http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/005/555/GUIDA_2.pdf].

¹⁰³ Tale documento, oltre a rappresentare un adempimento consequenziale, rappresenta anche uno specifico "acta" assegnato dal Governo al Commissario dell'epoca (Dot. Polimeni). Con la nomina del nuovo Commissario *ad acta* nella persona del Presidente Vincenzo De Luca, l'acta viene reiterato quale acta n. xxv: "Riorganizzazione e potenziamento delle attività di prevenzione in tutta la Regione Campania, con particolare attenzione alla programmazione e attuazione degli interventi previsti dal D.L. 136/2013 convertito in legge n. 6/2014, art.2 commi da 4-*quater* a 4-*octies* relativi alla "Terra dei Fuochi".

¹⁰⁴ 57 comuni indicati nella Direttiva del 23/12/2013; 31 comuni indicati nella Direttiva del 16/04/2014; 2 comuni indicati nella Direttiva del 10/12/2015.

¹⁰⁵ Alcune delle azioni previste nel Programma sono anche incluse nel Piano Regionale di Prevenzione 2014-2018 - DGRC n. 860 del 29/12/2015 per una armonizzazione della programmazione regionale in materia di prevenzione.

specifici programmi basati su azioni di medicina di iniziativa e presa in carico complessiva delle problematiche emergenti, correlate alle peculiari condizioni socio-ambientali dei territori interessati dalle azioni previste dalla legge n. 6 del 2014.

Gli obiettivi e le azioni programmate vanno prioritariamente attuate nei territori interessati da fenomeni di inquinamento ambientale dei 90 comuni identificati nell'ambito territoriale delle AA.SS.LL. Napoli 1 Centro, Napoli 2 Nord, Napoli 3 Sud e Caserta; per quanto attiene la ASL NA1 Centro si è ritenuto, in riferimento alle caratteristiche socio ambientali, di indirizzare le azioni di tale programma alle aree maggiormente a rischio individuate nei distretti sanitari (D.S. n. 25: Bagnoli - Fuorigrotta; D.S. n.26: Pianura - Soccavo; D.S. n. 28: Chiaiano Piscinola; D.S. n. 30: Miano - Secondigliano; D.S. n. 32: Barra - San Giovanni - Ponticelli).

Il decreto del Commissario *ad acta* n. 38 del 2016 prevedeva la conclusione del programma entro il 31 dicembre 2017, salvo proroghe e successive disposizioni.

Azioni del Programma:

- Cure primarie e TdF: riattribuire al medico di medicina generale (MMG) e al pediatra di libera scelta (PLS) il ruolo fondamentale di cure giber del paziente, sia nell'ambito delle azioni di promozione della salute e prevenzione delle patologie acute e croniche, sia nella presa in carico della persona malata dalle strutture competenti¹⁰⁶.
- Dotazioni tecnologiche: la regione Campania (delibera n. 591 del 2014) ha approvato il Piano di rafforzamento delle attrezzature tecnologiche di alta qualità medico scientifica delle AA.SS.LL. finanziandone l'acquisto, potenziando così le attività oncologiche diagnostiche e terapeutiche.
- Formazione: gli interventi di formazione, in termini di indirizzi e contenuti, sono programmati dal livello regionale, in collaborazione con le principali istituzioni scientifiche regionali e nazionali, al fine di conferire uniformità in condivisione con le AA.SS.LL. e le aziende ospedaliere coinvolte nell'attuazione del programma.
- Comunicazione: a) informare la popolazione degli interventi di natura preventiva, diagnostica e terapeutica previsti, migliorando l'a-

¹⁰⁶ La completa realizzazione di questa azione passa attraverso una serie di interventi che si possono così riassumere: a) condivisione dell'azione nell'ambito dei consessi regionali e aziendali istituzionali (Comitato ex art. 24 e 23) per l'aspetto legato ai vincoli e alle opportunità contrattuali di MMG, PLS e Continuità assistenziale; b) processo di riorganizzazione delle Cure primarie attraverso la realizzazione delle Aggregazioni Funzionali Territoriali (AFT) e delle Unità Complesse di Cure Primarie (UCCP), le nuove forme di aggregazione della Medicina Generale e della Pediatria. Esse permettono nel disegno complessivo di prendere in carico il paziente fino ad h24, di inserirlo in percorsi di diagnosi e cura standardizzati e appropriati, di ricercare la migliore rete assistenziale possibile per il paziente, al fine di garantirne qualità e tempistica secondo le norme vigenti e garantire una continuità assistenziale nel passaggio tra ospedale e territorio.

- desione alle campagne di screening e l'accessibilità ai percorsi assistenziali; b) favorire la partecipazione del più esteso numero possibile di cittadini e il corretto indirizzo alle strutture di riferimento.
- Sorveglianza sanitaria: mantenimento e potenziamento delle capacità di sorveglianza sanitaria nelle aree interessate, in particolare, mediante i registri tumori e la sorveglianza delle malformazioni neonatali.
 - Collaborazione: con le principali associazioni presenti sul territorio.

Obiettivi specifici del Programma:

- Rafforzamento programmi di screening: a) aumentare la percentuale di adesione ai programmi di screening per i tumori della mammella; b) rimodulare il programma di screening per i tumori della mammella con anticipo dell'avvio delle mammografie, attraverso la tomosintesi, dall'età di 40-50 anni; c) proporre azioni di prevenzione senologica attiva del carcinoma (CA) mammario per le donne in età pre-screening diversificata per fascia d'età e fattori di rischio esistenti; d) aumentare la percentuale di adesione ai programmi di screening dei tumori della cervice uterina; e) aumentare la percentuale di adesione ai programmi di screening dei tumori del colon retto e attivarli ove ancora non operativi; f) promuovere azioni di prevenzione per ulteriori patologie oncologiche (Ca Polmone, Ca Prostata, Ca Tiroide).
- Implementazione percorsi diagnostico-terapeutici assistenziali (PDTA) per le patologie oncologiche (mammella, cervice, colon retto)¹⁰⁷.

7.2 – Screening oncologici

Introduzione

Lo screening in oncologia si configura come una metodica di prevenzione secondaria rivolta alla popolazione sana (o apparentemente tale), tesa ad individuare la patologia tumorale in una fase molto precoce della sua storia naturale, così da renderla con maggiore probabilità passibile di un trattamento curativo. La creazione di un'adeguata rete di screening potrebbe consentire un decisivo incremento delle diagnosi precoci e una adeguata gestione terapeutica successiva potrebbe condurre ad una decisiva riduzione dei tassi di mortalità cancro-specifica, un aumento dei tassi di so-

¹⁰⁷ Tra gli obiettivi specifici del Programma, sono incluse: prevenzione del rischio cardiovascolare; sorveglianza della salute respiratoria e cardiovascolare della popolazione adulta dei comuni interessati; implementazione PDTA per l'infarto miocardico acuto; promozione Percorso Nascita e tutela della salute riproduttiva; studio di monitoraggio dello stato di salute della popolazione residente.

pravvivenza cancro-specifica ed una riduzione dei costi connessi alla gestione delle patologie neoplastiche in fase avanzata, riducendo così l'impegno economico derivante dai complessi esami radiodiagnostici di rivalutazione periodica e dai necessari trattamenti radioterapici e/o chirurgici e/o farmacologici palliativi per la gestione delle sedi metastatiche complesse e delle complicanze legate alle localizzazioni secondarie di malattia, nonché gli indispensabili costi connessi ai trattamenti chemioterapici, sempre più rilevanti con l'avvento dei farmaci a bersaglio molecolare.

Ad oggi sono riconosciute e validate procedure di screening per la diagnosi precoce dei soli tumori maligni di mammella, cervice, colon e retto.

Secondo i dati dell'Osservatorio nazionale *screening* (Rapporto 2016) riferiti all'attività svolta negli anni 2014-2015, si rilevano segni di miglioramento per quanto permanga il divario tra Centro Nord e Sud. Nel 2015: 12.987.253 inviti (un milione in più rispetto al 2014) e poco meno di 6 milioni di test (5.876.046, oltre 300.000 in più rispetto al 2014) effettivamente eseguiti¹⁰⁸.

L'efficacia dei programmi di screening è tanto maggiore quanto più elevata è l'adesione all'invito. Il dato 2015 non è del tutto soddisfacente: complessivamente ha aderito soltanto il 43 per cento degli invitati, con un gradiente geografico che vede un valore più elevato al Nord (53 per cento) e risultati insoddisfacenti per i programmi al Centro (36 per cento) e del Sud (25 per cento).

In alcune aree del Paese, si supplisce alle carenze di attività pubblica e organizzata con quella di pratica spontanea, cioè con *test* eseguiti in strutture private o comunque senza rispettare gli intervalli e le fasce d'età individuati come ottimali. Un gap da superare, ancor più quando le risorse sono limitate e perché escludono significative fasce già in privazione socio-economica. Come l'Osservatorio nazionale *screening* sottolinea, «questa probabilmente è la sfida più importante che i programmi organizzati devono affrontare: riuscire a convincere (anche con atti legislativi) tanto la comunità sanitaria quanto le singole persone che l'attività organizzata è meglio della pratica spontanea, perché ha più controlli di qualità e rappresenta un migliore utilizzo delle risorse. Ma anche che fare un maggior numero di esami non è meglio. Non significa più salute. In questa sfida gli screening devono garantire davvero qualità (anche qualità percepita) ed elementi di innovazione.»

Nel dettaglio si riporta l'andamento di alcuni programmi di *screening* nel periodo 2014-2015:

- *Screening* colon-retto: nel 2015 sono stati invitati 5.394.492 milioni di cittadini di età compresa tra i 50 e i 69 anni; di questi circa 50.000 a eseguire la rettosigmoidoscopia. (Lo screening coloretale prevede in quasi tutta l'Italia la ricerca del sangue occulto nelle feci, mentre il Piemonte prevede la proposta della rettosigmoidoscopia una volta nella vita a 58 anni di età e la ricerca del sangue

¹⁰⁸ <http://www.osservatorionazionalecreening.it/content/rapporto-2016>.

occulto per coloro che non accettano la rettosigmoidoscopia). Si è rilevato un forte aumento rispetto all'anno 2014 (circa 500.000 inviti in più). Al Nord la copertura di persone di età 50-69 che ricevono la lettera di invito alla popolazione target è stata oltre il 90 per cento; al Centro sopra l'80 per cento, mentre al Sud si arriva soltanto a poco più del 40 per cento (anche se con una costante tendenza all'aumento).

- *Screening* cervicale: nel 2015 si osserva un aumento della copertura rispetto all'anno precedente (+4 per cento) con modesti cambiamenti nelle singole macroaree (l'aumento più marcato è per il Centro). Risultano invitate 4.079.264 donne; oltre 650.000 di questi inviti (il 16 per cento del totale) sono ad effettuare il test Hpv che offre una copertura di 5 anni (e non più di 3). In realtà, dunque, la copertura effettiva del Paese è più alta.
- *Screening* mammografico (dati attività 2010-2015): incremento nel numero di donne italiane invitate a effettuare una mammografia nel biennio 2012-2013 rispetto al precedente: si passa da circa 5.100.000 donne a circa 5.300.000, pari a un aumento del 3,2 per cento. Nel 2014 il numero di donne invitate è incrementato rispetto all'anno precedente (l'incremento è di circa il 4 per cento). Nel 2015 il numero di donne invitate continua ad aumentare di quasi un 14 per cento rispetto all'anno precedente. L'adesione all'invito nel 2014 resta sostanzialmente invariata rispetto al 2013 con un valore che supera il 57 per cento. Nel 2015 si nota una leggera flessione rispetto al 2014 con un valore di adesione del 55 per cento. Si conferma una maggiore partecipazione nelle due classi di età centrali. Ogni 100 donne esaminate, circa 5-6 vengono chiamate a effettuare un supplemento di indagine, solitamente una seconda mammografia, un'ecografia e una visita clinica. Il numero di carcinomi diagnosticati allo screening supera le 13.000 unità nel biennio 2012-13 (contro circa 1.700 lesioni benigne), con un tasso di identificazione dei tumori stabile negli ultimi due periodi: intorno a 4,6 casi ogni 1.000 donne sottoposte a *screening*.

Nell'ambito del *Workshop* su «Stato dell'arte e sviluppo futuro dei piani regionali di prevenzione sui programmi di screening oncologici», svolto presso il Ministero della salute il 9 maggio 2017, sono emerse importanti considerazioni e criticità¹⁰⁹. In particolare «dal confronto con le Regioni sono emerse criticità comuni che impediscono una piena attuazione degli obiettivi del Piano nazionale prevenzione 2014-2018 (PNP), con diversificazioni in relazione ad aspetti socio-demografici e culturali e a differenze organizzative e territoriali proprie di ogni singola Regione. In particolare le regioni soggette a piani di rientro hanno lamentato ricadute sulle risorse economiche con conseguente carenza di strumenti e

¹⁰⁹ http://www.salute.gov.it/portale/news/p3_2_1_1_1.jsp?lingua=italiano&menu=notizie&p=dalministero&id=2947.

macchinari, ma soprattutto carenza di risorse umane conseguenti al blocco del turnover. Tutte le regioni hanno concordato sull'importanza di momenti di condivisione delle diverse esperienze, per favorire l'apprendimento reciproco di efficaci soluzioni organizzative e modelli complessivi di intervento, che possa contribuire al raggiungimento di un obiettivo comune. Le regioni hanno sottolineato poi i punti di forza che hanno consentito il superamento di alcune criticità emerse e comuni, su esposte. Dalla discussione sono emersi interessanti spunti di riflessione o esigenze, spesso comuni a tutte le regioni:

- forte esigenza di coinvolgere maggiormente medici di medicina generale e specialisti (ginecologi, radiologi, anatomopatologi, endoscopisti);
- necessità di migliorare formazione e aggiornamento dei diversi operatori coinvolti a vario titolo nei programmi di screening;
- necessità di migliorare e rafforzare le iniziative di comunicazione, affinché siano basate su evidenze scientifiche, ma al tempo stesso forniscano informazioni chiare e adeguate al target che si intende raggiungere (materiale divulgativo e campagne di sensibilizzazione, brochure, locandine, dépliant uniformi ed omogenei per tutti i territori, siti *WEB*, *social network*, numeri verdi, geo-localizzazione dei centri di riferimento, maggiore presenza sul territorio);
- necessità di un più spiccato contrasto alle disuguaglianze, considerando che il diritto alla salute deve essere garantito universalmente, con coinvolgimento di fasce di popolazioni fragili quali stranieri, migranti, detenuti, soggetti con problemi di salute mentale. Utile a tale riguardo aggiornare le anagrafi e monitorare gli inviti inesitati;
- necessità di migliorare l'appropriatezza e la qualità dei percorsi, rendendo più agevole e veloce l'accesso alle indagini di 2° livello, prevedendo ad esempio registri dedicati e corsi di formazione anche per gli operatori del CUP.»

Nel 2005 è stato avviato PASSI (Progressi delle aziende sanitarie per la salute in Italia), progetto del Ministero della salute come sperimentazione di metodi utili per la sorveglianza dei fattori comportamentali di rischio e per il monitoraggio dei programmi di prevenzione delle malattie croniche. Obiettivo è mettere a disposizione di tutte le regioni e ASL del Paese una sorveglianza dell'evoluzione di questi fenomeni nella popolazione adulta. Con una peculiarità unica: tarare questo strumento soprattutto per un utilizzo dei dati a livello locale, direttamente da parte di Asl e regioni¹¹⁰.

Nell'ambito della sorveglianza PASSI, riportiamo ad esempio quanto inerente lo screening del colon-retto per il periodo 2012-2015. La copertura nazionale dello screening coloretale resta ancora piuttosto bassa: appena 4 intervistati su 10 nella fascia di età 50-69 anni riferiscono di aver eseguito uno degli esami per la diagnosi precoce dei tumori colon-rettali a

¹¹⁰ <http://www.epicentro.iss.it/passi/>.

scopo preventivo, nei tempi e modi raccomandati (ricerca del sangue occulto fecale - Sof, negli ultimi due anni, oppure una colonscopia/rettosigmoidoscopia negli ultimi cinque anni). Vi è una forte variabilità da Nord a Sud, a sfavore delle regioni meridionali dove la quota di persone che si sottopone a screening è poco più del 20 per cento, raggiunge appena il 45 per cento nelle Regioni Centrali ed è intorno al 65 per cento fra i residenti nel Nord Italia. La gran parte delle persone che ha effettuato lo screening coloretale lo ha fatto nell'ambito di programmi organizzati dalle Asl, mentre lo screening coloretale spontaneo, fuori dai programmi offerti dalle Asl, è poco frequente, intorno al 7 per cento. Nel quinquennio 2010-2015 la copertura dello screening totale (dentro e fuori i programmi organizzati) è aumentata significativamente in tutto il Paese grazie soprattutto all'aumento della quota dello screening organizzato; la quota di quello spontaneo si è andata riducendo al Nord, mentre aumenta nelle regioni meridionali, dove presumibilmente l'aumento dello screening organizzato resta ancora insufficiente a soddisfare i bisogni della popolazione¹¹¹.

Screening oncologici in Campania¹¹²

In regione Campania, con i referenti screening oncologici delle AA.SS. LL. di Caserta, Napoli 2 Nord, Napoli 3 Sud e alcuni comuni ubicati nell'ASL Napoli 1 Centro, sono state definite azioni urgenti per:

- attività di prevenzione primaria (stili di vita) e secondaria (ricerca in età prescreening);

¹¹¹ La ricerca del sangue occulto nelle feci (Sof) è il più utilizzato fra i test preventivi per la diagnosi precoce del tumore coloretale. Poco più del 35% degli intervistati tra i 50 e i 69 anni di età riferisce di averlo effettuato nei due anni precedenti l'intervista. Le persone di maggiore età, 60-69enni e quelle economicamente più avvantaggiate rappresentano i gruppi di popolazione che più di altri si sono sottoposti al Sof. Anche per questo singolo test, il gradiente geografico descrive le Regioni meridionali come le più svantaggiate (appena il 16% della popolazione target residente nel Sud Italia dichiara di essersi sottoposta al test) ma l'evoluzione temporale nel quinquennio 2010-2015 ne mostra un aumento significativo in tutto il Paese. Il 60% della popolazione target riferisce di essere stato raggiunto da un qualche intervento di promozione dello screening (lettera della Asl, consiglio, campagna informativa), la cui efficacia cresce all'aumentare del numero di input ricevuti, raggiungendo il massimo con la combinazione di tutti gli interventi. L'adesione allo screening è pressoché nulla per le persone non raggiunte da nessun intervento.

La colonscopia/rettosigmoidoscopia è un esame secondario alla ricerca del sangue occulto fecale, che ne completa la procedura diagnostica qualora il Sof risultasse positivo; pertanto non costituisce di per sé un indicatore di adesione al programma di screening. Più di una persona su 10, tra i 50 e i 69 anni, riferisce di aver effettuato una colonscopia o rettosigmoidoscopia a scopo preventivo, nei cinque anni precedenti l'intervista. La geografia della copertura della colonscopia/rettosigmoidoscopia e le caratteristiche socio-demografiche delle persone che vi si sottopongono sono sovrapponibili a quanto già osservato per il Sof; l'evoluzione temporale ne descrive un lieve aumento.

¹¹² Guida A. Relazione alla XII Commissione Igiene e Sanità del Senato della Repubblica. Caserta, 9.10.2017.

[http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_-procedura_commissione/files/000/005/555/GUIDA_2.pdf].

- aumento del numero degli screenati, aumento range fasce di età per lo screening della mammella (20-49aa);
- ricerca mutazioni BRCA 1 e 2 per familiarità carcinoma ovarico o mammario.
- Parallelamente, con il Piano regionale della prevenzione, è stato previsto:
- aumento di estensione e adesione degli screening oncologici;
- implementazione HPV-DNA Test per lo *screening* del cancro della cervice uterina;
- implementazione *screening* soggetti a rischio eredo-familiare per tumore della mammella.

Sono state previste specifiche modalità di intervento che prevedono la collaborazione tra medici di medicina generale e Dipartimenti aziendali con lo scopo di aumentare l'adesione della popolazione agli screening oncologici. Risulta dunque necessario procedere ad una riformulazione del programma screening¹¹³.

I finanziamenti per il rafforzamento degli screening sono contenuti nei fondi assegnati alle ASL destinatarie di TdF dallo specifico finanziamento nazionale, ma anche dal piano regionale della prevenzione (di cui al decreto del Commissario *ad acta* n. 134 del 2016).

Riportiamo di seguito i dati di adesione ed estensione degli screening della mammella, della cervice uterina e del colon-retto per l'anno 2016 (Tab.1, 2 e 3)¹¹⁴.

¹¹³ Con il D.D. n. 24 del 12.06.2017 è stato individuato e adottato per la gestione degli screening oncologici della mammella, della cervice uterina e del colon-retto, l'applicativo web «Sani.ARP». L'utilizzo di Sani.ARP consentirà il «governo regionale dei dati» in tempo reale.

¹¹⁴ http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/005/556/GUIDA_3.pdf.

Tab. 1 – Dati adesione ed estensione screening mammella (anno 2016)

Dati Adesione ed Estensione Screening mammella anno 2016

AA.SS.LL.	Popolazione residente 50-69 (dati ISTAT)	Popolazione residente 50-69 (dati ISTAT) / 2*	Screenati nel 2016	ADESIONE	Estensione= invitati-inesitati / popolazione bersaglio x100	ESTENSIONE
ASL Avellino	57.274	28.637	5.186	18,10%	10417:28637 x 100	36%
ASL Benevento	37.669	18.834	1.149	6,10%	4444 : 18834 x 100	24%
ASL Caserta	116.916	58.458	38.279	65,48%	56192 : 58458 x100	96%
ASL Napoli 1 Centro	138.483	69.241	8.733	12,61%	33289: 69241 x 100	48%
ASL Napoli 2 Nord	129.730	64.865	5.401	8,32%	7173 : 64865 x 100	11%
ASL Napoli 3 Sud	139.367	69.683	7.142	10,24%	21775 : 69683 x 100	31%
ASL Salerno	150.193	75.096	2.860	3,80%	7307 : 75096 x 100	10%
REGIONE		384,814	61,750	16.04%	140.597 : 384.814 x 100	36.53%

Tab. 2 – Dati adesione ed estensione screening cervice uterina (anno 2016)

Dati Adesione ed Estensione screening cervice uterina anno 2016

AA.SS.LL.	Popolazione residente 25-64 (dati ISTAT)	Popolazione residente 25-64 (dati ISTAT) / 3*	Screenati nel 2016	ADESIONE	Estensione= invitati-inesitati / popolazione bersaglio x100	Valore indicatore ESTENSIONE
ASL Avellino	117.544	39.181	6.279	16,02%	23.795:39.181 x100	61%
ASL Benevento	76.305	25.435	6.203	24,38%	25433: 25435 x 100	100%
ASL Caserta	259.064	86.354	21.353	24,72%	77296:84809 x100	91%
ASL Napoli 1 Centro	277.158	92.386	9.899	10,71%	35629:92386 x 100	39%
ASL Napoli 2 Nord	297.361	99.120	16.957	17,10%	19885: 99318 x 100	20%
ASL Napoli 3 Sud	297.955	99.318	13.136	13,22%	34533:99318 x 100	35%
ASL Salerno	308.991	102.997	14.276	13,86%	96993:102997 x 100	94%
REGIONE		544,791	88,103	16.17%	313.564 : 544.791 x 100	57.55%

Tab. 3 – Dati adesione ed estensione screening colon-retto (anno 2016)

Dati Adesione ed Estensione screening colon retto anno 2016

AA.SS.LL.	Popolazione residente 50-69 (dati ISTAT)	Popolazione residente 50-69 (dati ISTAT) / 2*	Screenati nel 2016	ADESIONE	Estensione= invitat- inesitati / popolazione bersaglio x100	ESTENSIONE
ASL Avellino	113.357	56.678	4.972	8,77%	24.453: 53.956 x100	45%
ASL Benevento	74.238	37.119				
ASL Caserta	226.881	113.440	26.038	22,95%	166.151: 148.169 x 100	112%
ASL Napoli 1 Centro	258.442	129.221	3.600	2,78%	3313:129.221 x 100	2,5%
ASL Napoli 2 Nord	252.440	126.220	1.642	1,3%	27.050: 121.753 x 100	22%
ASL Napoli 3 Sud	266.797	133.398	9.451	7,08%	24.906: 138.151 x 100	18%
ASL Salerno	291.487	145.743	11.649	7,99%	113.896: 137.757 x 100	82%
REGIONE		741,819	57,352	7.7%	359.769 : 741.819 x 100	48.49%

Nella regione Campania il tasso di copertura dei programmi di screening è ancora troppo basso, in linea purtroppo con le altre regioni meridionali, e non agganciato con il resto delle regioni centrali e settentrionali.

Secondo dati AIRTUM¹¹⁵:

- Screening mammella: Campania 22 per cento vs. Trentino Alto Adige 78 per cento; Emilia Romagna 76 per cento; Valle d'Aosta 72 per cento; Toscana 69 per cento; Lombardia, Umbria e Basilicata 67 per cento; Veneto 62 per cento.
- Screening colon-retto: Campania 11 per cento vs. Valle d'Aosta 66 per cento; Emilia Romagna 65 per cento; Trentino Alto Adige 65 per cento; Lombardia 63 per cento; Veneto 62 per cento; Toscana 57 per cento; Puglia 6 per cento; Calabria 5 per cento.
- Screening cervice uterina: Campania 22 per cento vs. Valle d'Aosta 78 per cento; Emilia Romagna e Toscana 66 per cento; Umbria 65 per cento; Piemonte 63 per cento; Veneto 50 per cento.

Risulta dunque necessario, procedere ad una riformulazione del programma screening. Con il decreto direttoriale n. 24 del 12 giugno 2017 è stato individuato e adottato per la gestione degli screening oncologici della mammella, della cervice uterina e del colon retto, l'applicativo *web* "SA-

¹¹⁵ Mangone L. I Registri Tumori in Italia. Audizione AIRTUM in XII Commissione Igiene e Sanità del Senato della Repubblica. Roma, 11.10.2017. [http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_-_procedura_commissione/files/000/005/548/MANGONE.pdf].

NI.A.R.P."¹¹⁶. L'utilizzo di SANI.A.R.P. consentirà il "governo regionale dei dati" in tempo reale.

Il sistema informativo degli screening oncologici è elemento costitutivo dei piani di screening e costituisce la base per la valutazione, finalizzata soprattutto al miglioramento continuo della qualità, nonché strumento di riferimento per la programmazione regionale. I finanziamenti per il rafforzamento degli screening sono contenuti nei fondi assegnati alle ASL destinatarie di TdF dallo specifico finanziamento nazionale, ma anche le altre ASL sono state finanziate per il potenziamento degli screening con fondi derivanti dal Piano regionale della prevenzione¹¹⁷.

7.3 - Rete oncologica Campana¹¹⁸

Il DAC n. 98 del 2016 ha istituito la Rete oncologica Campana (ROC) che si avvale di 3 livelli organizzativi: 1) Gruppo oncologico multidisciplinare GOM); 2) Centri oncologici regionali polispecialistici (CORP); 3) Centri di riferimento regionale con attività specifica in campo Oncologico, universitari o di ricerca (CORPUS).

Sono stati individuati 4 PDTA già validati (mammella, cervice, colon, retto) e i tempi nei quali le prestazioni previste dai PDTA devono essere rese (1^a visita entro 7 giorni lavorativi; nei successivi 15 giorni deve essere effettuata la stadiazione strumentale del tumore con consegna del referto anatomopatologico entro 14 giorni dall'intervento, ...).

Per l'istituzione della ROC sono stati necessari ulteriori atti¹¹⁹. In sintesi:

- indicazione del Centro di coordinamento della Rete: il Commissario *ad Acta* e il Subcommissario *ad Acta* per il Piano di rientro dal disavanzo hanno affidato all'Istituto nazionale dei tumori IRCCS Pascale di Napoli il Coordinamento centrale altamente specialistico di tutti i Centri complementari coinvolti nella ROC¹²⁰;
- costituzione di una Cabina di regia regionale con la partecipazione dei Direttori generali delle AA.SS.LL. affinché le decisioni assunte siano condivise dal vertice strategico, anche in ordine alle valutazioni delle risorse da immettere nel processo¹²¹;

¹¹⁶ <https://www.saniarp.it/portale/Default.aspx>.

¹¹⁷ DCA 134/2016.

¹¹⁸ Guida A. Relazione alla XII Commissione Igiene e Sanità del Senato della Repubblica. Caserta, 9.10.2017.

[http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_-_procedura_commissione/files/000/005/555/GUIDA_2.pdf].

¹¹⁹ La ROC è stata finanziata con specifica quota derivante dai Fondi Vincolati Obiettivi di Piano, annualità 2014, 2015, 2016, ai sensi del DCA 134/2016, e s.m.i. per circa 50 milioni di euro in 3 anni. Il Decreto Dirigenziale 75 del 18.7.2017 ha approvato la progettualità delle singole Aziende Sanitarie ponendo la realizzazione della Rete sotto la supervisione dell'IRCCS Pascale. I fondi di cui sopra sono stati ripartiti alle Aziende con Decreti Dirigenziali n. 3 del 23.5.2017 e n. 4 del 23.5.2017.

¹²⁰ Nota prot. n. 731 del 10.2.2017.

¹²¹ Decreto Dirigenziale n. 73 del 17.7.2017.

- elaborazione proposta di legge per l'applicazione del documento nazionale sulle *Breast Unit*¹²²;
- recepimento¹²³ dell'Accordo Stato-regioni relativo al "Documento tecnico di indirizzo per ridurre il carico di malattia del cancro - Anni 2014-2016"¹²⁴.

In funzione del decreto del Commissario *ad acta* n. 98 del 2016 e successive determinazioni, la ROC comincia ad essere costruita attraverso:

- identificazione dei nodi della rete coerenti con i volumi di prestazioni rese, con mappatura geografica per dare efficace informazione agli utenti e agli operatori;
- costruzione in house di una piattaforma informatizzata che sarà la via di ingresso del paziente alla rete. La piattaforma indirizzerà il paziente, a seconda del bisogno sanitario, della sua residenza, della patologia e dello stato di diagnosi, verso la struttura più vicina a lui o più adatta, capace di rendere la prestazione sanitaria prevista, nei tempi stabiliti dai protocolli. La costruzione è in fase avanzata e disponibile in versione DEMO;
- produzione di specifici PDTA per le principali patologie oncologiche (sono allo studio dei tecnici 17 PDTA);
- attivazione di sperimentazioni su specifici PDTA (ASL Na3 Sud con l'Istituto nazionale tumori – IRCCS Fondazione Pascale) sul cancro del colon-retto.

Un ruolo importante è svolto dai RT¹²⁵.

In regione Campania sono attivi e accreditati AIRTUM i RT delle AA.SS.LL. di Caserta, Napoli 2 Nord, Napoli 3 Sud, Salerno e il Registro Tumori Infantili (presso AORN Santobono).

Entro fine anno 2017 saranno inviati i dati ad AIRTUM per accreditamento dei RT Asl Avellino e ASL Benevento. Si prevede l'accREDITAMENTO del RT ASL Na1Centro entro il 2018.

Ad oggi i RT coprono il 71 per cento della registrazione oncologica campana, a fronte di una media nazionale del 54 per cento. L'area TdF è coperta dai RT per 89 comuni su 90 (manca la città di Napoli).

Alcuni registri tuttavia sono ancora "giovani" e pertanto il dato necessita di essere ripulito dalla fragilità di un processo, che è già di qualità ma che deve ancora stabilizzare i dati¹²⁶.

¹²² Delibera di Giunta Regionale n. 419 del 12.7.2017 "Recepimento dell'Intesa Stato Regioni del 18.12.2014 sul documento recante "Linee di indirizzo sulle modalità organizzative ed assistenziali della rete dei Centri di Senologia".

¹²³ Delibera di Giunta Regionale Campania n. 396 del 4.7.2017.

¹²⁴ http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_2324_allegato.pdf.

¹²⁵ Guida A. Relazione alla XII Commissione Igiene e Sanità del Senato della Repubblica. Caserta, 9.10.2017.
[http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_-_procedura_commissione/files/000/005/555/GUIDA_2.pdf].

¹²⁶ Sono state riavviate le funzioni dei tre organismi del Coordinamento RT: Comitato Scientifico, Coordinamento Scientifico, Comitato attuativo. Con il Decreto

Presso la Direzione della tutela della salute è in costituzione la banca dati regionale (RT della Campania) costituita dalla fusione dei dati prodotti dalle aziende sanitarie campane che hanno ultimato l'accreditamento scientifico.

La regione Campania coordina, inoltre, la banca dati della mortalità (alimentata dai Registri delle rispettive AA.SS.LL.) su cui è in atto un'azione specifica di miglioramento della tempestività della produzione di dati (essenziali anche per i RT), della loro completezza e accuratezza. È in corso di attuazione formazione e potenziamento del personale dei vari Registri aziendali nominativi delle cause di morte (ReNCaM).

7.4 - Stato di attuazione della normativa regionale¹²⁷

Alcune azioni hanno richiesto l'adozione di provvedimenti regionali di programmazione o di organizzazione, altre necessitano dell'attività operativa delle aziende.

Regione

- È stato istituito un Gruppo di lavoro su TdF e un *team* scientifico per realizzare un sistema di monitoraggio continuo nel tempo delle azioni delle varie Istituzioni, al fine di mettere a sistema tutti i processi attivi sul tema, in grado anche di elaborare indicazioni programmatiche e report di esiti per le azioni previste dal programma sanitario "Terra dei Fuochi" presso la Direzione generale tutela della salute e coordinamento del SSR.

L'obiettivo del Gruppo è quello di costruire una rete interistituzionale tra tutti coloro che, a vario titolo, si occupano del problema TdF sotto l'aspetto sanitario, ambientale, della ricerca e di mettere a fattor comune la documentazione tecnica, i risultati raggiunti proponendo azioni di sinergia. Nel Gruppo di lavoro è individuato un Gruppo tecnico con i responsabili dei registri tumori delle ASL coinvolte, i relativi Responsabili dei Servizi Epidemiologia, il Dipartimento di Scienze mediche e preventive dell'Università di Napoli Federico II. I gruppi sono al lavoro. Sono state adottate deci-

Commissariale n. 141 del 13.11.2012, che integra il Decreto Commissariale n. 104 del 24.9.2012, è stabilito l'affidamento all'IRCCS Pascale del supporto tecnologico al coordinamento dei registri aziendali presso l'Osservatorio Epidemiologico Regionale, con il compito di sviluppare una piattaforma informatica, di concerto con la Direzione Generale per la Tutela della Salute ed il Coordinamento del SSR, per facilitare l'interscambio dei flussi informativi tra i diversi RT, fermo restando la piena proprietà e titolarità dei dati da parte della Regione Campania. Inoltre viene istituito presso la stessa Direzione Generale un Comitato Regionale di attuazione, coordinato dal Direttore Generale e composto dai Direttori Generali delle AA.SS.LL. campane e dell'IRCCS Pascale, con il compito di attuare in maniera coordinata gli obiettivi regionali ed armonizzarne lo sviluppo dei sistemi informativi dei registri aziendali.

¹²⁷ Guida A. Relazione alla XII Commissione Igiene e Sanità del Senato della Repubblica. Caserta, 9.10.2017.

[http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/005/555/GUIDA_2.pdf].

sioni in ordine alla necessità di avviare un preliminare allineamento temporale tra i dati dei Registri tumore e i dati di mortalità (ReNCaM) che sono in alcune ASL in forte ritardo di registrazione. Si è evidenziata anche la necessità di formare nuovo personale dedicato¹²⁸.

Il Gruppo ha anche deciso di avviare uno studio di georeferenziazione per la ricerca di eventuali alert geografici o epidemiologici che mettano in evidenza situazioni di particolare concentrazione di casi di tumore in determinate aree geografiche. L'incrocio avverrà anche con dati messi a disposizione dall'ARPAC, con le Schede di dimissione ospedaliera (SDO) e i dati di mortalità.

- La Direzione generale tutela della salute è in rete con l'Istituto zooprofilattico sperimentale del Mezzogiorno che rende disponibili dati in materia di: a) matrici ambientali (aria, acqua e suolo) relativa a campionamenti effettuati nel 2015/16 (Rapporto Campania Trasparente); b) predisposizione di analisi per i Comuni della TdF afferenti alla Procura di S. Maria Capua Vetere; dati di biomonitoraggio in corso di elaborazione (Studio di esposizione nella popolazione suscettibile, Progetto SPES) e attesi per fine anno 2017.
- L'ARPAC rende disponibile per il Gruppo interistituzionale dati relativi a: siti contaminati e potenzialmente contaminati; terreni agricoli della TdF; monitoraggio acque superficiali e sotterranee; monitoraggio qualità dell'aria; discariche e impianti gestione rifiuti; impianti di depurazione; acque di balneazione; ubicazione aziende AIA (autorizzazione integrata ambientale) e ARIR (aziende a rischio di incidente rilevante); abbandoni di rifiuti:
- "Realizzazione di una infrastruttura unica a livello regionale per gestione, controllo e monitoraggio degli screening oncologici su piattaforma SANI.A.R.P. (SANItà a centralità dell'Assistito e della Risposta Prescrittiva)"¹²⁹ che consente di trasferire su unica piattaforma informatizzata regionale l'intero flusso relativo agli screening per tutte le ASL della Campania. Questa azione permette di poter disporre di un unico cruscotto flussi dati al fine di garantire un applicativo gestionale nel percorso di chiamata e presa in carico del paziente, monitorarne l'esito e l'andamento nel tempo. Il decreto risolve l'annosa criticità di una gestione separata del processo screening tra le varie aziende che utilizzavano software tra loro non compatibili, in quanto frutto di gare precedenti delle singole aziende. La piattaforma SANI.A.R.P., di proprietà regionale, con-

¹²⁸ Il Gruppo di Lavoro tecnico ha proposto un Corso di Formazione d'intesa con l'Università Federico II (Decreto Dirigenziale n. 151 del 24/8/2017) per il personale addetto alla codifica delle schede di mortalità (RENCAM). Il Corso è in avanzata fase di attuazione e permetterà entro il 31.3.2018 di allineare il debito informativo dei Registri di Mortalità di tutte le ASL ai deceduti al 31.12.2017.

¹²⁹ Decreto Dirigenziale n. 24 del 12.6.2017.

sente la lettura del dato in tempo reale, l'attività di monitoraggio e benchmarking, il miglioramento della qualità dei processi assistenziali.

- È in valutazione presso gli uffici regionali competenti la revisione del decreto del Commissario *ad acta* n. 14 del 2014 relativo alle attività di screening con una revisione sostanziale del modello di screening fino alla costituzione di Centri unici, con riordino dei programmi finora poco efficienti nel determinismo del risultato, rilevazione in forma di mappa delle strutture eroganti prestazioni di screening, individuazione di una dotazione organica *standard* per i Centri unici.

Aziende Sanitarie Locali

- Le ASL interessate dal fenomeno TdF sono state destinatarie di specifici finanziamenti per la prima annualità pari a 16.930.446,00 di euro. Tali fondi sono stati ripartiti in funzione della popolazione residente di riferimento, coinvolta nella programmazione.
- Le ASL sono state chiamate a declinare nel proprio territorio il programma di interventi di cui al decreto del Commissario *ad acta* n. 38 del 2016. Hanno predisposto i relativi atti di pianificazione e di impegno di spesa. Molte attività sono già avviate, altre sono in itinere, altre in programmazione. Il Ministero ha inteso finanziare anche una seconda annualità di pari importo. La regione sta assumendo la documentazione probatoria necessaria a produrre la rendicontazione delle spese e dei risultati relativi ai finanziamenti di cui alla prima annualità.

8. TERRA DEI FUOCHI E REGISTRO TUMORI ASL NAPOLI 3 SUD¹³⁰

8.1 - Introduzione

Sono necessarie alcune preliminari considerazioni - pertinenti il «principio di precauzione», i «limiti dell'epidemiologia descrittiva», la «multifattorialità della patologia cronico degenerativa» - che rilevano aspetti indispensabili per la corretta valutazione dei possibili effetti dell'inquinamento sulla salute della popolazione generale, con riferimento specifico alla patologia oncologica.

¹³⁰ Fusco M. Relazione sulle attività del Registro Tumori della ASL Napoli 3 sud in merito all'Area territoriale della Regione Campania denominata «Terra dei Fuochi». Relazione alla XII Commissione Igiene e Sanità del Senato della Repubblica. Napoli, 26.6.2017.

[http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_-_procedura_commissione/files/000/005/430/FUSCO_AS_L_NAPOLI_3_SUD.PDF]. Per facilitare la consultazione, la numerazione delle Tabelle e delle Figure riportate è corrispondente a quella della suddetta Relazione.

- Principio di precauzione

La fonte di rischio va rimossa in via preventiva senza attendere le risultanze di studi di epidemiologia ambientale. Il principio di precauzione, nell'area TdF nella regione Campania, si realizza con la rimozione e la bonifica delle fonti di rischio, quali discariche illegali di rifiuti pericolosi; il contrasto alle azioni, altrettanto illegali, di combustione degli stessi rifiuti senza attendere la conclusione degli studi di epidemiologia ambientale.

- Limiti dell'epidemiologia descrittiva

Gli studi correntemente condotti dai registri tumori sono studi di epidemiologia descrittiva, che possono, appunto, descrivere «possibili associazioni di rischio», tra fonti di esposizione ed esiti sanitari, ma non possono pronunciarsi, per intrinseci limiti metodologici, sul «possibile rapporto di causalità». La funzione degli studi di epidemiologia descrittiva resta quella di proporre possibili ipotesi di associazioni di rischio da testare e validare con successivi studi di epidemiologia analitica¹³¹.

- Multifattorialità della patologia cronico degenerativa

La patologia cronico degenerativa, in particolare la patologia oncologica, è la risultante della combinazione di numerosi fattori di rischio che possono agire in modo tra loro variabile, sinergico e/o con effetto moltiplicatore. Nella conduzione di studi finalizzati ad evidenziare possibili associazione di rischio, tale multifattorialità, cui si associa da un lato la variabilità e complessità dei fattori di pressione ambientale e dall'altro la complessità dei sistemi biologici ed ecologici coinvolti, va tenuta in debita considerazione nella formulazione di ipotesi etiologiche.

Il RT dell'ASL Napoli 3 Sud copre, sin dal 1996, 33 dei 90 comuni inseriti nell'area TdF, e dal 2008 anche i comuni di Boscoreale ed Ercolano. Questi 35 comuni rappresentano il 59,3 per cento dei 59 comuni coperti dal Registro e il 38,8 per cento dei 90 comuni inclusi nella TdF. Relativamente alla popolazione indicata «a rischio ambientale», quella coperta dal RT è di 622.000 abitanti che rappresenta il 52,5 per cento della popolazione del Registro e il 24,5 per cento dell'intera popolazione inclusa in TdF.

¹³¹ L'epidemiologia analitica valuta l'associazione tra un fattore («esposizione» o «fattore di rischio») e una malattia. È un metodo per lo studio delle cause delle malattie e ne misura la frequenza: ad esempio quante volte è più alto il rischio di ammalarsi per i soggetti che sono stati esposti al fattore in esame rispetto a quelli che non sono stati esposti. Modelli di studio sono: sorveglianza nel tempo (follow-up) dei soggetti esposti (studio di coorte, clinical trials, studi sperimentali) e le indagini retrospettive dell'esposizione negli anni precedenti la malattia (studi caso controllo).

L'analisi di dati puntuali riferiti all'area TdF coperta dal Registro è stata condotta parallelamente ai dati riferiti all'intero territorio coperto dal RT. Ciò ha permesso di:

- avere conoscenza dell'andamento della patologia oncologica sull'intera area coperta dal Registro al fine di contestualizzare l'area definita a rischio ambientale nel più vasto territorio di riferimento e permettere, successivamente, confronti con le aree limitrofe non definite a rischio ambientale;
- effettuare un preliminare confronto dell'intera area coperta dal Registro con aree extraregionali: Pool Registri tumori italiani e Pool Registri tumori Sud Italia. Un possibile eccesso di rischio rispetto alle aree di confronto per medesima patologia oncologica, rilevato nell'intera area del Registro oltre che nelle aree definite a rischio ambientale, permetterà di valutare gli stessi eccessi alla luce anche di altri fattori di rischio non direttamente ascrivibili a fattori locali di pressione ambientale.

8.2 - Confronto dati di incidenza¹³²

Per quanto riguarda l'incidenza (periodo 2008/2013), riportiamo i dati per «aree» e per «singole sedi topografiche» dei tumori.

Nell'ambito del «confronto tra le aree», si rileva una significativa differenza se raffrontiamo i dati di incidenza oncologica dell'ASL Napoli 3 Sud con il Pool nazionale oppure con il Pool Registri del Sud Italia (periodo 2007/2011, di cui sono disponibili dati di confronto):

- nel confronto con il Pool nazionale, il «tasso di incidenza oncologica complessivo» (costituito dall'insieme di tutti i tumori maligni) rilevato nell'area del RT ASL Napoli 3 Sud è più basso e in entrambi i generi: meno 2 punti percentuali il tasso riferito ai maschi (differenza non statisticamente significativa), meno 11 punti quello riferito alle donne (differenza statisticamente significativa);
- nel confronto con il Pool Registri del Sud Italia, invece, il RT ASL Napoli 3 sud mostra un tasso di incidenza più alto: maggiore di 46 punti percentuali i maschi e maggiore di 21 punti le donne. Le differenze sono in entrambi i generi statisticamente significative.

Nell'ambito del «confronto per singole sedi topografiche dei tumori», raffrontando i dati dell'ASL Napoli 3 Sud con il Pool Nazionale, si rilevano:

- tassi di incidenza più alti in entrambi i generi per i tumori del fegato; nei maschi per i tumori del polmone, fegato, melanoma della cute, sarcoma di Kaposi e maligni della vescica.

¹³² L'incidenza esprime un indice di rischio. Rappresenta il numero di nuovi casi rilevati in un determinato periodo e in un'area geografica definita.

- tassi di incidenza sovrapponibili in entrambi i generi per i tumori della colecisti, mesoteliomi, laringe, linfomi di Hodgkin, linfomi non Hodgkin, leucemie, mielomi e sistema nervoso centrale; nei maschi per i tumori del testicolo e della tiroide; nelle donne per i tumori dello stomaco, retto, polmone, melanomi della cute, utero cervice e corpo, rene e vescica per le donne.
- tassi di incidenza più bassi in entrambi i generi per i tumori del colon e del pancreas; nei maschi per i tumori del retto, della prostata e del rene; nelle donne per i tumori della mammella e della tiroide.

Una riflessione per i maggiori tassi di incidenza del tumore del polmone nei maschi, rispetto al Pool nazionale. È indubitabile che il fumo di sigarette svolge un ruolo significativo e prioritario come causa della patologia tumorale, senza escludere altri fattori inquinanti l'aria. Per quanto riguarda i dati sul fumo di sigaretta, è stato recentemente pubblicato dal Centro nazionale di epidemiologia, sorveglianza e promozione della Salute un Report per il periodo 2013-2016. Risulta che in Italia la maggioranza degli adulti non fuma (circa il 56 per cento) o ha smesso di fumare (circa 18 per cento), ma un italiano su 4 è fumatore attivo (circa 26 per cento). Il fumo di sigaretta è più frequente fra le classi socioeconomiche più svantaggiate e negli uomini. Esiste una variabilità regionale che mostra in testa alla classifica, con le più alte quote di fumatori, Umbria (30,6 per cento), Abruzzo (29,7 per cento), Lazio (29,3 per cento) e Campania (28,6 per cento). Dal 2008 la percentuale di fumatori va riducendosi significativamente in tutto il territorio italiano. Questa riduzione interessa in particolar modo le classi sociali più agiate (senza difficoltà economiche) e meno le persone economicamente più svantaggiate, fra le quali è più alta la quota di fumatori. La quota di ex fumatori cresce all'avanzare dell'età; è maggiore fra le persone senza difficoltà economiche, fra i cittadini italiani rispetto agli stranieri e fra i residenti nelle Regioni settentrionali¹³³. È da ricordare che un tumore fumo correlato è anche quello della vescica.

L'eccesso di tumori epatici va principalmente correlato, come riportato ampiamente in letteratura, all'endemia di virus B e virus C presente nel territorio situato a nord della provincia di Napoli¹³⁴.

Nell'ambito del «confronto per singole sedi topografiche dei tumori», raffrontando i dati dell'ASL Napoli 3 sud con il Pool Registri Tumori Sud Italia, si rilevano:

- tassi di incidenza più alti in entrambi i generi per i tumori del fegato, stomaco, polmone e melanomi della cute; nei maschi per i tumori maligni della vescica e il mesotelioma; nelle donne per il linfoma non Hodgkin.

¹³³ <http://www.epicentro.iss.it/passi/dati/fumo.asp>.

¹³⁴ Fusco M., Girardi E., Piselli P., et al. Epidemiology of viral hepatitis infections in an area of southern Italy with high incidence rates of liver cancer. *Eur J Cancer*. 2008 Apr;44(6):847-53.

- tassi di incidenza sovrapponibili in entrambi i generi per i tumori dell'esofago, colon, retto, colecisti, pancreas, sarcoma di Kaposi, rene, sistema nervoso centrale, linfomi di Hodgkin, leucemie e mielomi; nei maschi per i tumori del testicolo, prostata, rene, tiroide e linfoma non Hodgkin; nelle donne per il mesotelioma, i tumori della mammella, utero cervice e corpo, ovaio.
- tassi di incidenza più bassi per nessuna sede per i maschi e per il solo tumore della tiroide nelle donne.

Dal confronto emerge che l'incidenza oncologica nel sud dell'Italia non è affatto omogenea al suo interno. Le maggiori criticità si rilevano proprio nelle aree a maggiore urbanizzazione e densità abitativa quali le aree metropolitane che compongono una parte significativa dell'ASL Napoli 3 Sud. Tale dato evidenzia ancora come eccessi di rischio rispetto all'Italia meridionale siano presenti su tutto il territorio di riferimento del RT e non per la sola area TdF, per cui gli stesi eccessi, non area specifici, andrebbero valutati e indagati anche alla luce di altri fattori di rischio non direttamente ascrivibile a fattori locali di pressione ambientale.

8.3 - Confronto dati di mortalità¹³⁵

La mortalità generale, ed ancor più quella per cause oncologiche, rappresenta un indicatore di esito. Tale indicatore, infatti, esprime l'esito cui giunge un paziente a seguito della diagnosi di tumore; tale esito, che può sfociare nella guarigione o evolvere in una sopravvivenza breve, di medio o lungo periodo, è fortemente influenzato oltre che dall'aggressività biologica del tumore, da due determinanti principali: anticipazione diagnostica e qualità delle cure ricevute.

La mortalità oncologica misura, quindi, più che il «rischio» di ammalarsi, la qualità del sistema sanitario di riferimento, e tale sistema non è area specifico, ma strutturato su base regionale.

È opportuno riportare i dati di mortalità oncologica specifica per sedi topografiche perché come indicatori di esito rappresentano un importante elemento descrittivo del contesto sanitario regionale campano.

Il confronto dei tassi di mortalità specifica per singoli tumori rilevati nell'area del RT ASL Napoli 3 Sud con omologhi tassi rilevati dal Pool dei Registri Tumori italiani e dell'Italia meridionale, confronto effettuato tenendo in considerazione i tassi di incidenza degli stessi tumori nelle aree confrontate, permette alcune considerazioni:

- pesano sui maggiori tassi di mortalità per tutti i tumori rilevati nell'area del Registro, sia rispetto al *Pool* Italia che al *Pool* Sud, i

¹³⁵ La mortalità esprime un indice di esito. Rappresenta il numero di decessi per cancro registrati nel periodo considerato in un'area geografica definita. Non è più utilizzata in oncologia come indice di rischio.

maggiori tassi di incidenza dei tumori del polmone e del fegato, entrambi tumori a cattiva prognosi;

- ciò nonostante al differenziale negativo dei tassi di incidenza rilevati per molti tumori nell'area del Registro rispetto al Pool Italia, non corrispondono tassi di mortalità con eguali differenziali negativi. Alcuni esempi: il tasso di incidenza del tumore della mammella è più basso di circa 15 punti percentuali rispetto al Pool Italia, ma il tasso di mortalità è più basso di appena 4 punti percentuali; il tasso di incidenza dei tumori del colon retto è più basso di circa 8 punti percentuali rispetto al Pool Italia, ma il tasso di mortalità è più basso di circa 5 punti; ed infine il tumore della prostata: il tasso di incidenza è più basso di circa 20 punti percentuali rispetto al Pool Italia, ma il tasso di mortalità è più alto di 2 punti percentuali;
- l'elemento determinante di queste apparenti contraddizioni è rappresentato da una più bassa sopravvivenza oncologica che interessa il sud Italia in generale e la Campania in particolare.

La mortalità, quindi, solo in alcuni casi rispecchia una maggiore incidenza, con particolare riferimento ai tumori a cattiva prognosi, mentre invece per i tumori a migliore prognosi, contro i quali molto si potrebbe fare per migliorare la sopravvivenza, si evidenziano le maggiori criticità assistenziali:

- ritardo diagnostico;
- frammentazione dei percorsi sanitari di diagnosi e cura;
- mancata multidisciplinarietà della presa in carico dei pazienti;
- minore qualità dei livelli assistenziali.

8.4 - Analisi trend temporali dell'incidenza e della mortalità

I trend temporali che le singole patologie neoplastiche presentano in un'area geografica rappresentano un ulteriore indicatore da valutare nell'analisi descrittiva della patologia oncologica di quell'area. L'analisi di tali trend va fatta in modo comparato tra i trend di incidenza (andamento nel tempo del rischio di ammalarsi) e i trend di mortalità (esprimono le modifiche nel tempo delle performance dei sistemi sanitari regionali nella gestione della patologia oncologica).

Il confronto è stato effettuato tra i trend rilevati nell'area del RT ASL Napoli 3 Sud vs i trend rilevati dal Pool Italia dei Registri tumori. Per dare maggiore solidità ai dati si è scelto di presentare i trend riferiti all'area di riferimento che presenta il maggiore periodo di osservazione (1997/2013). Tale area corrisponde per la quasi totalità (33 comuni su 35) all'area del registro inserita nella TdF. Ciò nonostante, permanendo una bassa numerosità della casistica riferita all'area in esame, l'analisi epidemiologica va condotta con criteri di maggiore precauzione.

- «*Trend di incidenza*»: si evidenzia che per la quasi totalità delle sedi topografiche l'andamento temporale della incidenza oncologica rilevata sull'area TdF inclusa nella ASL Napoli 3 Sud segue lo stesso trend rilevato dal Pool nazionale dei Registri tumori (in aumento o in diminuzione). L'unico caso di direzione opposta, in diminuzione nel Pool nazionale e in aumento nell'area in esame, è rappresentato dal trend del tumore del colon retto, sia nei maschi che nelle femmine. Quest'ultimo dato esprime in modo diretto la diversa attivazione e gestione dello screening per il tumore del colon retto, in netto ritardo in Campania rispetto al resto d'Italia e con un'adesione che tutt'ora in Campania è minore del 20 per cento;
- «*Trend di mortalità*»: si evidenzia che pur non presentando le aree a confronto andamenti tra loro opposti, per molte delle sedi indagate a fronte di andamenti della mortalità in diminuzione nel Pool Italia, nell'area della ASL Napoli 3 Sud i trend di mortalità restano stazionari.

L'analisi dei tassi e dei *trend* di incidenza nell'area di riferimento del RT ASL Napoli 3 Sud, pone in evidenza che questo territorio, area metropolitana di Napoli, sta perdendo in modo rapidamente progressivo le caratteristiche di area con «fattori protettivi» che storicamente hanno caratterizzato le popolazioni meridionali nei confronti della patologia neoplastica, allineando i propri dati con quelli dell'Italia centro-settentrionale. È possibile che tale progressivo allineamento sia determinato dall'uniformazione di fattori di rischio variamente combinati quali in particolare: inquinamento ambientale, stili e abitudini di vita, globalizzazione dei circuiti di approvvigionamento e distribuzione alimentare, rischi occupazionali, rimodulazione della struttura e organizzazione urbana.

8.5 - Attività di studio riferita al territorio del Registro incluso nell'area «*Terra dei Fuochi*»

Premessa

Il territorio dei 90 comuni inclusi nell'area TdF è stato per oltre 30 anni oggetto di sversamenti illegali e interramenti di rifiuti solidi urbani, rifiuti pericolosi, scarti di lavorazioni industriali prodotti sia da industrie localizzate al centro-nord sia da attività lavorative locali «in nero»; ad aggravare ulteriormente il già pesante carico di inquinamento ambientale si è aggiunta una attività frequente di incendi dolosi degli sversamenti, con ripercussioni sul livello di inquinamento atmosferico. I 90 comuni però, anche se considerati da un punto di vista amministrativo come una unica ed omogenea area geografica, presentano delle peculiarità sia rispetto al restante territorio regionale, sia al proprio interno in relazione alle rispettive disponibilità di suolo agricolo oggetto degli sversamenti illegali, alla tipologia dei rifiuti sversati, ai livelli di antropizzazione delle aree circostanti

gli sversamenti. Diversità ulteriori sono riferite alla diversa popolosità e densità abitativa, oltre che alla struttura e organizzazione urbana dei comuni (si va da comuni con oltre 100.000 abitanti a comuni con meno di 5000 abitanti). A tutti questi fattori possono corrispondere diversi fattori di rischio che possono tradursi in altrettanti fattori di confondimento nel momento in cui si cerca un fattore di rischio unico e comune per un'area geografica così estesa ed eterogenea e con una popolazione di circa tre milioni di abitanti.

Metodologia

In relazione a quanto sopra descritto (caratteristiche del territorio incluso nella TdF, densità abitativa, caratteristiche dei diversi indicatori di rischio, tipologia delle fonti di inquinamento ambientale nelle aree indagate) la metodologia utilizzata dal RT ASL Napoli 3 sud, relativamente agli studi ambientali, fonda su due punti di riferimento:

- utilizzo dei soli dati di incidenza, avendone la disponibilità, quali indicatori di rischio;
- georeferenziazione dei dati con analisi non per macroaree geografiche bensì per ambiti comunali e sub comunali con dettaglio di particelle censuali.

Quest'ultimo tipo di analisi è stato possibile grazie all'implementazione, presso il Registro, di un sistema GIS (Geographic Information System), in grado di collegare tra loro indicatori diversi, nello specifico dati ambientali e indicatori di salute.

La metodologia seguita ha comportato:

- la georeferenziazione dell'intera popolazione di riferimento del RT oltre che dei casi di incidenza oncologica. Ciò ha permesso di avere, per le varie microaree indagate, un denominatore area specifico, indispensabile al calcolo dei rischi relativi (RR) della popolazione in esame;
- l'acquisizione, con l'inclusione nelle analisi, delle coordinate geografiche dei siti di smaltimento, delle caratterizzazioni delle matrici inquinate e delle classi di rischio attribuite agli stessi siti di smaltimento dalle istituzioni e/o gruppi di lavoro formalmente incaricati della conduzione di studi ambientali;
- l'inclusione nell'analisi degli «indicatori di deprivazione socio-economica» al fine di correggere il rischio relativo in relazione agli stessi indici di deprivazione (la povertà è uno dei fattori di rischio per patologia oncologica);
- la storicizzazione delle residenze al fine di definire il «tempo di esposizione» dei soggetti esposti che hanno avuto esiti sanitari;
- la correlazione dei dati ambientali ai dati di incidenza oncologica e l'analisi dei stessi per microaree geografiche, con un livello di dettaglio di particella censuale. Tali particelle sono state di volta in volta aggregate in modo da ricostruire microaree a rischio, in relazione alle caratteristiche specifiche dell'area, della fonte inquinante

e della matrice inquinata in esame (aria, acqua, suolo) e indipendentemente dai confini amministrativi comunali. Il più delle volte, infatti, tali aree sono intercomunali.

In relazione ai due punti sopra indicati sono stati seguiti due percorsi:

1. ricerca di cluster geografici per patologia oncologica in tutti i comuni 59 coperti dal RT ASL Napoli 3 Sud, a prescindere, inizialmente, dalla presenza o meno di siti contaminati;
2. ricerca di cluster di incidenza in prossimità di siti di discariche.

Ricerca di cluster geografici in tutti i Comuni coperti dal RT

La ricerca di cluster di incidenza nei Comuni coperti dal RT è stata effettuata utilizzando lo strumento dell'analisi statistica di tipo bayesiano per le piccole aree, effettuata in collaborazione con la Struttura operativa complessa di epidemiologia oncologica presso l'IRCCS - Centro di riferimento oncologico di Aviano. Tale approccio statistico è stato dettato dalla considerazione che lo studio dei tumori, può subire notevoli distorsioni legate alla variabilità del numero dei casi con una instabilità delle stime di rischio. Le analisi geografiche bayesiane gerarchiche sono in grado di evidenziare con maggiore affidabilità le aree a rischio in quanto le depurano dai vincoli presenti nelle analisi geografiche classiche applicate ai fenomeni rari, al fine di impostare indagini ad-hoc sui fattori di rischio ambientali associati ai cluster osservati.

L'analisi è stata estesa a tutti i 59 comuni coperti dal RT e sono stati indagati un insieme di tumori: oltre a tredici sedi topografiche per i maschi e tredici per le femmine relativamente alle quali sono presenti in letteratura studi ecologici che ne riportano eccessi di rischio in presenza di discariche, anche se con evidenza valutata inadeguata per inferire la presenza o l'assenza di un'associazione causale¹.

I casi attesi per ogni comune sono stati stimati sugli osservati in tutta l'area di riferimento del RT. I dati di incidenza presi in considerazione, relativi al periodo 2008/2012, sono stati recentemente validati dalla *International Agency for Research on Cancer* e inseriti nel «*Cancer Incidence in five Continents* – XI vol».

I rischi relativi sono stati, infine, corretti per Indice di deprivazione socio-economica riparametrati sul territorio di riferimento del Registro. Nei comuni che hanno evidenziato RR maggiore di 1 e statisticamente significativi sono state condotte ulteriori analisi per sub aree comunali con dettaglio di particella censuale, mirate ad evidenziare se nel comune in esame la distribuzione degli eccessi fosse omogenea sull'intero territorio comunale o se invece fosse concentrata in particolari particelle censuali².

¹ Nell'attività conoscitiva svolta dalla Commissione Igiene e Sanità del Senato, diversi sono stati gli approfondimenti mirati ad analizzare criticità anche in diversi territori. [<http://www.senato.it/3687?indagine=18>].

Risultati

In 2 comuni (Casalnuovo e Volla) si rileva un RR in eccesso statisticamente significativo, per l'insieme dei tumori, nei soli maschi³. L'ulteriore analisi, condotta a Casalnuovo e Volla per particelle censuali, evidenzia che:

- delle 73 particelle censuali del comune di Casalnuovo, 3 particelle, tutte incluse nel centro storico del Comune e non contigue tra loro, presentano un eccesso di casi osservati rispetto agli attesi⁴;
- delle 39 particelle censuali del comune di Volla, 4 particelle, anche in questo caso non contigue tra loro, presentano un eccesso di casi⁵.

In 3 comuni (Acerra, Cicciano e Marigliano) si rileva un RR in eccesso statisticamente significativo per il tumore primitivo del fegato, nei soli maschi⁶. L'ulteriore analisi, condotta ad Acerra, Cicciano e Marigliano per particelle censuali, evidenzia che:

- delle 285 particelle del comune di Acerra, 2 presentano rispettivamente 4 e 3 casi osservati nel quinquennio in esame con un eccesso statisticamente significativo rispetto agli attesi. In altre 18 se-

² Senato della Repubblica. Regolamento del Senato.
[<https://www.senato.it/1044?articolo=1038&sezione=146>]

³ XVI Legislatura. Camera dei Deputati - Senato della Repubblica. Commissione parlamentare di inchiesta sulle attività illecite connesse al ciclo dei rifiuti. [<http://leg16.camera.it/494?categoria=023>], XVII Legislatura. Camera dei Deputati - Senato della Repubblica. Commissione di inchiesta sulle attività illecite connesse al ciclo dei rifiuti e su illeciti ambientali ad esse correlati. [<http://parlamento17.camera.it/159>]

⁴ Senato della Repubblica. XII Commissione permanente Igiene e Sanità.
[<http://www.senato.it/3687?indagine=18>].

⁵ L'embrione, fin dalla sua primissima fase di sviluppo, e il feto sono altamente suscettibili di alterazioni epigenetiche a causa di sostanze chimiche ambientali che, pertanto, possono indurre molteplici effetti avversi. La Review dei dati in letteratura consente di qualificare le potenziali implicazioni circa la stima del rischio. Tuttavia sono necessarie ulteriori ricerche in merito alla suscettibilità individuale alle alterazioni epigenetiche e la loro persistenza, prima che le informazioni ottenute possano essere usate per una definita stima del rischio. È assolutamente rilevante identificare le sostanze chimiche ambientali che sregolano l'epigenoma prenatale per favorire l'azione preventiva (Perera F, Herbstman J. Prenatal environmental exposures, epigenetics, and disease. *Reprod Toxicol.* 2011;31(3):363–373). Sono state riportate evidenze nel rapporto tra: esposizione prenatale a idrocarburi policiclici aromatici (IPA o PAHs), bisfenolo A (BPA) - alterazioni epigenetiche a carico del sistema endocrino/immunitario - effetti avversi sullo sviluppo neuronale. Il bisfenolo A è usato principalmente per la produzione di plastiche e suoi derivati. È utilizzato nella sintesi del poliestere, dei polisulfonati, dei chetoni polieterei, come antiossidanti in alcuni plastificanti e come inibitore della polimerizzazione del PVC. È usato nella produzione delle resine epossidiche e nelle più comuni forme di policarbonato, utilizzato per un gran numero di prodotti per bambini, bottiglie, attrezzature sportive, dispositivi medici ed odontoiatrici, lenti per gli occhiali, elettrodomestici, otturazioni dentarie, ecc. Comunque quando necessarie caratteristiche di durezza e resistenza. Le resine epossidiche che contengono bisfenolo A sono utilizzate come rivestimento interno nella maggior parte delle lattine per alimenti e bevande.

⁶ Geogenica: origine naturale contaminanti tossici. Antropogenica: origine umana contaminanti tossici.

zioni i casi osservati sono compresi tra 1 e 2. Le sezioni sono tutte concentrate nel centro storico del Comune⁷;

- delle 44 particelle del comune di Cicciano, 3 particelle, con ognuna delle quali con 3 casi osservati nel quinquennio in esame, presentano un eccesso statisticamente significativo rispetto agli attesi. In altre 5 sezioni, pur rilevando eccessi statisticamente significativi, i casi osservati sono compresi tra 1 e 2. Le 8 sezioni non sono contigue tra loro⁸;
- delle 59 particelle del comune di Marigliano, 2 particelle, ognuna con 3 casi osservati nel quinquennio in esame, presentano un eccesso rispetto statisticamente significativo rispetto agli attesi. In altre 8 sezioni, pur rilevando eccessi statisticamente significativi, i casi osservati sono compresi tra 1 e 2. Le 10 sezioni non sono tra loro contigue⁹.

Nei 59 comuni coperti dal Registro e per sedi topografiche indagate, non sono stati rilevati RR statisticamente significativi riferiti alle femmine.

Brevi considerazioni

Per una più dettagliata acquisizione di dati, utile all'interpretazione dei RR in eccesso per l'insieme dei tumori maligni in 3 sezioni censuali del comune di Casalnuovo e in 4 del Comune di Volla, va evidenziato che:

- tali rischi sono limitati al solo genere maschile;
- le sezioni interessate non sono tra loro contigue, da far pensare a fattori di esposizione ambientali unici;
- non è stato rilevato alcun RR significativo all'interno degli stessi comuni per singole e specifiche patologie oncologiche;
- non vi sono, nel raggio di distanza di tre Km da queste particelle, discariche censite e caratterizzate dal Gruppo di lavoro interministeriale;
- ciò nonostante l'evidenza di tali RR va comunque interpretata come un segnale di attenzione. A tal fine, a integrazione delle analisi fin qui condotte, andrebbero attivati ulteriori studi finalizzati

⁷ Limone A. Piano Campania Trasparente. Relazione per la XII Commissione del Senato della Repubblica Igiene e Sanità. Portici, 15.3.2017 [http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/005/436/IST_ZOOPROFILATTICO.PDF].

⁸ <http://www.internapoli.it/public/legaambiente/REM2003LA10aprile2003.pdf>.

⁹ XVI Legislatura. Camera dei Deputati - Senato della Repubblica. Commissione parlamentare di inchiesta sulle attività illecite connesse al ciclo dei rifiuti. [<http://leg16.camera.it/494?categoria=023>], XVII Legislatura. Camera dei Deputati - Senato della Repubblica. Commissione di inchiesta sulle attività illecite connesse al ciclo dei rifiuti e su illeciti ambientali ad esse correlati. [<http://parlamento17.camera.it/159>].

alla preliminare rilevazione e analisi di altri fattori di pressione ambientali presenti in prossimità delle aree in esame (attività industriali, snodi viari di forte impatto, ...) per giungere all'attivazione di studi di tipo analitico che farebbero riferimento a dati individuali e non a dati di popolazione come da studio di epidemiologia descrittiva;

- in relazione invece alla rilevazione di RR in eccesso per il tumore epatico primitivo in sezioni censuali dei comuni di Acerra, Cicciano e Marigliano, va rilevato che il maggiore fattore di rischio riportato in letteratura per il tumore epatico è rappresentato dalle infezioni da virus B e C. Nello specifico dell'area di riferimento già nel 2008 si evidenziava che i comuni di Marigliano, Acerra e Cicciano afferivano a distretti sanitari con i maggiori tassi di prevalenza per infezione da virus C (rispettivamente 11.0 per cento, 10,1 per cento e 8,8 per cento della popolazione residente, a fronte della media del territorio di riferimento - ex ASL Napoli 4 - di 7,5 per cento e di quella italiana di 1,5 per cento)¹⁰.

8.6 - Tumori e deprivazione socio-economica

È dato consolidato che la deprivazione socio-economica influenza significativamente le condizioni di salute, in termini di disuguaglianza, sull'incidenza e mortalità delle patologie. L'indice di deprivazione, un indicatore che misura in modo complessivo le condizioni di benessere o di disagio socio-economico di una popolazione, è calcolato sulla base di parametri quali istruzione, disoccupazione, proprietà dell'abitazione, densità abitativa, ecc. Tali fattori esercitano il loro effetto sul determinarsi delle malattie o il loro evolversi attraverso una complessa rete causale che coinvolge la struttura socio economica della popolazione oltre ad abitudini, stili di vita ed esposizioni lavorative e non.

Per poter pervenire, quindi, a un ulteriore e necessario approfondimento, è necessario analizzare i dati inerenti l'incidenza (indice di rischio), la sopravvivenza e la mortalità (indici di esito) alla luce anche degli indici di deprivazione socio-economica, in quanto tale valutazione complessiva risulta essere di notevole rilievo per le finalità di analisi e di proposte legislative che ne possono derivare, pur considerando che l'incidenza delle malattie esprime una maggiore capacità di rilevare il rischio in quanto non influenzata da fattori confondenti (es.: sopravvivenza, tempestività della diagnosi, appropriatezza delle terapie, possibilità di accesso a centri di eccellenza per diagnosi e terapia).

¹⁰ Limone A. Piano Campania Trasparente. Relazione per la XII Commissione del Senato della Repubblica Igiene e Sanità. Portici, 15.3.2017 [http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/005/436/IST_ZOOPROFILATTICO.PDF].

Per quanto riguarda la regione Campania, in riferimento al territorio TdF in particolare, per un lungo periodo ci sono state evidenti criticità per la mancanza di consolidati flussi informativi sanitari (es.: incidenza, mortalità, ospedalizzazione, registrazione oncologica, ecc.) che consentissero anche studi di epidemiologia analitica.

Tuttavia, con l'utilizzo di sperimentate metodologie di analisi basate sui dati censimentali e individuando, inizialmente, il comune come unità semplice per le analisi socio-economiche, è stato possibile, con buona approssimazione, una più puntuale osservazione dell'impatto delle disuguaglianze socio-economiche sulla distribuzione della mortalità generale e per grandi gruppi di cause, della mortalità oncologica nel dettaglio e dell'incidenza oncologica.

In un primo studio condotto nell'area coperta dal RT della ex ASL Napoli 4 – il cui territorio è attualmente confluito nella ASL Napoli 3 sud - sono stati correlati i dati della deprivazione socio-economica con i dati di incidenza oncologica relativi al periodo 1996-2007; per quanto riguarda la mortalità i dati sono relativi al periodo 1994-2007¹¹. La distribuzione territoriale della deprivazione socio-economica mostra un evidente gradiente geografico, con i Comuni più deprivati che si concentrano nell'area occidentale del territorio, quella confinante con la città di Napoli, e quelli meno deprivati che si concentrano nell'area orientale¹². Prendendo come riferimento la classe agiata, nello studio sono stati analizzati: incidenza oncologica e mortalità generale per grandi gruppi di cause, mortalità oncologica per ogni singolo tumore.

I risultati dello studio hanno evidenziato un'associazione tra maggiore deprivazione socio-economica e rischi più elevati per mortalità generale e per grandi gruppi di cause sia negli uomini che nelle donne. Ugualmente si evidenzia un'associazione tra maggiore deprivazione socio-economica e rischi più elevati di incidenza e mortalità per alcuni tumori quali polmone, fegato, colon-retto. Un'associazione inversa è stata invece riscontrata in merito ai tumori del corpo e della cervice dell'utero. Quest'ultimo dato orienta a considerare come i principali fattori di rischio per il tumore della cervice uterina, in passato maggiormente presenti nelle classi sociali più disagiate, si stiano spostando verso fasce di popolazione socio-economicamente più avvantaggiate.

Lo studio fornisce indicazioni rilevanti circa le disparità di salute associate alle disuguaglianze socio-economiche. Ciò appare di particolare interesse in quanto le associazioni evidenziate dallo studio sono prodotte in un'area che rileva molte e significative criticità in termini di deprivazione socio-economica delle popolazioni residenti.

¹¹ <http://www.senato.it/3687?indagine=18>.

¹² La citazione riportata è stata autorizzata dalla Dott.ssa Maria Antonietta Troncone, Procuratore della Repubblica presso il Tribunale di Santa Maria Capua Vetere, in quanto la Relazione trasmessa alla XII Commissione Igiene e Sanità non è stata resa pubblica su richiesta dello stesso Procuratore.

Più recentemente, sulla base di dati epidemiologici più attuali e di indicatori di deprivazione socio- economica non più su base comunale bensì su microaree sub comunali inerenti il territorio dell'ASL Napoli 3 Sud e delle aree ivi incluse che afferiscono alla TdF, è stata iniziata una ricerca finalizzata alla rilevazione di possibili cluster geografici di tumori. Lo studio ha seguito due approcci metodologici:

1. la ricerca di cluster geografici per tutti i tipi di tumori in cui i dati sono stati corretti per indice di deprivazione socio economica; in questo caso le condizioni economiche sono state escluse dalle analisi in modo da evidenziare possibili rischi ambientali non influenzati dalle stesse condizioni economiche;
2. la ricerca di cluster per quattro tumori (polmone, stomaco, mammella e leucemie) in cui dati non sono stati corretti per deprivazione socio economica; in questo caso le condizioni socio economiche sono state considerate uno dei possibili fattori di rischio. Quest'ultima analisi è tutt'ora in corso e sta prendendo in considerazione tutti i tipi di tumore¹³.

Questo doppio approccio è finalizzato a meglio valutare il peso che gli indici di deprivazione socio-economica possano avere nella determinazione di eccessi di rischio per patologia oncologica.

L'analisi condotta, come indicato al secondo punto (eccesso di rischio/popolazione con deprivazione socio-economica inclusa tra i possibili fattori di rischio), ha evidenziato che:

- il tumore della mammella e le leucemie non evidenziano, anche in queste analisi, alcun eccesso di rischio in nessuno dei 59 comuni indagati;
- il tumore del polmone evidenzia un eccesso di rischio per i maschi nel comune di Casalnuovo; per entrambi i generi nel comune di Portici e nel comune di San Giorgio a Cremano. Questi ultimi due comuni non rientrano tra i comuni inclusi nell'area TdF;
- il tumore dello stomaco evidenzia un eccesso di rischio per i soli maschi nel comune di Casalnuovo.

Per nessuno di questi tumori era stato precedentemente evidenziato un RR in eccesso in alcuno dei 59 comuni indagati nelle analisi condotte correggendo i dati per indice di deprivazione economica.

Appare evidente come in un'area geografica fortemente segnata da bassi livelli socio-economici, la povertà rappresenta concretamente un rilevante fattore di rischio per la patologia oncologica.

¹³ Greco F. Nota al Presidente della Commissione Igiene e Sanità del Senato della Repubblica. N. 452/17. Aversa, 3.4.2017. [http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/005/439/PROCURA_TRIB_NA_NORD_1.PDF].

8.7 - Ricerca di cluster di incidenza in prossimità di discariche

Il Gruppo di lavoro nazionale, istituito con direttiva ministeriale del 23 dicembre 2013¹⁴, attraverso una attività di analisi ed integrazione geografica dei dati analitici (circa 2.500 punti) e analisi multitemporale delle ortofoto effettuata su tutto il territorio di 88 comuni (sono stati esclusi i comuni di Napoli e Caserta) ha classificato i siti «sospetti» in 5 livelli decrescenti di rischio potenziale come di seguito indicato:

1. Livello 5. Rischio molto alto
2. Livello 4. Rischio molto alto
3. Livello 3. Rischio alto
4. Livello 2. Rischio medio
5. Livello 1. Rischio basso

Nell'area di riferimento del RT sono state individuate¹⁵:

- 15 particelle catastali, insistenti nel territorio del comune di Acerra, di cui 12 classificate come sito a rischio di classe 5;
- 3 particelle catastali classificate come sito a rischio di classe 4; 1 particella insistente nel territorio di Nola, classificata come sito a rischio 4;
- nessuna particella catastale classificata come sito a rischio di classe 3;
- 29 particelle catastali classificate come sito a rischio 2a.

La disamina integrata dei risultati delle indagini effettuate sui siti inizialmente classificati a rischio, come sopra descritto, ha consentito al Gruppo di lavoro nazionale di pervenire alla catalogazione dei terreni in classi di rischio ai fini dell'uso agricolo, con relative prescrizioni:

- classe A - Terreni idonei alle produzioni agroalimentari
- classe B - Terreni con limitazione a determinate produzioni agroalimentari in determinate condizioni;
- classe C - Terreni idonei alle produzioni non agroalimentari;
- classe D - Terreni con divieto di produzioni agroalimentari e silvo pastorali.

Successivamente alla prima fase di indagini, il Gruppo di lavoro ha esteso le indagini alle particelle limitrofe ai siti di rischio indagati. Relativamente al territorio coperto dal RT, tale estensione ha portato alla ulteriore individuazione e caratterizzazione di 10 particelle catastali, insistenti nel territorio di Acerra tutte classificate come sito a rischio 4; di queste

¹⁴ Greco F. Nota al Presidente della Commissione Igiene e Sanità del Senato della Repubblica. N. 452-3/17. Aversa, 6.6.2017 [http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/005/440/PROCURA_TRIB_NA_NORD_2.PDF]

¹⁵ Durante V., La salute come diritto della persona. In Canestrari S. et al., Il Governo del corpo. Trattato di Biodiritto; Giuffrè: Milano; 2011: 579-599.

nove hanno avuto la classificazione dei terreni agricoli in classe B ed 1 in classe A1¹⁶. In considerazione del fatto che tutte le discariche censite insistono sul territorio, già coperto dal RT sin dal 1997 (territorio di riferimento ex ASL Napoli 4), i dati di incidenza cui si è fatto riferimento per la ricerca di cluster di incidenza in prossimità di discariche, sono stati riferiti appunto al periodo 1997/2012; tale scelta è stata motivata dalla opportunità, avendone la disponibilità, di dare maggiore stabilità ai dati utilizzati per le analisi.

I siti indagati per la ricerca di cluster di incidenza di patologia oncologica sono stati:

- quelli a rischio 5 e 4 i cui terreni sono stati classificati in classe D, C e B e che hanno avuto le relative prescrizioni (complessivamente 18 particelle catastali);
- non sono state indagate le particelle afferenti ai siti inizialmente classificati con rischio 5 e 4 ma i cui terreni sono stati successivamente classificati in classe A o non classificati (complessivamente 6 particelle catastali);
- non è stato possibile, infine, indagare le particelle catastali classificate con rischio di classe 2a, perché, nonostante siano state effettuate le indagini ambientali, al momento non sono ancora disponibili.

Il gestionale implementato presso il Registro, gestito in collaborazione con il Dipartimento di medicina sperimentale – Sezione sanità pubblica dell'Università di Perugia, ha permesso di:

- georeferenziare i siti ambientali a rischio, utilizzando le coordinate geografiche fornite dall'Agenzia regionale di protezione ambientale della Campania;
- accorpate nel raggio di 500, 1000 e 3000 metri dal centroide del sito indagato tutte le particelle ivi incluse, comprensive della popolazione residente e dei casi di incidenza oncologica osservati nel periodo in studio¹⁷;
- definire quindi, ad hoc, e superando anche i limiti amministrativi comunali, una «area a rischio specifico» in relazione alla tipologia del sito in esame;
- calcolare i SIR per i diversi tumori indagati stimando i casi attesi sui casi osservati riferiti all'intero territorio di riferimento del Registro.

Il limite dell'analisi è rappresentato dal non poter indagare le particelle censuali che, pur ricadendo nei raggi territoriali indagati, sono esterni al territorio coperto dal Registro dell'ASL Napoli 3 Sud.

¹⁶ Corte Cost., 26 luglio 1979, n. 88, in Giust. cost., 1979, I, 656.

¹⁷ Cangelosi G., Rilevanza e tendenze del diritto alla salute. Rivista di diritto dell'economia, dei trasporti e dell'ambiente. Palermo; vol. V; 2007.

Risultati: in nessuna delle aree indagate situate a 500,1000 e 3000 metri dalle discariche in studio è stato rilevato alcun cluster per le patologie oncologiche indagate¹⁸.

9. TERRA DEI FUOCHI E REGISTRO TUMORI ASL CASERTA¹⁹

9.1 - Introduzione

Le preoccupazioni della popolazione locale sulla correlazione tra degrado ambientale e suoi effetti sullo stato di salute nascono, in provincia di Caserta, a cavallo del decennio 2000-2010: nel 2003 un'indagine della Procura di Santa Maria Capua Vetere (Cassiopea) ha svelato il perpetrarsi, tra gli anni '80 ed il 2000, di un intenso traffico di rifiuti tossico-nocivi provenienti da aree del Centro-Nord Italia e sversati illecitamente in aree del territorio a sud della provincia di Caserta e a Nord di quella di Napoli.

La ventennale inattività della rete di depurazione dell'area settentrionale della regione ha accentuato la già critica situazione di degrado ambientale, comprovata dalle accurate e puntuali analisi condotte dall'Agenzia regionale per la protezione ambientale e in seguito alle quali 77 comuni, a cavallo delle province di Napoli e Caserta, sono entrati a far parte del Sito contaminato di Interesse Nazionale (SIN) del litorale Domitio-Flegreo (articolo 252 del decreto legislativo n. 152 del 2006)²⁰.

I timori della popolazione si sono drammaticamente manifestati, tuttavia, nel 2007, quando, all'inquinamento delle matrici ambientali prodotte da attività illecite, si sono sommate le criticità prodotte dalla gestione fallimentare del ciclo di rifiuti (in cronico stato «emergenziale»). A questo periodo risalgono le scene angosciose di accumulo di rifiuti urbani (e non) nelle strade di gran parte dei comuni regionali, occasione propizia per piromani di turno di incendiare, di volta in volta, cumuli di spazzatura in prossimità dei centri urbani e in aperta campagna.

Da qui la necessità di valutare le conseguenze di tale scempio sullo stato di salute della popolazione, attività inizialmente affidata dal Dipartimento della Protezione civile all'Istituto superiore di sanità e all'OMS, che, con diversi studi di analisi spaziale per piccole aree hanno messo in evidenza, relativamente alle patologie oncologiche, un eccesso di mortalità per diverse cause tumorali nelle zone ambientali definite «a rischio».

Considerati, tuttavia, i limiti dei dati di mortalità nel descrivere la diffusione delle patologie tumorali, è sorta l'esigenza di poter disporre

¹⁸ Giampietro F., *Diritto alla salubrità dell'ambiente*, Giuffrè, Milano, 1980, 105.

¹⁹ Alpa G., *Il diritto soggettivo all'ambiente salubre: nuovo diritto o espediente tecnico?* in *Resp. Civ. e prev.*, 1998, I, 4.

²⁰ Con riferimento al danno ambientale, il D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, all'art. 300, lo definisce come: "qualsiasi deterioramento significativo e misurabile, diretto o indiretto, di una risorsa naturale o dell'utilità assicurata da quest'ultima".

di indicatori di «rischio» più accurati, quali i dati di «incidenza», maggiormente esaustivi dei bisogni di conoscenza nelle aree critiche.

La richiesta di istituzione di un Registro tumori provinciale si è fatta, di conseguenza, sempre più insistente, promossa anche dalle varie associazioni/movimenti di tutela della salute pubblica esistenti o nel frattempo costituitisi (Cittadinanza attiva, Terra dei fuochi, ISDE, etc.).

È comunque nel 2010, nell'ambito del Protocollo di salvaguardia ambientale promosso dalla procura del tribunale di Santa Maria Capua Vetere e tenuto presso la Prefettura di Caserta, che la ASL di Caserta decide di impegnare risorse umane e tecnologiche per la costituzione del RT.

Il RT dell'A.S.L. Caserta è un Registro di popolazione generale che copre tutti i 104 comuni della provincia di Caserta, per un totale di 924.614 abitanti. Nell'ambito dei 104 comuni, 34 sono inseriti nel perimetro della TdF²¹. Con il primo Rapporto del 2016, si analizza il periodo 2008/2010²².

9.2 - Incidenza

In provincia di Caserta, dal 2008/2010, sono stati diagnosticati 11.940 nuovi casi di tumore maligno, 6.685 (56 per cento) tra i maschi e 5.255 (44 per cento) tra le femmine. I cinque tumori più frequentemente diagnosticati sono stati:

- maschi: cancro del polmone (17,7 per cento), della vescica (14,6 per cento), della prostata (14 per cento), del colon-retto (11,4 per cento) e del fegato (5,7 per cento);
- femmine: cancro della mammella (27,2 per cento), del colon-retto (12,3 per cento), dell'utero (7,4 per cento), linfomi (5,0 per cento) e cancro della tiroide (4,7 per cento).

Il tasso di incidenza per tutti i tumori, standardizzato sulla popolazione europea, è pari a 378,8 per 100.000 residenti: 464,8 nei maschi e 314,8 nelle donne. (Fig. 1 e 2).

I tassi di incidenza standardizzati, divisi per sesso, risultano inferiori rispetto a quelli dell'Italia e, in modo statisticamente significativo, rispetto a quelli del Nord, mentre risultano significativamente superiori rispetto al Sud²³.

La distribuzione per età evidenzia una maggiore incidenza della patologia oncologica nelle fasce più avanzate, così come atteso, trattandosi

²¹ Grasso P. Ambiente e legalità: i delitti contro l'ambiente nel Codice Penale. Il Codice dell'Ambiente e le norme dell'Unione Europea. Senato della Repubblica; Roma, 09.07.2013.

²² Fusco M. Relazione sulle attività del Registro Tumori della ASL Napoli 3 sud in merito all'Area territoriale della Regione Campania denominata «Terra dei Fuochi». Relazione per la XII Commissione del Senato della Repubblica Igiene e Sanità. Napoli, 26.6.2017.

[http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/005/430/FUSCO_AS_L_NAPOLI_3_SUD.PDF].

di malattie cronico-degenerative, mentre i tumori infantili e adolescenziali (0-19 anni) rappresentano una quota estremamente esigua del totale (1,1 per cento).

9.3 - Mortalità

I deceduti per tumore²⁴, nel triennio 2008/2010, sono stati 6.071: nei maschi 3.660 (60,3 per cento) e nelle femmine 2.411 (39,7 per cento), su un totale di 21.886 decessi per tutte le cause.

Le più frequenti cause di morte tumorale sono state:

- maschi: cancro del polmone (30,2 per cento), del colon-retto (8,4 per cento), della prostata (8,1 per cento), del fegato (7,9 per cento) e dello stomaco (6,6 per cento);
- femmine: cancro della mammella (17,2 per cento), del colon-retto (13,1 per cento), del polmone (8,4 per cento), dello stomaco (7 per cento) e del fegato (7,1 per cento).

Il tasso di mortalità, standardizzato sulla popolazione europea, è pari a 178,2 per 100.000 residenti: 250,2 nei maschi e 124,6 nelle femmine. (Fig.1 e 2)

I tassi di mortalità standardizzati, per i maschi, risultano superiori, in maniera statisticamente significativa, se confrontati con quelli dell'Italia, del Sud, del Centro e del Nord, mentre per le femmine risultano significativamente superiori rispetto al Sud e inferiori rispetto al Nord²⁵.

²³ La sigla PM₁₀ (Particulate Matter o Materia Particolata) identifica materiale presente nell'atmosfera in forma di particelle microscopiche, il cui diametro aerodinamico è uguale o inferiore a 10 mm ovvero 10 millesimi di millimetro. È costituito da polvere, fumo, microgocce di sostanze liquide. È un insieme di particolati, ovvero particelle solide e liquide disperse nell'aria con dimensioni relativamente piccole. Le principali fonti di PM₁₀ sono: sorgenti legate all'attività dell'uomo: processi di combustione (tra cui quelli che avvengono nei motori a scoppio, negli impianti di riscaldamento, in molte attività industriali, negli inceneritori e nelle centrali termoelettriche), usura di pneumatici, freni ed asfalto; sorgenti naturali: l'erosione del suolo, gli incendi boschivi, le eruzioni vulcaniche, ecc. Secondo l'annuario ISPRA oltre il 38% delle stazioni di rilevamento registra superamenti dei limiti di qualità dell'aria per le PM₁₀. La nocività delle polveri sottili dipende dalle dimensioni e dalla capacità di raggiungere diverse parti dell'apparato respiratorio: oltre i 7 mm: cavità orale e nasale; fino a 7 mm: laringe; fino a 4,7 mm: trachea e bronchi primari; fino a 3,3 mm: bronchi secondari; fino a 2,1 mm: bronchi terminali; fino a 1,1 mm: alveoli polmonari.

²⁴ Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), noti anche con l'acronimo PAHs, si ritrovano naturalmente nel carbon fossile e nel petrolio. Sono potenti inquinanti atmosferici. La formazione per cause antropiche avviene nel corso di combustioni incomplete di combustibili fossili, legname, fogliame, composti organici in generale quali quelli provenienti dai rifiuti urbani, ritrovandosi quindi nei loro fumi. Sono presenti nei cibi cotti, particolarmente nei processi di carbonizzazione ad alta temperatura. Alcuni composti sono stati identificati come cancerogeni, mutageni e teratogeni. Gli IPA ad alto peso molecolare sono presenti in elevate quantità in catrami, bitumi, pece. Inoltre possono derivare da nerofumo e fuliggine di legna o comunque si ricollegano a fonti pirogeniche. Gli IPA leggeri come naftalene e fluorene sono inquinanti ubiquitari che - per la loro relativa maggiore solubilità in acqua - possono giungere a inquinare le falde acquifere sotterranee.

²⁵ <http://www.isprambiente.gov.it/files/sostanze-pericolose/d.lgs.-194-95.pdf>.

L'analisi per età al decesso evidenzia una bassissima mortalità nella popolazione infantile (0,26 per cento), mentre circa il 56 per cento dei decessi si verifica fra 20 e 75 anni e circa il 44 per cento dopo i 75 anni d'età.

Fig. 1

Incidenza e mortalità. Distribuzione percentuale del numero dei casi riscontrati per tipo di tumore.

Anni 2008-2010. **Maschi**

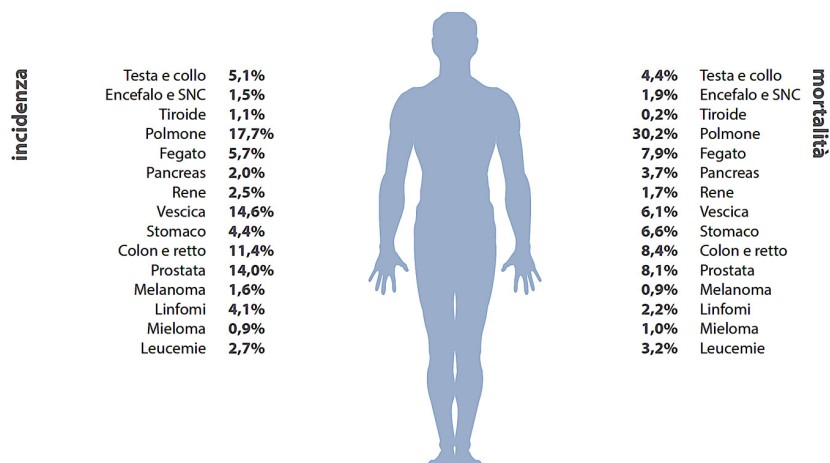
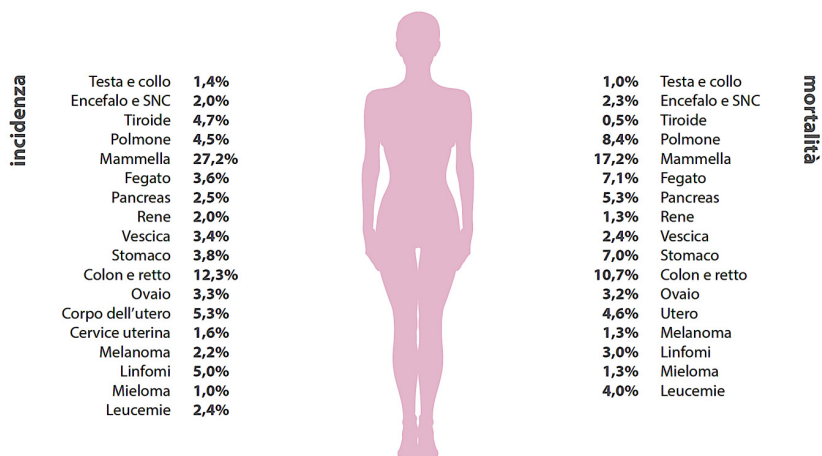


Fig. 2

Incidenza e mortalità. Distribuzione percentuale del numero dei casi riscontrati per tipo di tumore.

Anni 2008-2010. **Femmine**



9.4 - Indicatori di qualità

L'86 per cento dei casi incidenti è stato confermato su base cito-istologica, a garanzia della qualità dei dati; circa il 12 per cento è stato confermato su base strumentale e solo l'1,4 per cento è stato classificato come DCO, ovvero come casi la cui conferma si fonda unicamente sulla scheda di morte.

Per quanto riguarda le sedi topografiche, in meno dell'1 per cento dei casi è stato attribuito il codice topografico C80.9 (sede primitiva ignota), non essendo stato possibile individuare una sede precisa della neoplasia.

9.5 - Conclusioni

L'elaborazione e le analisi condotte sui dati del primo triennio 2008-2010 forniscono una prima fotografia del fenomeno oncologico nella provincia di Caserta.

Così come atteso, nel sesso maschile i tassi standardizzati dimostrano che esiste un eccesso di incidenza statisticamente significativo rispetto al Sud, ma non rispetto al Nord, situando la provincia di Caserta in una posizione di rischio intermedio.

Nel sesso femminile, i tassi standardizzati sono assimilabili a quelli del Sud e significativamente inferiori a quelli del Nord e dell'Italia. È comunque opportuno focalizzare l'attenzione sull'analisi sede-specifica da cui si evidenziano scostamenti in eccesso o in difetto dai valori nazionali e di macro-aree.

L'analisi dei dati conferma, altresì, un eccesso di mortalità nei maschi, per il complesso delle patologie oncologiche rispetto a tutte le macroaree. La mortalità per le femmine, invece, mostra una sostanziale sovrapponibilità rispetto al dato nazionale e un eccesso rispetto al Sud.

Questi dati pongono l'accento sull'importanza dei necessari miglioramenti da attuarsi nell'ambito della prevenzione e dei percorsi terapeutico-assistenziali sulla popolazione dell'intera provincia.

In sintesi, come evidenziato nella introduzione del Rapporto, a fronte dei primi risultati (triennio 2008/2010) «sarà interessante monitorare nei prossimi anni gli andamenti temporali e, soprattutto, valutare anche i dati di sopravvivenza, che ben rispecchiano la capacità dell'assistenza sanitaria locale di intercettare precocemente le neoplasie e di trattarle nella maniera più efficace.»

10. REGISTRO TUMORI INFANTILI IN CAMPANIA²⁶

10.1 - Introduzione

I tumori dell'infanzia e dell'adolescenza sono un evento raro e rappresentano circa il 2 per cento di tutti i tumori maligni che insorgono nell'arco della vita di un uomo. Essi possiedono comportamenti distintivi e

peculiari sul piano biologico e clinico, che riguardano soprattutto le diversità isto-morfologiche dei tumori, la risposta e gli effetti a lungo termine dei trattamenti, la qualità della vita dei lungo sopravvissuti e, non ultimo, l'efficacia e la qualità dei sistemi di offerta assistenziale messi in campo sia in ambito regionale che extraregionale.

La Regione Campania è la terza Regione in Italia a dotarsi di un Registro Tumori Infantili. Questa Regione, dove si riscontrano valori ben al di sopra della media nazionale per densità abitativa (1.506 abitanti per km²), si caratterizza per avere la più elevata percentuale di residenti in età pediatrica (0-19 anni) tra le regioni italiane (21,3 per cento vs 18,5 per cento del dato nazionale). Con circa 1.250.000 abitanti (900.000 della fascia 0-14 anni e circa 350.000 della fascia 15-19 anni) costituisce l'11,1 per cento dell'intera popolazione pediatrica italiana di età 0-19 anni e poco più del 30 per cento di quella dell'Italia meridionale (sud e isole).

La distribuzione per Provincia di residenza di questa popolazione è piuttosto disomogenea: più della metà dei residenti si concentra nella provincia di Napoli (56 per cento) e il resto della popolazione è distribuita tra le province di Salerno (18 per cento), Caserta (16 per cento), Avellino (6 per cento) e Benevento (4 per cento)²⁷.

Oltre il 50 per cento della popolazione vive in aree ad alto grado di urbanizzazione. Valore più elevato tra le regioni italiane.

Anche per il RT Infantili, che è un RT specializzato di popolazione (fascia di età 0-19 anni), valgono regole e procedure operative stabilite a livello internazionale (IARC-OMS) e nazionale (AIRTUM). Il raggiungimento di tali standard di qualità ha permesso al RT Infantili della Regione Campania (RTIC) di essere formalmente accreditato dall'Associazione Italiana Registro Tumori (AIRTUM) nell'aprile 2017.

Il RTIC ha prodotto i dati d'incidenza relativi all'intera Regione Campania per il periodo 2008 – 2012. I dati sono strutturati per:

- sesso (maschi, femmine, maschi e femmine);
- fascia di età (0-14 anni e 15-19 anni);
- residenza (Campania e Province regionali);
- classe diagnostica²⁸.

Per le suddette categorie sono stati elaborati:

- i tassi età specifici per le classi di età (0, 1-4, 5-9, 10-14 e 15-19 anni);
- i tassi standardizzati per età nella fascia 0-14 (ASR) con intervalli di confidenza al 95% (IC);

²⁶ I campi magnetici sono creati dal moto delle cariche elettriche (cioè dalle correnti) e sono espressi in tesla (T), o più comunemente in millitesla (mT) o microtesla (uT).

²⁷ World Health Organization 2007: Extremely Low Frequency Fields. Environmental health criteria n. 238.

²⁸ ISS. Salute e campi elettromagnetici (CAMELET). Roma, 02.05.2012. <http://www.iss.it/elet>.

- i rapporti standardizzati di incidenza (SIR) con intervalli di confidenza al 95 per cento, calcolati utilizzando la standardizzazione indiretta, stimando gli attesi attraverso i tassi di incidenza età specifici (riferiti al periodo 2008-2012) osservati a livello nazionale sul pool di 44 registri tumori generali accreditati AIRTUM, distribuiti su tutto il territorio nazionale (4.600 casi <20 anni –quinquennio 2008-12), con una copertura pari ad oltre il 50 per cento dell'intera popolazione italiana.

Prima di presentare i dati relativi al territorio TdF, si ritiene opportuno fornire preliminarmente i dati riferiti all'intera regione Campania, al fine di inquadrare in tale ambito i dati riferiti all'area TdF.

Le nuove diagnosi di tumore maligno registrate nel periodo 2008-2012 nella popolazione campana di età inferiore ai 20 anni, sono risultate 1.324 (786 nei bambini e 538 negli adolescenti), con un rapporto maschi / femmine 1,14. Se all'insieme di tutti i tumori maligni si aggiungono i tumori non maligni del SNC, il numero di casi sale a 1.492, 920 nei bambini e 572 negli adolescenti, con un rapporto maschi/femmine 1,11.

È stata effettuata un'analisi dell'incidenza e della mortalità separata per fasce di età 0-14 e 15-19 in considerazione che i tumori pediatrici e degli adolescenti presentano caratteristiche biologiche, morfologiche, sede e progressione, comportamenti clinici e percorsi di cura, molto differenti in questi due sottogruppi di età. In particolare, le morfologie di tumori che insorgono negli adolescenti hanno una distribuzione caratteristicamente diversa da quella osservata in età pediatrica. Infatti nella fascia di età 15-19 anni i tumori tipici del bambino diventano sempre più rari (tumori embrionali e leucemie linfoblastiche acute), mentre compaiono con maggiore frequenza i carcinomi, i linfomi, specificamente quelli di Hodgkin, e i tumori delle gonadi, caratterizzanti l'età adolescenziale.

10.2 - Incidenza oncologica (fascia di età 0-14 anni)

Nel quinquennio 2008 – 2012 sono stati registrati 786 casi (432 maschi, 354 femmine) di tumore maligno in bambini residenti in Campania (età compresa tra 0 e 14 anni).

Il «tasso standardizzato di incidenza» (ASR) (Tab.3) per tutti i tumori maligni, osservato in questa popolazione, risulta pari a:

- 164 casi per milione (IC95 per cento: 153-176),
 - 176 nei maschi (IC95 per cento: 159-193)
 - 152 nelle femmine (IC95 per cento: 136-168)

Includendo nella casistica generale oltre ai tumori maligni anche i tumori non maligni del sistema nervoso centrale, così come previsto dalle

regole di registrazione internazionale, il numero dei casi è 920 e il tasso standardizzato di incidenza complessivo dei tumori in Campania risulta pari a:

- 192 casi per milione (IC 95 per cento 180-205)
 - 201 casi per milione nei maschi (IC 95 per cento 194-220)
 - 182 casi per milione nelle femmine (IC 95 per cento 165-200)

I tassi riscontrati nei maschi e nelle femmine per l'insieme di tutti i tumori maligni sono compatibili e più bassi rispetto all'incidenza riportata per la stessa fascia di età dal pool dei Registri tumori italiani accreditati (AIRTUM – 2008/2012), che nei maschi è pari a 184 casi per milione e nelle femmine a 160 casi per milione.

Tab. 3 – N. casi registrati e tassi standardizzati d'incidenza per classe ICC-3, tutti i tumori maligni e genere – fascia di età 0-14 - residenti Regione Campania – periodo 2008-2012

ICCC-3	maschi e femmine				Maschi		Femmine	Rapporto M/F
	N.	ASR	IC 95%		ASR	ASR	ASR	
I Leukemias	255	53,1	46,8	60,1	57,3	48,7		1,2
II Lymphomas	117	24,3	20,1	29,1	29,6	18,7		1,7
III Malignant tumours of the central nervous system	105	21,9	17,9	26,6	22,7	21,1		1,1
IV Neuroblastoma and other peripheral nervous cell tumours	70	14,7	11,5	18,6	16,8	12,5		1,4
V Retinoblastoma	20	4,2	2,5	6,4	3,6	4,8		1
VI Renal tumours	33	6,9	4,8	9,7	5,8	8,2		0,7
VII Hepatic tumours	12	2,5	1,3	4,4	3,7	1,3		3
VIII Malignant bone tumours	49	10,2	7,5	13,5	12,2	8,1		1,6
IX Soft tissue and other extraosseous sarcomas	44	9,2	6,7	12,3	9,4	9		1
X Germ cell tumors, trophoblastic tumors, and neoplasms of gonads	30	6,3	4,2	8,9	6,1	6,5		1
XI Other malignant epithelial neoplasms and malignant melanomas	49	10,1	7,5	13,4	7,7	12,8		0,6
XII Other and unspecified malignant neoplasms	2	0,4	0,1	1,5	0,8	0		
Total malignant cancers	786	163,9	152,6	175,8	175,6	151,5		1,2

ASR (per milione)

Il rapporto standardizzato di incidenza (SIR) per tutte le diagnosi di tumore maligno per entrambi i generi risulta lievemente inferiore a 1 senza raggiungere la significatività statistica (maschi SIR 0,97; IC95 per cento: 0,88-1,07; Femmine SIR 0,98; IC95 per cento: 0,88-1,08), mentre risulta uguale a 1.00 se vengono comprese anche le diagnosi dei tumori non maligni del SNC (SIR 1.00; IC95 per cento: 0.94-1.07). (Tab.4)

Per nessuna delle classi di tumore maligno (ICCC-3), in entrambi i generi e nell'insieme maschi e femmine, sono stati osservati scostamenti statisticamente significativi tra osservati ed attesi, calcolati sulla base dati del pool dei Registri Tumori italiani accreditati (AIRTUM – 2008-2012).

Tab. 4 – Rapporti standardizzati d'incidenza (SIR) - IC95% per genere, classe (ICCC-3) - fascia di età 0-14 - residenti Regione Campania - periodo 2008-2012

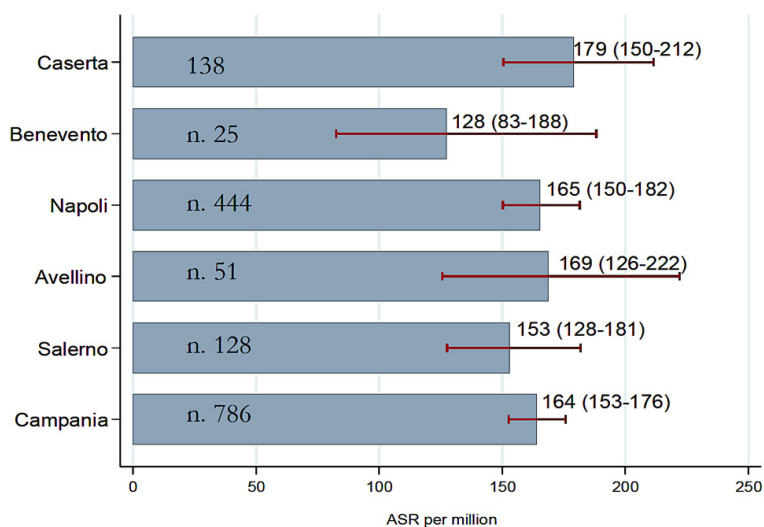
ICCC-3	Totale			Maschi			Femmine		
	SIR	IC 95%		SIR	IC 95%		SIR	IC 95%	
I Leukemias	0.95	0.84	1.07	0.95	0.80	1.12	0.95	0.79	1.14
II Lymphomas	1.05	0.88	1.26	1.00	0.80	1.26	1.16	0.86	1.55
III Malignant tumours of the central nervous system	0.92	0.76	1.11	0.86	0.66	1.11	1.01	0.76	1.33
IV Neuroblastoma and other peripheral nervous cell tumours	1.08	0.85	1.37	1.28	0.94	1.74	0.89	0.62	1.28
V Retinoblastoma	1.14	0.74	1.77	1.31	0.68	2.52	1.03	0.57	1.87
VI Renal tumours	0.96	0.68	1.35	0.91	0.54	1.54	1.00	0.64	1.57
VII Hepatic tumours	1.00	0.57	1.76	1.13	0.59	2.17	0.75	0.24	2.32
VIII Malignant bone tumours	1.24	0.94	1.65	1.34	0.94	1.91	1.12	0.72	1.76
IX Soft tissue and other extraosseous sarcomas	1.04	0.77	1.40	0.98	0.65	1.47	1.12	0.73	1.71
X Germ cell tumors, trophoblastic tumors, and neoplasms of gonads	1.40	0.98	2.01	1.42	0.86	2.36	1.39	0.84	2.30
XI Other malignant epithelial neoplasms and malignant melanomas	1.18	0.89	1.57	1.10	0.70	1.72	1.24	0.87	1.78
XII Other and unspecified malignant neoplasms	0.12	0.03	0.49	0.21	0.05	0.83	-	-	-
Total malignant cancers	0.97	0.91	1.04	0.97	0.88	1.07	0.98	0.88	1.08

Popolazione standard Italia (44 Registri Tumori di popolazione- AIRTUM 2008-2012)

Focus per Provincia

La provincia di Napoli, che rappresenta oltre la metà della popolazione infantile regionale, registra un tasso sovrapponibile al dato regionale e pari a 165 casi per milione. Nella provincia di Caserta si osserva l'incidenza più alta (ASR 179 casi per milione), mentre nella provincia di Benevento quella più bassa (ASR 128 casi per milione). (Fig.4)

Fig. 4 – Tassi d'incidenza standardizzati (ASR) - Tutti i tumori maligni e n. casi per Provincia – Residenti Regione Campania – Età 0-14aa – Periodo 2008-2012



Nessuno degli scostamenti osservati per Provincia, rispetto all’atteso, calcolato sul pool dei Registri Tumori italiani accreditati (AIRTUM – 2008/2012) è risultato statisticamente significativo. (Tab.7)

Tab. 7 – Rapporto standardizzato d’incidenza (SIR) fascia d’età 0-14aa – Tutti i tumori maligni per Provincia – Periodo 2008-2012

Province	n. casi	SIR	IC 95%	
Caserta	138	1.06	0.90	1.25
Benevento	25	0.74	0.50	1.10
Napoli	444	0.98	0.89	1.08
Avellino	51	1.00	0.76	1.31
Salerno	128	0.91	0.76	1.08

Popolazione standard Italia (Registri Tumori id popolazione- AIRTUM 2008-2012)

10.3 - Incidenza oncologica (fascia di età 15-19 anni)

Nel periodo 2008/2012 sono stati registrati 538 casi (273 maschi, 265 femmine) di tumore maligno in adolescenti residenti in Campania di età compresa tra 15 e 19 anni. (Tab.8)

Complessivamente il tasso di incidenza età specifico per tutti i tumori maligni, osservato in questa popolazione risulta pari a:

- 293 casi per milione
 - 290 nei maschi
 - 295 nelle femmine

Includendo nella casistica generale dei tumori maligni anche i tumori non maligni del Sistema Nervoso Centrale, i casi registrati per questa fascia di età durante il quinquennio 2008-12 sono stati 572 (291 maschi e 281 femmine).

Il tasso standardizzato di incidenza complessivo in Campania si attesta a 311 casi per milione (maschi 309; femmine 313 per milione).

Tab. 8 – Casi in incidenza e tassi età specifici per classe (ICCC-3) e genere – Fascia d'età 15-19 anni – Residenti Regione Campania – Periodo 2008-2012

ICCC-3	Maschi e Femmine		Maschi		Femmine		Rapporto M/r
	n	rate	n	rate	n	rate	
I Leukemias	68	37.0	44	46.7	24	26.7	1.8
II Lymphomas	153	83.2	79	83.9	74	82.4	1.1
III Malignant tumours of the central nervous system	19	10.3	10	10.6	9	10.0	1.1
IV Neuroblastoma and other peripheral nervous cell tumours	-	-	-	-	-	-	-
V Retinoblastoma	-	-	-	-	-	-	-
VI Renal tumours	1	0.5	1	1.1	-	-	-
VII Hepatic tumours	-	-	-	-	-	-	-
VIII Malignant bone tumours	28	15.2	22	23.4	6	6.7	3.7
IX Soft tissue and other extraosseous sarcomas	28	15.2	16	17.0	12	13.4	1.3
X Germ cell tumors, trophoblastic tumors, and neoplasms of gonads	54	29.4	45	47.8	9	10.0	5.0
XI Other malignant epithelial neoplasms and malignant melanomas	185	100.6	56	59.5	129	143.7	0.4
XII Other and unspecified malignant neoplasms	2	1.1	-	-	2	2.2	-
Total malignant cancers	538	292.6	273	290.1	265	295.2	1.0

Complessivamente in tutti i tumori maligni si osserva un numero di diagnosi quasi uguale nei maschi e nelle femmine (rapporto maschi/femmine pari a 1.0) e il tasso di incidenza è poco più alto nelle femmine (295 casi per milione) rispetto ai maschi (290 casi per milione).

In entrambi i generi il dato risulta superiore rispetto agli attesi calcolati sulla base dei dati del pool Registri Tumori italiani accreditati, che nei maschi è pari a 279 e nelle femmine a 272. Tali scostamenti, tuttavia, non sono risultati statisticamente significativi (Maschi SIR 1,04; IC95 per cento: 0,92-1,17; Femmine SIR 1,09; IC95 per cento: 0,96-1,23).

Per quanto riguarda i rapporti standardizzati di incidenza (SIR) per genere, classe (ICCC-3), nel periodo 2008/2012 e per fascia di età (15-19 aa), si riportano di seguito i dati rilevati (Tab. 9).

Tab. 9 - Rapporti standardizzati d'incidenza (SIR) - IC 95% per genere, classe (ICCC-3) - Fascia di età 15-19 anni - Residenti Regione Campania - Periodo 2008-2012

ICCC-3	Maschi e Femmine			Maschi			Femmine		
	SIR	IC 95%		SIR	IC 95%		SIR	IC 95%	
I Leukemias	1.22	0.96	1.55	1.34	1.00	1.81	1.05	0.70	1.56
II Lymphomas	0.95	0.81	1.11	0.95	0.76	1.18	0.95	0.76	1.20
III Malignant tumours of the central nervous system	0.59	0.38	0.92	0.62	0.33	1.15	0.56	0.29	1.08
IV Neuroblastoma and other peripheral nervous cell tumours	NR			NR			NR		
V Retinoblastoma	NR			NR			NR		
VI Renal tumours	NR			NR			NR		
VII Hepatic tumours	NR			NR			NR		
VIII Malignant bone tumours	0.85	0.59	1.24	0.86	0.56	1.30	0.85	0.38	1.88
IX Soft tissue and other extraosseous sarcomas	0.92	0.63	1.33	0.89	0.54	1.45	0.97	0.55	1.71
X Germ cell tumors, trophoblastic tumors, and neoplasms of gonads	1.22	0.93	1.59	1.23	0.92	1.64	1.17	0.61	2.24
XI Other malignant epithelial neoplasms and malignant melanomas	1.51	1.31	1.74	1.46	1.13	1.90	1.53	1.29	1.82
XII Other and unspecified malignant neoplasms	0.26	0.06	1.04	-	-	-	0.46	0.12	1.86
Total malignant cancers	1.06	0.98	1.16	1.04	0.92	1.17	1.09	0.96	1.23

Analisi per classi ICCC-3

Fatta eccezione per la classe XI, per nessuna delle rimanenti classi sono stati osservati scostamenti significativi rispetto al dato nazionale.

Nella classe XI («Altri tumori maligni epiteliali e melanomi maligni»), costituita per la maggior parte da carcinomi della tiroide, si registra,

in entrambi i generi, un eccesso di casi, rispetto all'atteso, con un rischio elevato (+ 50 per cento) e statisticamente significativo. Il tasso d'incidenza per i 185 casi registrati nel quinquennio è risultato pari a 101 casi per milione (60 nei maschi e 144 nelle femmine; M/F 0,4).

I Carcinomi della tiroide (111 casi in 5 anni), costituiscono la principale causa dell'elevata incidenza di questa classe (7 casi in più all'anno). Rispetto al sud Italia, lo scostamento tra tassi si riduce, ma la Campania risulta avere i tassi più elevati.

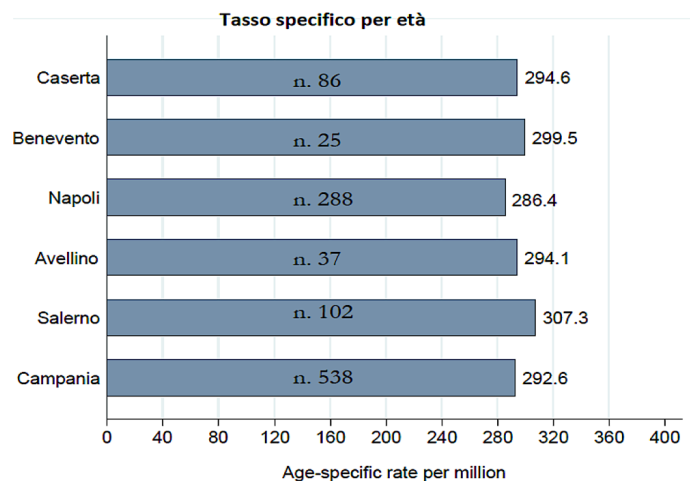
Dai primi risultati di uno studio specificamente avviato, non si rilevano differenze significative nella distribuzione territoriale (5 province e TdF) della incidenza di questi tumori²⁹. Nel quinquennio non sono stati registrati decessi correlati a Carcinoma tiroideo nell'intera popolazione 0-19 anni. Studi analitici potranno chiarire quanto il più alto tasso di incidenza per carcinomi tiroidei in Campania sia influenzato da fattori di rischio presenti sul territorio regionale e quanto invece imputabile a sovra-diagnosi.

Focus per provincia

Nella provincia di Napoli, che rappresenta oltre la metà della popolazione infantile regionale, si osservano i tassi di incidenza più bassi (tasso 287 casi per milione), inferiori anche al dato regionale. L'incidenza dei tumori maligni nella provincia di Salerno è risultata più alta (tasso 307 casi per milione). (Fig.6)

²⁹ http://www.gazzettaufficiale.it/atto/vediMenuHTML;jsessionid=MTYgs8KF5tQ-TeXGGwYaisw__.ntc-as3-guri2b?atto.dataPubblicazioneGazzetta=1992-043&atto.codice-Redazionale=092G0295&tipoSerie=serie_generale&tipoVigenza=originario.

Fig. 6 – Tassi d'incidenza standardizzati (ASR) tutti i tumori maligni e n. casi per Provincia – Residenti Regione Campania Età 15-19 anni – Periodo 2008/2012



Nessuno degli scostamenti osservati per provincia, rispetto all'atteso, calcolato sul pool Registri tumori italiani accreditati (AIRTUM- 2008/2012), è risultato statisticamente significativo. (Tab.10)

Tab. 10 – Rapporto standardizzato d'incidenza (SIR) fascia d'età 15-19 aa – Tutti i tumori maligni per Provincia – Periodo 2008-2012

Provincia	n. casi	SIR	IC 95%	
Caserta	86	1.07	0.87	1.32
Benevento	25	1.09	0.73	1.61
Napoli	288	1.04	0.93	1.17
Avellino	37	1.07	0.77	1.47
Salerno	102	1.12	0.92	1.35

Popolazione standard Italia (Registri Tumori id popolazione- AIRTUM 2008-2012)

10.4 - La mortalità oncologica in età infantile nel periodo 2008-2012

Metodologia

La mortalità per tumori maligni, nel periodo 2008-2012, è stata analizzata nei bambini (0-14 anni) e negli adolescenti (15-19 anni) campani. Sono stati analizzati:

– i tassi standardizzati per età e relativi intervalli di confidenza al 95 per cento per la fascia 0-14 anni e i tassi di mortalità specifici per la fascia 15-19 anni, suddivisi per sesso, per tutti i tumori maligni e per le principali cause oncologiche³⁰;

– i rapporti standardizzati di mortalità e gli intervalli di confidenza al 95 per cento (popolazione standard: popolazione italiana; fonte ISTAT), per tutti i tumori maligni suddivisi per sesso e per le singole province di residenza, nella fascia 0-14 anni e 15-19 anni. Inoltre sono stati calcolati i rapporti standardizzati di mortalità per le principali cause di morte oncologiche³¹ per i maschi, per le femmine e congiuntamente maschi e femmine, nei bambini e negli adolescenti.

Risultati

Nel quinquennio 2008/2012, in Campania, sono deceduti per tumore maligno 206 soggetti in età compresa tra 0 e 19 anni (129 bambini e 77 adolescenti).

Fascia di età 0-14 anni

Nel quinquennio 2008/2012 sono deceduti per tumore maligno 129 bambini campani (76 Maschi; 53 femmine), il rapporto maschi/femmine è risultato pari a 1,4.

Il tasso di mortalità, standardizzato per età, per l'insieme dei tumori maligni in questa fascia di età è risultato di 2,7 decessi per 100.000 abitanti (IC95 per cento: 2,2-3,2); 3,1 nei maschi (IC95 per cento: 2,4-3,9) e 2,3 nelle femmine (IC95 per cento: 1,7-3,0). La mortalità oncologica nei bambini campani risulta di poco inferiore al dato nazionale (2,9 decessi per 100.000 abitanti).

La mortalità per tutti i tumori maligni è risultata perfettamente in linea con il dato atteso nei maschi (SMR 1,0 IC95 per cento: 0,79-1,25) e di poco inferiore nelle femmine (SMR 0,88; IC95 per cento: 0,66-1,15 - non statisticamente significativo).

I dati di mortalità correlati alle principali cause oncologiche (classificazione ICD10), quali: tumori maligni del Sistema Nervoso Centrale, tumori linfoidi e del tessuto ematopoietico e sottogruppo leucemie, non hanno mostrato scostamenti statisticamente significativi rispetto al dato atteso in entrambi i generi.

I rapporti standardizzati di mortalità (SMR) per le 5 province della regione non hanno mostrato scostamenti statisticamente significativi, rispetto al dato atteso.

Fascia di età 15-19 anni

Nel quinquennio 2008-2012 sono deceduti per tumore maligno 77 adolescenti campani (44 maschi e 33 femmine), il rapporto maschi/femmine è risultato pari a 1,3.

³⁰ <http://reach.sviluppoeconomico.gov.it/files/Rettifica-20Regolamento-1907-2006.pdf>.

³¹ Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro. Il fenomeno dei tumori professionali. II Ed., 2008.

Il tasso di mortalità per l'insieme dei tumori maligni in questa fascia di età è risultato di 4,2 decessi per 100.000 (4,7 nei maschi e 3,7 per 100.000 nelle femmine). Tale dato risulta in linea con il tasso di mortalità nazionale (maschi 5,1 per 100.000, femmine 3,8 per 100.000).

La mortalità per tutti i tumori maligni, è risultata, negli adolescenti di entrambi i generi, di poco inferiore al dato atteso (maschi SIR 0,92; Femmine SIR 0,96; M+F 0,94; valori non statisticamente significativi).

I dati di mortalità correlati alle principali cause oncologiche (classificazione ICD10), quali: tumori maligni del sistema nervoso centrale, tumori linfoidi e del tessuto ematopoietico e sottogruppo leucemie, non hanno mostrato scostamenti statisticamente significativi rispetto al dato atteso in entrambi i generi. (Tab. 11)

I rapporti standardizzati di mortalità (SMR) per le 5 province della regione non hanno mostrato scostamenti statisticamente significativi, rispetto al dato atteso. (Tab. 12 e 13)

Tab. 11 - Numero decessi (M+F), tasso di mortalità standardizzato (0-14 anni) e tasso di mortalità età specifico (15-19 anni) per ICD10 e fascia di età - Residenti Regione Campania - Periodo 2008-2012

ICD-10	Maschi e femmine						Maschi						Femmine					
	0-14			15-19			0-14			15-19			0-14			15-19		
	n	ASR	95%CI	n	MR		n	ASR	95%CI	n	MR		n	ASR	95%CI	n	MR	
Tumori maligni linfoidi e del tessuto emolinfopoietico	41	0,85	0,61 1,16	28	1,52		23	0,93	0,59 1,40	17	1,80		18	0,77	0,45 1,21	11	1,22	
di cui Leucemie	34	0,71	0,49 0,99	21	1,14		19	0,77	0,46 1,21	14	1,49		15	0,64	0,36 1,05	7	0,78	
Tumori maligni del SNC	30	0,62	0,42 0,89	10	0,54		14	0,56	0,31 0,95	6	0,64		16	0,69	0,39 1,11	4	0,45	
Tumori maligni	129	2,69	2,24 3,19	77	4,20		76	3,08	2,43 3,86	44	4,67		53	2,27	1,70 2,97	33	3,68	

Tab. 12 - Numero di decessi e rapporti standardizzati di mortalità con intervalli di confidenza (95%) per fasce di età (0-14 e 15-19 anni), per genere e per le principali cause di morte oncologica (Leucemie, linfomi, Tumori SNC, Tutti i tumori maligni), nel periodo 2008-2012 - Regione Campania Popolazione standard: popolazione italiana 2008-2012

		0-14 anni				15-19 anni			
		n	SMR	IC 95%		n	SMR	IC 95%	
Maschi	Tumori linfoidi e del tessuto ematopoietico	23	0,8	0,5	1,19	17	0,89	0,52	1,43
	di cui Leucemie	19	0,81	0,49	1,26	14	1,06	0,58	1,78
	Tumori SNC	14	0,77	0,42	1,3	6	0,82	0,3	1,72
	Tutti i tumori maligni	76	1	0,79	1,25	44	0,92	0,67	1,24
Femmine	Tumori linfoidi e del tessuto ematopoietico	18	0,77	0,46	1,21	11	0,7	0,35	1,25
	di cui Leucemie	15	0,71	0,4	1,17	7	0,63	0,25	1,29
	Tumori SNC	16	1,08	0,62	1,75	4	0,87	0,24	2,24
	Tutti i tumori maligni	53	0,88	0,66	1,15	33	0,96	0,66	1,35
Maschi e femmine	Tumori linfoidi e del tessuto ematopoietico	41	0,78	0,56	1,06	28	0,81	0,54	1,17
	Leucemie	34	0,76	0,53	1,07	21	0,86	0,53	1,32
	Tumori SNC	30	0,91	0,62	1,3	10	0,84	0,4	1,55
	Tutti i tumori maligni	129	0,95	0,79	1,12	77	0,94	0,74	1,17

Tab. 13 - Numero di decessi e rapporti standardizzati di mortalità con intervalli di confidenza (95%) per fasce di età (0-14 e 15-19 anni), per tutte le diagnosi di tumore maligni (classificazione ICD-10) e per provincia di residenza, nel periodo 2008-2012. Popolazione standard: popolazione italiana 2008-2012

	0-14 anni				15-19 anni			
	n	SMR	IC 95%		n	SMR	IC 95%	
Campania	129	0,95	0,79	1,12	77	0,94	0,74	1,17
Caserta	22	1,00	0,63	1,52	7	0,54	0,22	1,11
Benevento	6	1,05	0,39	2,29	4	1,07	0,29	2,75
Napoli	74	0,97	0,76	1,22	44	0,98	0,71	1,32
Avellino	12	1,39	0,72	2,42	6	1,07	0,39	2,33
Salerno	15	0,63	0,35	1,04	16	1,08	0,62	1,76

10.5 - Incidenza e mortalità oncologica in età infantile nell'area TdF (periodo 2008-2012)

Attualmente i comuni campani che sono compresi nel territorio della Tdf sono 90 (56 nella provincia di Napoli e 34 nella provincia di Caserta)

con una popolazione residente rispettivamente di 2.418.440 e 621.153 abitanti³². Dei circa tre milioni di abitanti residenti nel territorio dei 90 comuni inclusi nell'area geografica TdF, circa 520.000 sono bambini (0-14 anni) e 200.000 adolescenti (15-19 anni). Tale popolazione infantile costituisce circa il 60 per cento dei residenti regionali della stessa fascia di età. (Tab.14)

Tab. 14 – Popolazione infantile (0-19 aa) residente nei 90 Comuni della Terra dei Fuochi

Popolazione infantile TdF per ASL	Popolazione 0-19*
A.S.L. CASERTA	147.325
A.S.L. NAPOLI 1 CENTRO	212.908
A.S.L. NAPOLI 2 NORD	237.946
A.S.L. NAPOLI 3 SUD	123.054
Totale complessivo	721.233

*TdF - popolazione media quinquennio 2008-12 (ISTAT)

Incidenza oncologica TdF

Nel periodo 2008-12 ci sono state 717 (436 in bambini e 281 negli adolescenti) nuove diagnosi di tumore maligno registrato nella popolazione infantile residente in quest'area.

Nel rimanente territorio regionale, non incluso nella TdF e con una popolazione infantile pari a circa 500.00 residenti (circa il 40 per cento della popolazione regionale residente in questa fascia di età), sono state 607 (350 bambini e 257 adolescenti) le nuove diagnosi di tumore maligno registrato nella popolazione infantile.

Nel territorio della TdF il tasso di incidenza osservato, in entrambi i generi sia nei bambini che negli adolescenti, risulta in linea con il dato nazionale e con quello regionale. Anche dal confronto tra tassi d'incidenza per genere e fascia di età per tutti i tumori maligni, tra la TdF e l'area della regione comprendente tutti i comuni non appartenenti alla TdF, non sono emerse differenze significative. (Tab.15)

³² Pirastu R., Iavarone I., Pasetto R., Zona A., Comba P. SENTIERI - Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento: risultati. Epidemiol Prev 2011; 35 (5-6) Suppl. 4: 1-204. Il Progetto SENTIERI è stato condotto e finanziato nell'Ambito del Programma Strategico Ambiente e Salute (Ministero della Salute – Ricerca Finalizzata 2006 ex art 12 D. Lgs. 502/1992). Le attività propedeutiche alla collaborazione ISS-AIRTUM sono state finanziate nell'ambito del Progetto CCM 2009» Sorveglianza epidemiologica di popolazioni residenti in siti contaminati» del Ministero della Salute.

Tab. 15 - Tassi d'incidenza oncologica per genere e fascia di età - Confronto tra Aree – Periodo 2008-2012 (/milione)

Fasce d'età	Confronto tassi d'incidenza per tumore maligno tra Aree (/milione)							
	MASCHI				FEMMINE			
	Campania Tdf	Campania non Tdf	Campania tassi	Italia tassi	Campania Tdf	Campania non Tdf	Campania tassi	Italia tassi
	n. casi	n. casi	tassi	tassi	n. casi	n. casi	tassi	tassi
0-14 anni*	244	180	188	170	192	150	162	154
	(158-204)	(147-196)			(129-172)	(131-179)		
15-19 anni*	138	274	135	308	143	297	122	293

*tassi standardizzati; °tassi età specifici

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR-IC90 per cento) nell'intera area dei 90 comuni, per tutti i tumori maligni e per le tre principali classi (leucemie, linfomi e tumori maligni del sistema nervoso centrale) sono apparsi in linea con i corrispondenti SIR relativi al territorio regionale non compreso nella TdF e non hanno evidenziato in entrambe le fasce di età (0-14 e 15-19 anni) scostamenti statisticamente significativi rispetto all'atteso. (Tab.16)

Tab. 16 - Numero casi incidenti e rapporti standardizzati d'incidenza, per fasce di età e macro categorie tumorali - Area Terra dei fuochi (90 comuni) vs l'insieme dei comuni campani «non Terra dei Fuochi» - Quinquennio 2008-2012

Casistica incidente e SIR periodo 2008-2012 – Aree a confronto								
	Campania Tdf				Campania non Tdf			
	n	SIR*	IC 90%		n	SIR*	IC 90%	
Tutti i tumori maligni								
0-14 anni	436	0,98	0,91	1,06	350	0,96	0,88	1,05
15-19 anni	281	1,04	0,94	1,14	257	1,09	0,98	1,21
Leucemie								
0-14 anni	151	1,02	0,89	1,17	104	0,86	0,73	1,01
15-19 anni	37	1,24	0,93	1,63	31	1,20	0,87	1,62
Linfomi								
0-14 anni	65	1,07	0,86	1,32	52	1,03	0,81	1,3
15-19 anni	78	0,91	0,74	1,09	75	1,00	0,82	1,22
Tumori maligni SNC								
0-14 anni	56	0,89	0,71	1,12	49	0,95	0,74	1,21
15-19 anni	11	0,64	0,36	1,05	8	0,53	0,27	0,96

*Popolazione standard : Pool Registri Tumori generali di popolazione 2008-2012

In particolare, nessuno scostamento statisticamente significativo rispetto all'atteso, per l'insieme di tutti i tumori maligni, è emerso nell'analisi dei 90 comuni, aggregati in relazione al territorio delle quattro diverse AA.SS.LL. di afferenza. I SIR riportati per l'area della TdF risultano allineati ai corrispondenti SIR del territorio regionale non compreso nella TdF, in entrambe le fasce di età. (Tab.17)

Tab. 17 - Numero casi e rapporti standardizzati d'incidenza (SIR- IC90%) per tutti i tumori maligni e per fasce di età per ASL di afferenza dei Comuni della Terra dei Fuochi (TdF) vs l'insieme dei Comuni campani «non Terra dei Fuochi» - Quinquennio 2008-2012

TdF Caserta					TdF Napoli Centro					TdF Napoli Nord					TdF Napoli Sud					Campania TdF					Campania non TdF				
n	SIR*	IC 90%	n	SIR*	IC 90%	n	SIR*	IC 90%	n	SIR*	IC 90%	n	SIR*	IC 90%	n	SIR*	IC 90%	n	SIR*	IC 90%	n	SIR*	IC 90%	n	SIR*	IC 90%	n	SIR*	IC 90%
0-14 aa	97	1,05	0,89	1,26	132	1,02	0,88	1,17	136	0,92	0,80	1,06	71	0,94	0,77	1,15	436	0,98	0,91	1,06	350	0,96	0,88	1,05					
15-19 aa	64	1,17	0,94	1,44	81	0,99	0,82	1,19	79	0,90	0,74	1,09	57	1,22	0,96	1,52	281	1,04	0,94	1,14	257	1,09	0,98	1,21					

*Popolazione standard : AIRTUM Pool Registri Tumori generali Italia 2008-2012

La bassa numerosità della popolazione infantile residente per singolo comune e la rarità dei tumori pediatrici rendono particolarmente complesse le analisi e le conseguenti interpretazioni, condotte su base comunale.

La numerosità della casistica incidente registrata nell'intero quinquennio in ciascun comune è risultata uguale o superiore a 3 casi solo in:

- 3 comuni su 90, nella fascia 0-1 anno (maschi + femmine)
- 40 comuni su 90, nella fascia 0-14 anni (maschi + femmine)
- 31 comuni su 90, nella fascia 15-19 anni (maschi + femmine)
- 21 comuni su 90, in entrambe le fasce 0-14 e 15-19 (maschi + femmine)

In conformità alle regole di buona condotta per il trattamento di dati personali, dettate dal Garante per la protezione dei dati personali e finalizzate ad impedire l'identificazione di singoli soggetti, la bassa numerosità della casistica non ha consentito la rappresentazione del dato e la produzione di tassi e SIR «comunali» per l'intera area³³.

Comunque, per completezza documentale, si riporta per ciascuno dei 90 comuni della TdF, la casistica per tutti i tumori maligni, registrata nel periodo 2008/2012. (Tab.18)

³³ IARC Monographs: Vol. 109. Outdoor air pollution [<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol109/mono109.pdf>].

Tab. 18 - Numero di nuove diagnosi registrate per Comune e fasce di età
Area della Terra dei Fuochi - Periodo 2008-2012

Area	Tutti i tumori maligni	
	0-14	15-19
Tdf Provincia di Caserta	97	64
Aversa	12	3
Calvi Risorta	<3	<3
Capodrise	<3	<3
Capua	7	<3
Carinaro	<3	<3
Casal di Principe	4	<3
Casaluce	<3	<3
Caserta	12	13
Castel Volturno	4	<3
Cesa	<3	<3
Frignano	<3	<3
Gricignano di Aversa	<3	<3
Lusciano	<3	6
Maddaloni	<3	6
Marcianise	6	5
Mondragone	<3	4
Orta di Atella	5	3
Parete	3	<3
Recale	4	<3
San Cipriano d'Aversa	<3	<3
San Felice a Cancelli	4	<3
San Marcellino	<3	<3
San Nicola la Strada	<3	3
Santa Maria Capua Vetere	5	<3
Santa Maria la Fossa	<3	<3
San Tammaro	<3	<3
Sant'Arpino	4	<3
Succivo	<3	<3
Teverola	<3	<3
Trentola-Ducenta	4	<3
Villa di Briano	<3	<3
Villa Literno	<3	<3
Casapesenna	<3	<3
San Marco Evangelista	<3	<3

Area	Tutti i tumori maligni	
	0-14	15-19
TdF ASL Napoli 1 Centro	132	81
Napoli	132	81
TdF ASL Napoli 2 Nord	136	79
Acerra	12	5
Afragola	8	3
Arzano	3	<3
Caivano	5	<3
Calvizzano	<3	<3
Cardito	5	<3
Casalnuovo di Napoli	11	6
Casandrino	<3	<3
Casoria	8	5
Crispano	4	<3
Frattamaggiore	6	5
Frattaminore	<3	<3
Giugliano in Campania	15	5
Grumo Nevano	<3	3
Marano di Napoli	13	4
Melito di Napoli	6	6
Mugnano di Napoli	5	6
Pozzuoli	11	10
Qualiano	<3	3
Quarto	7	7
Sant'Antimo	<3	<3
Villaricca	7	<3

Area	Tutti i tumori maligni	
	0-14	15-19
TdF ASL NAPOLI 3 SUD	71	57
Boscoreale	<3	3
Brusciano	<3	<3
Camposano	<3	<3
Carbonara di Nola	<3	<3
Casamarciano	<3	<3
Castello di Cisterna	3	<3
Cercola	<3	<3
Cicciano	<3	<3
Cimitile	<3	<3
Comiziano	<3	<3
Liveri	<3	<3
Mariglianella	<3	<3
Marigliano	7	<3
Nola	<3	4
Ottaviano	<3	3
Palma Campania	3	<3
Poggiomarino	<3	<3
Pomigliano d'Arco	5	4
Ercolano	10	5
Roccarainola	<3	<3
San Gennaro Vesuviano	<3	<3
San Giuseppe Vesuviano	5	6
San Paolo Bel Sito	<3	<3
San Vitaliano	3	<3
Saviano	3	<3
Scisciano	<3	<3
Somma Vesuviana	4	6
Striano	<3	<3
Terzigno	<3	3
Tufino	<3	<3
Visciano	<3	<3
Volla	5	5
Massa di Somma	<3	<3

Mortalità oncologica nella TdF

Nel periodo 2008/2012 sono stati registrati 114 decessi (76 bambini e 38 adolescenti) per tumore maligno nella popolazione infantile residente nella macroarea comprendente i 90 comuni della TdF (oltre 720.000 tra bambini e adolescenti).

Nel rimanente territorio regionale, non incluso nella TdF, con una popolazione infantile pari a circa 500.00 residenti (circa il 40 per cento della popolazione regionale residente in questa fascia di età), i decessi per causa oncologica registrati sono stati 92 (53 bambini e 39 adolescenti).

La bassa numerosità della casistica ha reso opportuno l'analisi dei dati per le sole fasce di età.

Il tasso standardizzato di mortalità per tutti i tumori maligni nei residenti della TdF nella fascia 0-14 anni risulta compatibile con i confronti regionali e nazionali (2,9 decessi per 100.000 bambini -IC90 per cento 2,4-3,5). Negli adolescenti il tasso di mortalità per tutti i tumori maligni nei residenti dei comuni della TdF è risultato lievemente più basso (3,9 decessi per 100.000), rispetto alla mortalità osservata in Italia e in Campania. (Tab.19)

Tab. 19 - Tassi di mortalità oncologica per fascia di età - Confronto tra Aree – Periodo 2008-2012 (/milione)

Fascia di età	Confronto tassi di mortalità tra Aree (/milione)					
	Campania TdF		Campania non TdF		Campania	Italia
	n. casi	Tassi (IC 90%)	n. casi	Tassi (IC 90%)	tassi	tassi
0-14 anni*	76	2,9 (2,4-3,5)	53	2,4 (1,9-3,1)	2,7	2,9
15-19 anni°	38	3,9	39	4,6	4,2	4,5

* tassi standardizzati; ° tassi età specifici

Il numero di decessi e i rapporti standardizzati di mortalità (SMR-IC90 per cento), calcolati per le due aree (TdF; non TdF) non mostrano alcuna differenza statisticamente significativa tra osservati ed attesi, con riferimento al dato nazionale. (Tab.20)

Tab. 20 - Numero di decessi e rapporti standardizzati di mortalità (SMR) per l'insieme di tutti i tumori maligni per fasce di età - Confronto tra Aree – Periodo 2008-2012

Decessi e SMR per tutti i tumori maligni - Periodo 2008-2012						
Fasce di età	Campania Tdf			Campania non Tdf		
	n	SMR*	IC 90%	n	SMR*	IC 90%
0-14 anni	76	1,02	0,83 1,23	53	0,86	0,68 1,08
15-19 anni	38	0,87	0,65 1,14	39	1,03	0,77 1,34

*Popolazione standard: Italia (ISTAT 2008-2012)

11. PIANO CAMPANIA TRASPARENTE E PROGETTO SPES³⁴

Il progetto SPES (studio di rsposizione nella popolazione suscettibile), promosso dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno (IZSM), in collaborazione con l'Istituto nazionale tumori IRCSS «G. Pascale», l'Università degli Studi di Napoli Federico II e numerosi altri enti di ricerca, definisce un piano di biomonitoraggio umano su scala regionale: un modello trasversale ed integrato tra situazione ambientale e salute della popolazione residente in Campania che da decenni si caratterizza per attività antropiche poco attente all'impatto e alla potenziale contaminazione territoriale. Il progetto SPES fa parte di una più ampia attività di monitoraggio relativa alla misura B4 «Campania Trasparente» (Fondo PAC III «Terra dei Fuochi», delibera della Giunta regionale n. 497 del 22 novembre 2013).

11.1 - Obiettivi

L'obiettivo dello studio è valutare la relazione tra esposizione ambientale e salute in Campania, misurando in maniera sistematica biomarcatori di esposizione, di effetto biologico precoce e di suscettibilità, con la presenza di inquinanti chimici di diversa natura (metalli, IPA, PCB, diossine, nanoparticelle, pesticidi, bisfenoli, ftalati, ecc.) in diversi fluidi biologici. La finalità è verificare eventuali differenze di rischio salute fra i residenti nelle diverse aree territoriali della Campania. Il perseguimento di tale obiettivo è un *work in progress* strutturato per fasi:

1) Obiettivo specifico 1: integrare i dati delle matrici ambientali (aria, acqua, suolo), quelli della fauna selvatica, zootecnica e agronomica, con i dati epidemiologici, tossicologici, biomolecolari umani delle diverse aree campane al fine di costruire una mappa di controllo e verifica ambientale e sanitaria della regione Campania;

2) Obiettivo specifico 2: avviare sulla base del primo obiettivo, innovative politiche sanitarie pubbliche di prevenzione del rischio e salvaguar-

³⁴ L'immissione di taluni gas in atmosfera può innescare il processo di acidificazione dell'aria, con ricadute poi sull'ecosistema.

dia della salute, soprattutto per popolazioni che vivono in aree ad alto impatto ambientale e di indirizzare prioritariamente politiche di risanamento ambientale per annullare e/o ridurre il rischio salute laddove gli indici di rischio sono maggiori.

3) Obiettivo specifico 3: studio d'intervento nutrizionale (trial clinico di 12 settimane) su tre Sub campioni selezionati della precedente fase analitica della ricerca, al fine di verificare attraverso differenti approcci nutrizionali, l'azione amplificante, o mitigante dell'alimentazione, sugli effetti determinati dagli inquinanti ambientali sulla salute umana. Verificare, altresì, quali siano gli approcci nutrizionali capaci di ridurre il bioaccumulo di sostanze tossiche (detossificazione) e/o controbilanciare l'azione proossidante degli inquinanti ambientali, migliorare gli indici di rischio biologico precoce nell'organismo, per un'azione di prevenzione primaria delle malattie cronico degenerative a protezione della salute complessiva.

11.2 - Disegno dello studio

Il disegno dello studio, con un set integrato di valutazioni su soggetti sani e residenti in aree a diverso indice di pressione ambientale, rappresenta certamente un innovativo metodo di individuazione di rischio biologico nell'ottica soprattutto dell'avvio di misure di prevenzione primaria per le popolazioni più esposte. È questo ovviamente uno degli obiettivi principali del progetto complessivo «Campania Trasparente». In tale ottica, ad integrazione del monitoraggio sulle matrici ambientali e animali già in corso, si prevede:

- studio epidemiologico trasversale con campionamento stratificato orientato verso le fasce giovanili in un'ottica di prevenzione primaria;
- monitoraggio e analisi che prendano in considerazione dapprima i 90 comuni della TdF, così da poter individuare contaminanti (su sangue, liquido seminale nei maschi e latte di primipare) su cui eseguire successivi approfondimenti;
- monitoraggio e analisi nei comuni preliminarmente classificati in relazione a loro diverso livello di inquinamento;
- somministrazione alla popolazione di questionari (epidemiologico, ambientale), diario alimentare con approfondita anamnesi sulle abitudini di vita e sulle attività professionali in modo da poter avere informazioni per controllare fattori di confondimento.

Il *background* di analisi chimico-ambientali, effettuate sull'intero territorio regionale³⁵, restituendo una distribuzione spaziale dei contaminanti, ha permesso la definizione delle aree campane ad alto (province di Napoli e Caserta), medio (Agro-Nocerino-Sarnese, Piana di Solofra, Valle dell'Irno e Valle del Sabato) e basso impatto ambientale (Alto Sele e Ci-

³⁵ L'ozono è normalmente presente negli strati alti dell'atmosfera rispetto a quello che si trova nella stratosfera, l'ozono troposferico è considerato fortemente inquinante.

lento). In tali aree gli indici di rischio potenziali, a cui ogni Comune risulta soggetto, sono risultanti da calcoli matriciali su variabili di esposizione, che permettono così di individuare *cluster* di pressione ambientale tra loro paragonabili, entro cui stratificare il campione di popolazione. Un approccio statistico ha permesso l'individuazione entro i *cluster* di un numero di soggetti da reclutare per l'analisi su matrice biologica umana: 4200 individui, distribuiti in rapporto 4:2:1 tra aree ad alto (2400 persone), medio (1200 persone) e basso impatto (600 persone) ambientale³⁶. Soggetti di entrambi i sessi, compresi nella fascia di età tra i 20 e i 49 anni, residenti da almeno 5 anni continuativi nei comuni di interesse per i quali, attraverso un prelievo ematico, si ricercano biomarcatori di esposizione, biomarcatori di effetto biologico precoce, biomarcatori di suscettibilità genetica individuale.

L'attuabilità dello studio è permessa dalla precisa progettazione e definizione delle procedure operative che, in ciascuna fase, garantiscono l'idoneità e la validità etico-scientifica dei metodi e dei piani d'azione, oltre che il rapido e proficuo raggiungimento degli obiettivi finali. Le fasi operative dello studio sono state articolate in sei principali aree d'azione:

- reclutamento
- arruolamento e visita medica
- prelievo e stoccaggio campioni in Biobanca
- fase analitica con generazione del rapporto di prova
- gestione ed elaborazione dei dati

A partire dall'ufficializzazione da parte del Comitato etico è stato dato il via alla prima fase operativa: il reclutamento dei soggetti eleggibili secondo i criteri di inclusione.

11.3 - Valutazione comparata del rischio

La valutazione comparata del rischio adottata nell'ambito del Progetto SPES prende in considerazione le seguenti tre categorie di fattori rilevanti:

- fonti della contaminazione;
- percorsi di migrazione dalle sorgenti di contaminazione ai bersagli ambientali;
- bersagli della contaminazione.

La valutazione comparata del rischio sull'intero territorio regionale campano sarà effettuata considerando diversi parametri, che possono essere facilmente quantificabili attraverso dati disponibili, e che forniscono una rappresentazione dei tre elementi tipici della valutazione di rischio ambientale: sorgente, percorso e bersaglio.

³⁶ <https://www.istat.it/it/archivio/194029>.

11.4 - Sorgenti di contaminazione

La procedura applicata fa riferimento esclusivamente alle fonti di potenziale contaminazione costituite da siti potenzialmente contaminati, siti contaminati e aree con elevato tasso di antropizzazione per i quali risulta necessario conoscere l'uso del suolo per ipotizzare i pericoli che rappresenta.

Le sorgenti prese in considerazione sono:

- uso del suolo: residenziale, commerciale/industriale e agricolo
- presenza di discariche controllate
- accertata presenza di sversamenti illeciti
- presenza di particelle del Decreto TdF
- presenza di siti potenzialmente contaminati o contaminati ai sensi del decreto legislativo n. 152 del 2006³⁷
- presenza di impianti trattamento rifiuti (impianti di compostaggio, impianti di termovalorizzazione, impianti STIR, ecc.)
- presenza di traffico veicolare
- qualità dei corpi idrici sotterranei e superficiali

Tali parametri consentono di definire una zona maggiormente suscettibile a inquinamento. Ad esempio il parametro relativo all'uso del suolo può fornire informazioni implicite sul tipo e l'estensione di una potenziale presenza di inquinamento all'interno di un'area. Le zone destinate a siti industriali hanno una probabilità di presentare zone con potenziale contaminazione (non accertata) maggiore delle zone residenziali o agricole.

I parametri relativi alla presenza di discariche controllate, di sversamenti illeciti, di particelle definite dal decreto TdF, la presenza sul territorio analizzato di siti potenzialmente contaminati o contaminati ai sensi del decreto legislativo n. 152 del 2006 così come la presenza di impianti trattamento rifiuti (impianti di compostaggio, impianti di termovalorizzazione, impianti STIR, ecc.), consentono di definire una area più suscettibile a inquinamento rispetto ad un'altra partendo dalla supposizione che la presenza di tali elementi sul territorio costituiscano fonte di pressioni sull'ambiente.

L'intensità del traffico veicolare, il cui valore in questa valutazione comparata è definito sulla base della destinazione d'uso dell'area, rappresenta un'altra tipologia di pressione presa in considerazione per la valutazione dell'esposizione. Si ipotizza, infatti, che il traffico veicolare rappresenta una criticità all'interno di centri urbani a cui è associata una intensità di traffico più elevata, rispetto a zone industriali e com-

³⁷ Tra gli avanzamenti registrati nel periodo recente, il BES cita, per i profili di interesse, il livello relativamente elevato raggiunto dalla disponibilità di aree verdi urbane accessibili ai cittadini e delle aree naturali protette (pari ormai a più del 20% del territorio nazionale), con una crescita complessiva negli anni della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili, nonostante il calo registrato nell'ultimo anno, mentre si contraggono le emissioni di gas serra e il consumo di materiale interno. In via generale, si registra una crescente sensibilità della popolazione italiana nei confronti delle problematiche ambientali.

merciali e zone agricole dove si ha rispettivamente meno probabilità di congestione e quindi di presenza di inquinanti in atmosfera. Lo stato di qualità dei corpi idrici presenti nell'area in esame rappresenta anche una misura dello stato di qualità ambientale e quindi della potenziale pressione ambientale.

11.5 - Percorsi di contaminazione

Sono i percorsi nei diversi comparti ambientali a seguito dei quali l'agente contaminante è trasferito al bersaglio. Durante tali percorsi gli agenti chimici sono soggetti a fenomeni di rilascio, trasporto, trasferimento e trasformazione. L'individuazione di tali percorsi e la loro caratterizzazione sono fondamentali al fine di valutare l'esposizione al bersaglio. In particolare, in funzione delle informazioni a disposizione, i principali percorsi presi in considerazione per i contaminanti dalle potenziali sorgenti di contaminazione sono:

- lisciviazione e trasporto in corpi idrici sotterranei
- trasporto in corpi idrici superficiali
- dispersione e trasporto in atmosfera

Tali percorsi vengono definiti sulla base di diversi parametri di seguito elencati:

- permeabilità del suolo;
- profondità del piano di falda;
- presenza di corpi idrici superficiali;

La permeabilità del suolo consente di definire in quale entità i contaminanti presenti in una data area possono raggiungere i corsi d'acqua da una sorgente di contaminazione attraverso il suolo. Il suolo, infatti, rappresenta un percorso critico nella valutazione del rischio: più il suolo è impermeabile, più tempo viene impiegato dai contaminanti per raggiungere i corpi idrici sotterranei e i corpi idrici superficiali. I valori di permeabilità saranno stimati sulla base di cartografie.

La profondità del piano di falda rispetto ad una potenziale sorgente di contaminazione consente di definire la suscettibilità del corpo idrico di essere raggiunto dai contaminanti presenti nel suolo superficiale o profondo. A profondità maggiori infatti sono associati tempi più lunghi di lisciviazione dei contaminanti verso il corpo idrico sotterraneo, mentre livelli più prossimi al piano campagna conducono a considerare il corpo idrico sotterraneo maggiormente suscettibile ad una potenziale contaminazione³⁸.

I corpi idrici superficiali su un territorio caratterizzato da potenziali sorgenti di contaminazione costituiscono il principale percorso utilizzato dai contaminanti non-volatili verso i bersagli (uomo, flora e fauna). La presenza di corsi d'acqua in una data area è un dato facile da recuperare

³⁸ https://www.legambiente.it/sites/default/files/docs/ecosistema_urbano_2017_dossier.pdf.

attraverso le mappe del Piano territoriale regionale (SIT regione Campania). Ovviamente tale parametro tiene in considerazione soltanto la suscettibilità di un contaminante di essere trasportato da un corso d'acqua, in quanto la valutazione del rischio dovrebbe tenere in considerazione anche la natura del contaminante e la concentrazione e il tempo che il contaminante impiega per raggiungere il corpo idrico superficiale.

11.6 - Bersagli

I bersagli rappresentano la popolazione esposta alle potenziali fonti di contaminazione. Per tale motivo al fine di caratterizzare il bersaglio sono presi in considerazione parametri relativi alla densità abitativa e alla destinazione d'uso del suolo. La destinazione d'uso del suolo insieme alla densità abitativa relativa consente di stimare quante persone sono esposte ad una potenziale sorgente di contaminazione in una determinata area in esame. Infatti le zone a destinazione d'uso residenziale presentano un maggior numero di abitanti e di recettori sensibili, quali i bambini e gli anziani, rispetto alle aree industriali/commerciali e agricole. In aree inoltre caratterizzate da conurbazione e intersezione degli spazi a diversa destinazione d'uso, la densità abitativa costituisce un parametro importante per l'intera valutazione comparata del rischio per l'esposizione all'inquinamento.

11.7 - Risultati attesi

La definizione del rischio ambientale in popolazione di esposti a diversi fattori di rischio richiede una valutazione che prenda in considerazione il danno alla salute eventualmente provocato dai fattori ambientali in studio. Ciò comporta lunghi periodi di osservazione e una selezione di un campione di vaste dimensioni. Lo studio in oggetto si prefigge di raggiungere una stima del rischio attraverso un approccio innovativo, dato dalla valutazione di *biomarkers* in specifici gruppi di popolazione selezionati sia in base alle caratteristiche specifiche (sesso), sia a specifiche caratteristiche di esposizione (residenza, attività professionale, età).

Comunque, le attività di campionamento ed analisi, propedeutiche alla relativa elaborazione e spazializzazione di tutti i dati prodotti, saranno ultimate nel mese di dicembre 2017. A partire dall'inizio del 2018, i dati saranno correlati mediante procedure di analisi multicentriche al fine di ottenere informazioni utili al raggiungimento degli obiettivi prefissati.

12. ATTIVITÀ DI CONTRASTO AI ROGHI³⁹

Il contrasto dei roghi di rifiuti nella regione Campania evidenzia una tendenza, nell'ultimo quinquennio, alla diminuzione del fenomeno nei 90

³⁹ <http://www.arpacampania.it/web/guest/1402>.

comuni di TdF. È un dato consolidato e confermato dalle segnalazioni dei Vigili del fuoco. Si è scesi dai 3984 interventi complessivi effettuati nel 2012, ai 1814 interventi alla fine del 2016, con una differenza di -2170 interventi nelle due province (-55 per cento circa), mentre su base provinciale il calo è stato di -1403 per Napoli (-52 per cento circa) e di -767 per Caserta (-60 per cento circa).

L'andamento complessivo sul quinquennio di significativa flessione resta confermato anche nel II quadrimestre del 2017, quando nei Comuni napoletani e casertani di TdF si sono contati complessivamente 1442 interventi di spegnimento di roghi di rifiuti dei VVFF, con una netta flessione rispetto a quelli dello stesso periodo del 2012 (3030 complessivamente, con una differenza percentuale del -52,5 per cento circa); nel raffronto con i dati del II quadrimestre del 2016 (1278 interventi di spegnimento), si registra invece un sensibile aumento (164 interventi in più, con una differenza percentuale del +12,9 per cento circa), principalmente riconducibile alla torrida stagione estiva del corrente anno che, in un quadro di generale e diffuso incremento del numero degli incendi, non ha risparmiato nemmeno il territorio di TdF, per lo specifico dei roghi di rifiuti.

In particolare, in provincia di Napoli, al 31 agosto 2017, si sono registrati 999 interventi di spegnimento di roghi di rifiuti dei VVFF, con una netta flessione rispetto a quelli dello stesso periodo del 2012 (1941 complessivamente, con una differenza percentuale del -48,7 per cento), ma con un aumento rispetto a quelli dl 31 agosto 2016 (882 complessivamente, con una differenza percentuale del +13,2 per cento) (Tab.1)

Tab. 1 – Incendi rifiuti e altre sostanze. Vigili del Fuoco Napoli. Periodo gennaio – agosto. Confronti anni 2012-2017

RIEPILOGO / MESE	2012	2013	2014	2015	2016	2017
GENNAIO	322	176	151	146	152	149
FEBBRAIO	138	85	102	90	103	122
MARZO	288	111	157	103	75	108
APRILE	163	159	142	118	101	95
MAGGIO	256	138	172	128	114	167
GIUGNO	247	137	162	121	93	153
LUGLIO	279	142	140	131	132	99
AGOSTO	248	186	197	124	112	106
SETTEMBRE	196	162	135	133	97	0
OTTOBRE	221	171	264	102	82	0
NOVEMBRE	145	147	134	168	75	0
DICEMBRE	185	221	129	182	149	0
TOTALI ANNUI	2688	1835	1885	1546	1285	999

In provincia di Caserta, al 31 agosto 2017, si sono registrati 443 interventi di spegnimento di rifiuti dei VVFF, con una netta flessione rispetto a quelli dello stesso periodo del 2012 (1089 complessivamente, con una differenza percentuale del -59,5 per cento), ma con un aumento rispetto a quelli dello stesso periodo del 2016 (396 complessivamente, con una differenza percentuale del +11,9 per cento) (Tab.2).

Tab. 2 – Incendi rifiuti e altre sostanze. Vigili del fuoco Caserta. Periodo gennaio – agosto.
Confronti anni 2012-2017

tutti i comuni	2012	2013	2014	2015	2016	2017
MESE	2012	2013	2014	2015	2016	2017
gennaio	165	46	29	43	43	16
febbraio	57	31	20	28	38	9
marzo	135	40	44	27	32	47
aprile	60	58	33	46	48	59
maggio	76	70	60	48	57	46
giugno	212	122	79	48	58	64
luglio	183	161	73	72	51	83
agosto	201	215	100	41	69	119
settembre	75	102	43	14	44	0
ottobre	52	70	89	24	19	0
novembre	42	37	44	31	22	0
dicembre	38	48	32	58	48	0
TOTALI	1296	1000	646	480	529	443

Anche in presenza di un trend sul lungo periodo complessivamente favorevole, resta ferma la necessità del mantenimento di un elevato livello di attenzione nell'azione di contrasto al fenomeno degli incendi dolosi di rifiuti.

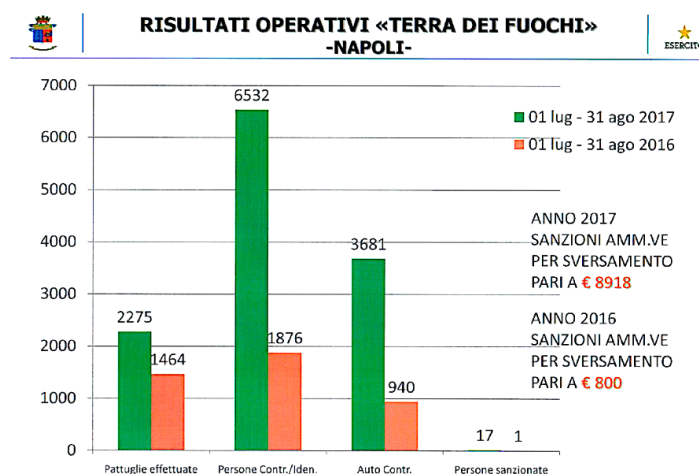
L'Incaricato per il contrasto del fenomeno dei roghi di rifiuti nella regione Campania⁴⁰ (*di seguito*, Incaricato) ha promosso, d'intesa e in stretto raccordo con le prefetture di Napoli e Caserta, con gli enti locali e con le altre istituzioni interessate, una serie di iniziative con l'obiettivo di incidere in maniera profonda e sistematica sui fattori che sono all'origine dei roghi e, soprattutto, del fenomeno a monte dell'abbandono abusivo di rifiuti su aree pubbliche e private.

In primo piano è l'azione coordinata e incisiva di contrasto condotta dalle Forze dell'Ordine che si avvale, nelle sei macro-aree del territorio TdF, del contributo dell'aliquota di 200 militari dell'Operazione «Strade sicure», militari specificamente dedicati alla vigilanza degli obiettivi più sensibili al rischio incendio di rifiuti.

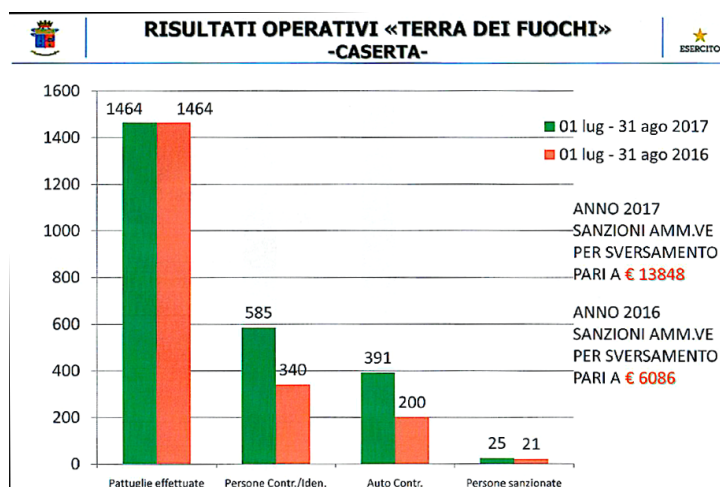
Nel mese di giugno 2017, è stato messo a punto un nuovo modello di pianificazione delle azioni di prevenzione e di contrasto che, acquisito il parere favorevole dei Comitati per l'ordine e la sicurezza pubblica delle prefetture di Napoli e di Caserta, ha consentito di conseguire, nei mesi di luglio e agosto, risultati positivi. (Tab. 3 e 4).

⁴⁰ AIOM, AIRTUM, Fondazione AIOM. I numeri del cancro in Italia 2017. p.275 [http://www.aiom.it/aiom-servizi/eventi-aiom-servizi/%20aiom-airtum-numeri-cancro-2017/1,3021,0,].

Tab. 3 – Risultati operativi «Terra dei Fuochi» – Napoli –



Tab. 4 – Risultati operativi «Terra dei Fuochi» – Caserta –



Con specifico riferimento alle operazioni in prossimità delle aree ove sono presenti insediamenti rom in provincia di Napoli (Casoria, Caivano, Acerra-Pomigliano D'Arco, Giugliano, Napoli Scampia), si sono rilevati risultati che sono analogamente indicativi della migliorata capacità operativa delle aliquote militari⁴¹.

Interventi sono stati concentrati nella lotta all'abusivismo in settori chiave (edile, tessile, etc.), attraverso azioni di controllo ad ampio raggio da parte delle Forze dell'Ordine, delle Polizie locali, delle Direzioni terri-

⁴¹ Loomis D, Grosse Y, Lauby-Secretan B, et al. International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group IARC. The carcinogenicity of outdoor air pollution. Lancet Oncol 2013; 14 (13):1262-3.

toriali del lavoro, dell'INPS e dell'INAIL, mirate su aziende spesso totalmente o parzialmente in nero. Segnatamente sotto questo profilo, va evidenziata la collaborazione con la procura generale della Corte di appello di Napoli e le Procure di Napoli, Napoli Nord, Nola e Santa Maria Capua Vetere, per promuovere fin dalla fase di intervento di spegnimento da parte dei VVFF un approccio di intelligence verso i rifiuti abbandonati o combustibili, orientato a risalire la filiera dell'illegale smaltimento sino al produttore.

Sul versante delle sinergie inter-istituzionali, è stato definito uno specifico Protocollo d'intesa⁴² sottoscritto dall'Incaricato, dal Presidente della regione Campania, dai prefetti di Napoli e Caserta e dal Presidente di ANCI Campania.

Elementi qualificanti del Protocollo d'intesa sono:

- allestimento, a cura e spese della regione Campania, di 4 presidi operativi di prossimità nelle province di Napoli e Caserta (operativi dal 1° agosto 2017, nei territori comunali di Giugliano, Massa di Somma, Marcianise e Mondragone), per concorrere all'attivazione di focus territoriali a garanzia della chiusura del ciclo di attività operative e strumentali realizzate dai VVFF, dalle amministrazioni comunali e dal sistema delle società regionali (SMA Campania e Campania Ambiente);
- sviluppo di soluzioni che consentano di sfruttare al massimo le potenzialità delle piattaforme informative esistenti⁴³ per realizzare la messa a sistema e la condivisione delle informazioni acquisite, con particolare riguardo ai dati provenienti dai sistemi di videosorveglianza, di tele-pattugliamento e di tele-rilevamento, per orientare la pianificazione delle attività di contrasto ai fenomeni di sversamento illecito e incendio di rifiuti;
- costituzione di una sezione operativa della cabina di regia, prevista dal Patto per la TdF⁴⁴, con il compito di assicurare una unitaria sede di confronto per l'analisi delle risultanze delle piattaforme in-

⁴² Raaschou-Nielsen O., Andersen ZJ, Beelen R, et al. Air pollution and lung cancer incidence in 17 European cohorts: prospective analyses from the European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE). *Lancet Oncol* 2013; 14:813-22.

⁴³ Landrigan P., Fuller R., Acosta N. J.R., et al. The Lancet Commission on pollution and health. Published Online October 19, 2017. [<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673617323450>]; Watts N. , Amann M., Ayeb-Karlsson S., et al. The Lancet Countdown on health and climate change: from 25 years of inaction to a global transformation for public health. October 30, 2017 [[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32464-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32464-9)].

⁴⁴ Raaschou-Nielsen O., Andersen ZJ., Beelen R., et al. Air pollution and lung cancer incidence in 17 European cohorts: prospective analyses from the European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE). *Lancet Oncol* 2013; 14:813-22; Krewski D., Jerrett M., Burnett RT., et al. Extended follow-up and spatial analysis of the American Cancer Society study linking particulate air pollution and mortality. *Res Rep Health Eff Inst* 2009; 140:5-114; Turner MC., Krewski D., Pope CA 3rd, et al. Long term ambient fine particulate matter air pollution and lung cancer in a large cohort of never-smokers. *Am J Respir Crit Care Med* 2011.

formative disponibili e delle criticità rilevate, sviluppando un sistema di supporto alle decisioni funzionale al monitoraggio del fenomeno, alla verifica dell'andamento della attività in corso e alla pianificazione di nuove iniziative di prevenzione e di contrasto.

Inoltre, in esecuzione dello stesso Protocollo d'intesa, nel luglio 2017, è stata sottoscritta dalla regione Campania e dal Comando generale dell'Arma dei Carabinieri apposita convenzione per la vigilanza e il monitoraggio per la tutela ambientale, forestale e agroalimentare dei territori campani, con particolare attenzione al bacino territoriale di TdF, con riferimento alla lotta all'abusivismo edilizio, allo sversamento dei rifiuti e all'inquinamento della falde acquifere, con l'utilizzo delle tecnologie ausiliarie al controllo del territorio. In questo contesto, la regione Campania si è impegnata a finanziare l'acquisto da parte dell'Arma dei Carabinieri delle attrezzature e dei sistemi aerei a pilotaggio remoto (APR) per le attività di vigilanza e monitoraggio del territorio.

È opportuno richiamare l'azione di stimolo e sensibilizzazione delle 90 amministrazioni locali ricadenti nel territorio della TdF, a cura dell'Incaricato, con la definizione di linee di indirizzo relative a strumenti, opportunità e azioni previste per i territori colpiti dai fenomeni di sversamento illecito e incendi di rifiuti.

Infine, nell'ambito delle iniziative sviluppate nel corso del tempo dall'Ufficio dell'Incaricato, un ruolo di primo piano va senza dubbio riconosciuto all'attuazione del Protocollo d'intesa per gli interventi di prelievo e gestione di pneumatici fuori uso abbandonati nel territorio delle province di Napoli e Caserta (cosiddetto «Protocollo Ecopneus»)⁴⁵.

L'attuazione del Protocollo a tutt'oggi ha consentito, per i comuni di TdF che vi aderiscono, il recupero di oltre 16.000 tonnellate di pneumatici fuori uso (PFU), con lo stoccaggio in aree idonee e il prelievo gratuito da parte del consorzio Ecopneus. In considerazione del numero ancora contenuto degli aderenti, a fronte degli indiscussi benefici, l'incaricato ha sviluppato un'azione di stimolo e di sensibilizzazione all'adesione al Protocollo Ecopneus nei confronti delle amministrazioni locali. Azione che ha sortito, dal marzo 2017, un incremento del 18 per cento del numero degli aderenti.

A dare una valenza anche sociale al Protocollo Ecopneus sono stati realizzati progetti di pubblica utilità della gomma riciclata, ottenuta dal trattamento dei PFU:

- consegna, avvenuta il 4 aprile 2017, all'Amministrazione comunale di Caivano (Na), nel quartiere Parco Verde, di un campo polivalente per calcio, basket, pallavolo e di un'area giochi realizzata con polverino di gomma ricavato da 15.000 Kg. di gomma riciclata da PFU;

⁴⁵ Turner MC, Krewski D, Pope CA 3rd, et al. Long term ambient fine particulate matter air pollution and lung cancer in a large cohort of never-smokers. *Am J Respir Crit Care Med* 2011.

- iniziativa #SCAMPIARINASCE, per la realizzazione nel quartiere Scampia di Napoli, di campo di calcio in erba sintetica con gomma riciclata da PFU, omologato dalla Lega nazionale calcio. Inaugurazione prevista per novembre 2017.

13. ATTIVITÀ LEGISLATIVA GESTIONE RIFIUTI E TUTELA SANITARIA⁴⁶

Nel corso della XVII legislatura sono state emanate numerose disposizioni per disciplinare la gestione dei rifiuti in alcune regioni in cui è stato dichiarato in passato lo stato di emergenza e nelle quali permangono criticità gestionali. Il maggior numero di disposizioni ha riguardato la Campania, e nello specifico la TdF.

13.1 – Norme per gestione rifiuti in Campania

Le norme emanate per il superamento della situazione di criticità in Campania sono numerose.

Le principali disposizioni hanno riguardato:

- prolungamento, da 2 a 3 anni, del mandato dei Commissari straordinari (nominati dal Presidente della regione Campania) incaricati della realizzazione urgente dei siti da destinare ad impianti di trattamento o smaltimento dei rifiuti nella regione Campania⁴⁷;
- nomina, da parte del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di ulteriori commissari (commissari *ad acta*) con il compito di provvedere, in via sostitutiva degli enti competenti in via ordinaria, alla realizzazione e all'avvio della gestione degli impianti nella regione, già previsti e non ancora realizzati, e per le connesse iniziative necessarie⁴⁸;
- divieto, nelle more del completamento degli impianti di cui al punto precedente e comunque non oltre il 21 agosto 2015, di importazione nella regione di rifiuti speciali, pericolosi e non, e di rifiuti urbani pericolosi destinati allo smaltimento⁴⁹;

⁴⁶ Raaschou-Nielsen O, Andersen ZJ, Beelen R, et al. Air pollution and lung cancer incidence in 17 European cohorts: prospective analyses from the European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE). *Lancet Oncol* 2013.

⁴⁷ Serraino D., Contiero P., Dal Maso L., Minerba S., Comandone A., Nicolis F. Inquinamento atmosferico e tumori. In: AIOM. AIRTUM, Fondazione AIOM. I numeri del cancro in Italia 2017. [<http://www.aiom.it/professionisti/documenti-scientifici/publicazioni/1,420,1,>].

⁴⁸ De Vivo B. Cartografia geochimica ambientale dell'Italia. SIN litorale Domizio-Flegreo e Agro Aversano. Relazione alla XII Commissione Igiene e Sanità del Senato della Repubblica. Napoli, 14.2.2017. [http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/005/441/PROF_DE_VIVO_UN_NA_FEDERICO_II.PDF]. Per facilitare la consultazione, la numerazione delle Tabelle e delle Figure riportate è corrispondente a quella della suddetta Relazione.

- proroga sino al 31 dicembre 2015 della durata del periodo durante il quale, nel territorio della regione, le sole attività di raccolta, di spazzamento e di trasporto dei rifiuti e di smaltimento o recupero inerenti alla raccolta differenziata continuano ad essere gestite dai comuni, in luogo del subentro in tali funzioni da parte delle province⁵⁰;
- inclusione, per la regione Campania, della somma corrispondente al contributo di ristoro ambientale tra i costi di gestione degli impianti che concorrono alla determinazione della TARES⁵¹, sostituita dalla TARI⁵²;
- proroga, al 31 dicembre 2015, dell'operatività dell'unità tecnica-amministrativa (UTA) istituita per l'emergenza rifiuti in Campania⁵³. Su tale proroga si è intervenuto⁵⁴ disciplinando il funzionamento dell'UTA⁵⁵. Tale proroga è stata rinnovata fino al 31 dicembre 2016⁵⁶, al fine di completare le attività amministrative, contabili e legali conseguenti alle pregresse gestioni commissariali e di amministrazione straordinaria nell'ambito della gestione dei rifiuti nella regione Campania, e fino al 31 dicembre 2017⁵⁷;
- interconnessione diretta al SISTRI (Sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti)⁵⁸ da parte del Corpo forestale dello Stato, al

⁴⁹ Lima A., Rezza C., Giaccio L., Albanese S., Cicchella D., De Vivo B., 2017. Distribuzione geochemica degli elementi inorganici nei suoli del S.I.N. Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano. Aracne Editrice, Roma: pp. 356.

⁵⁰ Salminen R., Gregorauskiene V., 2000. Considerations regarding the definition of a geochemical baseline of elements in the surficial materials in areas differing in basic geology. *Applied Geochemistry*; 15: 647-653.

⁵¹ De Vivo B., 1995. Elementi e Metodi di Geochimica Ambientale. Liguori Editore Napoli: pp. 493.

⁵² Ag (Argento), Al (Alluminio), As (Arsenico), Au (Oro), B (Boro), Ba (Bario), Be (Berillio), Bi (Bismuto), Ca (Calcio), Cd (Cadmio), Co (Cobalto), Cr (Cromo), Cu (Rame), Fe (Ferro), Ga (Gallio), Hg (Mercurio), K (Potassio), La (Lantanio), Mg (Magnesio), Mn (Manganese), Mo (Molibdeno), Na (Sodio), Ni (Nichel), P (Fosforo), Pb (Piombo), S (Zolfo), Sb (Antimonio), Sc (Scandio), Se (Selenio), Sn (Stagno), Sr (Stronzio), Te (Tellurio), Th (Torio), Ti (Titanio), Tl (Tallio), U (Uranio), V (Vanadio), W, Zn (Zinco).

⁵³ Tarzia M., De Vivo B., Somma R., Ayuso R.A., McGill R.A.R., Parrish R.R., 2002. Anthropogenic versus natural pollution: an environmental study of an industrial site under remediation (Naples, Italy). *Geochemistry: Exploration- Environment – Analysis*; 2: 45-56; De Vivo B., Lima A., Siegel F., 2004. *Geochimica ambientale – Metalli potenzialmente tossici*. Liguori Editore Napoli, pp.446.

⁵⁴ Lima A., Rezza C., Giaccio L., Albanese S., Cicchella D., De Vivo B., 2017. Distribuzione geochemica degli elementi inorganici nei suoli del S.I.N. Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano. Aracne Editrice, Roma: p. 38.

⁵⁵ Salminen R., Tarvainen T., Demetriades A., et al., 1998. FOREGS geochemical mapping field manual. Guide 47, Geological Survey of Finland, Espoo; 36 pp.

⁵⁶ Reimann C., Albanese S., Batista M. J., et al., 2008. EuroGeoSurveys geochemical mapping of agricultural and grazing land soil of Europe (GEMAS). Field manual. NGU Report 2008.038. Geological Survey of Norway, Trondheim, 46 pp.

⁵⁷ Gli elementi studiati sono stati determinati attraverso una metodologia analitica che combina l'ICP-MS (Spettrometria di massa con plasma accoppiato induttivamente) e l'ICP-ES (Spettrometria di emissione con plasma accoppiato induttivamente).

⁵⁸ http://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2006-04-14&atto.codiceRedazionale=006G0171.

fine di contrastare le attività illecite nella gestione dei rifiuti, con particolare riferimento al territorio campano⁵⁹;

- nomina, con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di un commissario straordinario per la realizzazione di un impianto di termovalorizzazione dei rifiuti in provincia di Salerno⁶⁰;
- possibilità⁶¹, nelle more del completamento degli impianti di recupero/trattamento dei rifiuti e comunque per un periodo non superiore a 6 mesi, di effettuare lo stoccaggio dei rifiuti in attesa di smaltimento, il deposito temporaneo e l'esercizio degli impianti dei rifiuti⁶².

Ulteriori disposizioni⁶³ riguardano il compostaggio fuori regione dei rifiuti prodotti nel territorio della regione Campania⁶⁴.

Si ricorda altresì la proroga della gestione commissariale riguardante gli interventi urgenti di messa in sicurezza e bonifica delle aree campane di Giugliano e dei laghetti di Castel Volturno⁶⁵ e, nello specifico, con ordinanza del Capo del Dipartimento della Protezione civile (n.425 del 16 dicembre 2016)⁶⁶ è stato disciplinato il subentro della regione Campania nelle iniziative finalizzate alla messa in sicurezza e bonifica delle aree di Giugliano e Laghetti di Castel Volturno.

Una considerazione particolare merita la normativa inerente lo smaltimento delle ecoballe⁶⁷. Si interviene⁶⁸ nella vicenda dello smaltimento

⁵⁹ Per tutte le mappe degli elementi indagati si rimanda alla nuova edizione dell'Atlante Geochimico del SIN: Lima A., Rezza C., Giaccio L., Albanese S., Cicchella D., De Vivo B., 2017. Distribuzione geochimica degli elementi inorganici nei suoli del S.I.N. Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano. Aracne Editrice, Roma: pp.356.

⁶⁰ Grezzi G., Ayuso R.A., De Vivo B., Lima A. and Albanese S., 2011. Geochemical study of soils and groundwaters from Domizio-Flegreo Littoral, Italy: the impact of human activities on the environment. *Journal of Geochemical Exploration* 109 (1-3): 51-58. doi: 10.1016/j.gexplo.2010.09.012; Bove M.A., Ayuso R.A., De Vivo B., Lima A., Albanese S., 2011. Geochemical and isotopic study of soils and waters from an Italian contaminated site: Agro Aversano (Campania). *Journal of Geochemical Exploration*. 109 (1-3): 38-50. doi: 10.1016/j.gexplo.2010.09.013.

⁶¹ Vito M. Relazione sulle attività svolte nella Terra dei Fuochi. Relazione alla XII Commissione Igiene e Sanità del Senato della Repubblica. Napoli, 20.4.2017 [http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/005/432/ARPAC_AGG_AL_20_APRILE_2017.pdf]. Per facilitare la consultazione, la numerazione delle Tabelle e delle Figure riportate è corrispondente a quella della suddetta Relazione.

⁶² <http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2014/02/08/14A00744/sg>.

⁶³ <http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2014/02/08/14G00013/sg>.

⁶⁴ <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/7072>.

⁶⁵ Direttiva Interministeriale n. 4134 del 16 aprile 2014. [<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/7585>].

⁶⁶ Direttiva Interministeriale del 10 dicembre 2015. [<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/9558>].

⁶⁷ Direttiva Interministeriale del 16 giugno 2014. [http://www.agricoltura.regione.campania.it/comunicati/pdf/Direttiva_intermin_16-06-2014.pdf].

dei rifiuti nella regione Campania al fine di pervenire alla soluzione della situazione di grave criticità perdurante nella regione a causa della presenza di una ingente quantità di rifiuti imballati cosiddette «ecoballe», collocati in diversi siti del territorio regionale durante il periodo emergenziale che ha interessato la Campania nell'arco del primo decennio degli anni Duemila. Il mancato smaltimento di tali rifiuti è stato contestato all'Italia nelle procedure di infrazione concluse con una doppia condanna da parte della Corte di giustizia dell'Unione europea⁶⁹.

Per sanare tale situazione⁷⁰ è stato previsto che il Presidente della regione Campania predisponga un piano straordinario di interventi di smaltimento delle «ecoballe», anche attraverso la messa in sicurezza permanente in situ, e di bonifica dei siti non interessati dalla citata messa in sicurezza⁷¹; disciplinate le modalità e i tempi di approvazione del piano⁷² nonché i termini per il rilascio delle autorizzazioni necessarie per la realizzazione degli interventi⁷³. Nelle more dell'approvazione del piano, è stato affidato al Presidente della Regione Campania il compito di predisporre e attuare un primo stralcio operativo d'interventi per lo smaltimento di una quota non superiore al 30 per cento delle ecoballe presso impianti nazionali ed esteri⁷⁴. Per la copertura finanziaria del Piano è stata prevista l'istituzione di un apposito Fondo presso il Ministero dell'economia e delle finanze⁷⁵, con una dotazione di 150 milioni di euro per l'anno 2015, di cui 70 milioni immediatamente trasferiti alla regione Campania - per il finanziamento del Piano stralcio⁷⁶.

⁶⁸ Direttiva Interministeriale del 23 dicembre 2013.

[<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/7072>].

⁶⁹ <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/7585>.

⁷⁰ <http://terradeifuochi.geosdi.org>.

⁷¹ http://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2006-04-14&atto.codiceRedazionale=006G0171.

⁷² Delibera Giunta Regionale Campania n. 129 del 27 maggio 2013.

[<http://burc.regione.campania.it/eBurcWeb/publicContent/archivio/archivio.iface>].

⁷³ <http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2014/03/31/14A02492/sg>.

⁷⁴ <http://www.trovanorme.salute.gov.it/norme/dettaglioAtto?id=51547&completo=true>.

⁷⁵ <http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1999/10/21/099A8497/sg>.

⁷⁶ Metalli pesanti: antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, stagno, tallio, vanadio, zinco (ARPAC); Solventi aromatici: benzene, toluene, Metodica di analisi, p-xilene, sommatoria organici da 18 a 21 (ARPAC); Idrocarburi C>12 (ARPAC); Idrocarburi Policiclici Aromatici: benzo(a)antracene; benzo(a)pirene; benzo(b)fluorantene; benzo(g,h,i)perilene; benzo(K)fluorantene; crisene; dibenzo(a,e)pirene; dibenzo(a,h)antracene; dibenzo(a,h)pirene; dibenzo(a,i)pirene; dibenzo(a,l)pirene; indeno(1,2,3-cd)pirene; pirene, sommatoria policiclici (da 24 a 36) (ARPAC); Alifatici clorurati cancerogeni: clorometano; diclorometano; triclوروetano; cloruro di vinile; 1,2-dicloroetano; 1,1-dicloroetilene; triclوروetilene; tetraclوروetilene (ARPAC); Alifatici clorurati non cancerogeni: 1,1 dicloroetano; cis 1,2 dicloroetilene; trans 1,2 dicloroetilene; 1,1,1 triclوروetano; 1,2 dicloropropano; 1,1,2 triclوروetano; 1,2,3 triclوروopropano; 1,1,2,2 tetraclorometano (ARPAC); Alifatici alogenati cancerogeni: tribromometano; 1,2 dibromometano; dibromoclorometano; bromodiclorometano (ARPAC); Fenoli non clorurati: fenolo; o,m,p metilfenolo (ARPAC); Fenoli clorurati: 2 clorofenolo; 2,4 diclorofenolo; 2,4,6 triclوروfenolo; pentaclorofenolo (ARPAC);

Nello specifico, si riporta l'articolo 2 del decreto-legge 25 novembre 2015, n. 185, convertito, con modificazioni, dalla legge 22 gennaio 2016, n. 9, recante interventi straordinari per la regione Campania⁷⁷:

«1. Al fine di dare esecuzione alle sentenze della Corte di Giustizia dell'Unione europea del 4 marzo 2010 (causa C-297/2008) e del 16 luglio 2015 (causa C-653/13), il Presidente della Regione Campania predispose un piano straordinario d'interventi riguardanti:

a) lo smaltimento, ove occorra anche attraverso la messa in sicurezza permanente in situ, dei rifiuti in deposito nei diversi siti della Regione Campania risalenti al periodo emergenziale 2000/2009 e comunque non oltre il 31 dicembre 2009;

b) la bonifica, la riqualificazione ambientale e il ripristino dello stato dei luoghi dei siti di cui alla lettera a) non interessati dalla messa in sicurezza permanente e l'eventuale restituzione delle aree attualmente detenute in locazione ovvero ad altro titolo.

2. Il piano di cui al comma 1, comprensivo del cronoprogramma, è approvato, entro trenta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, dai competenti organi regionali e costituisce variante del vigente Piano regionale di gestione dei rifiuti. Il piano approvato è immediatamente trasmesso alla Presidenza del Consiglio dei ministri e ai Ministeri dell'ambiente della tutela del territorio e del mare e dell'economia e delle finanze per le valutazioni di competenza che sono rese entro 20 giorni dal ricevimento. Il Piano è successivamente inviato dalla Presidenza del Consiglio dei ministri alla Commissione europea.

3. Ai procedimenti per il rilascio dei provvedimenti autorizzatori, ove occorrenti per l'attuazione dei singoli interventi, si applicano le disposizioni in materia di conferenza di servizi e di termini di conclusione dei

Policlorodibenzodiossine (PCDD) - Policlorodibenzofurani (PCDF) (ARPAC); Policlorobifenili (PCB) totali (ARPAC); Policlorobifenili diossina simili (PCB dioxin like) (ARPAC); Granulometria e Tessitura, pH, Capacità di Scambio Cationico, Calcare totale, Carbonio organico (UNINA); Determinazione dell'Umidità (CRA); Determinazione del pH in acqua (CRA); Determinazione del potere ossidante del suolo per il cromo (CRA); Estrazione degli elementi in traccia dal suolo con soluzione di NH₄NO₃ 1M (CRA); Estrazione dei metalli in traccia nel suolo con soluzione di EDTA 0,05M a pH 7 (CRA); Estrazione dei metalli in traccia dal suolo con soluzione di acido acetico 0,43M (CRA); Indice di disponibilità di cadmio, nichel piombo, rame e zinco in suoli acidi (CRA); Estrazione degli elementi in traccia del suolo con soluzione di DTPA 0,005 M tamponata a pH 7,3 (CRA); Determinazione degli elementi in traccia per ICP (CRA).

⁷⁷ Metalli pesanti: alluminio, antimonio, argento, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, tallio, vanadio, zinco (ARPAC); Composti organici aromatici: benzene, etilbenzene, stirene, toluene, p-xilene (ARPAC); Alifatici clorurati cancerogeni: clorometano, triclorometano, cloruro di vinile, 1,2-dicloroetano, 1,1-dicloroetilene, tricloroetilene, esaclorobutadiene, tetracloroetilene (ARPAC); Alifatici clorurati non cancerogeni: 1,1-dicloroetano, 1,2-dicloroetilene, 1,2-dicloropropano, 1,1,2-tricloroetano, 1,2,3-tricloropropano, 1,1,2,2-tetracloroetano (ARPAC); Alifatici alogenati cancerogeni: tribromometano, 1,2-dibromometano, dibromoclorometano, bromodiclorometano (ARPAC); Clorobenzoni: clorobenzene (monoclorobenzene), 1,2-diclorobenzene, 1,4-diclorobenzene, 1,2,4-triclorobenzene (ARPAC).

procedimenti di cui all'articolo 1, comma 2, del decreto-legge 26 novembre 2010, n. 196, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 gennaio 2011, n. 1.

4. Ai fini del finanziamento del Piano di cui al comma 1, è istituito presso il Ministero dell'economia e delle finanze un Fondo con una dotazione di 150 milioni di euro per l'anno 2015, di cui 70 milioni sono immediatamente trasferiti alla Regione Campania per le finalità di cui al comma 7 e i restanti 80 milioni sono trasferiti al bilancio autonomo della Presidenza del Consiglio dei ministri per essere successivamente trasferiti alla Regione Campania sulla base dell'attuazione del cronoprogramma come certificato dal Presidente della Regione.

5. Con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri, su proposta del Ministro dell'economia e delle finanze, sono disciplinate le modalità di rendicontazione delle spese sostenute a carico delle risorse del Fondo di cui al comma 4.

6. In caso di mancata approvazione del Piano entro il termine di cui al comma 2 ovvero di mancato rispetto del cronoprogramma dell'attività, si applica l'articolo 41 della legge 24 dicembre 2012, n. 234. Rimane impregiudicata ogni questione riguardante le sentenze di cui al comma 1.

7. In via d'urgenza, anche nelle more dell'approvazione del piano di cui al comma 1, il Presidente della regione Campania predispone e attua, previa approvazione della Giunta regionale, un primo stralcio operativo d'interventi per lo smaltimento di una quota non superiore al trenta per cento dei rifiuti di cui al comma 1, lettera *a*), mediante rimozione, trasporto e smaltimento, nonché mediante recupero energetico, presso impianti nazionali ed esteri, nel rispetto della normativa nazionale ed europea. A tale scopo, la Regione Campania è autorizzata, ove necessario, all'utilizzo diretto delle risorse del fondo nei limiti di cui al comma 4.

8. Alle procedure di gara per l'attuazione degli interventi di cui al presente articolo si applica il Protocollo stipulato dall'Autorità nazionale anticorruzione e dalla regione Campania».

13.2 – Norme per TdF

Il Governo ha emanato il decreto-legge 10 dicembre 2013, n. 136, convertito, con modificazioni, dalla legge 6 febbraio 2014, n. 6, in riferimento al problema dei roghi di rifiuti nel territorio compreso tra le province di Napoli e Caserta, denominato «Terra dei Fuochi»; alla mappatura dei terreni agricoli al fine di garantire la sicurezza agroalimentare in Campania e al monitoraggio sanitario della popolazione ivi residente⁷⁸.

⁷⁸ I campionamenti sono stati effettuati dalle AASSLL territorialmente coinvolte. I parametri determinati sono stati: PCDD/PCDF +PCB dl (IZSM); PCB non dl (IZSM); IPA: benzo(a)antracene, benzo(a)pirene, benzo(k)fluorantene, benzo(b)fluorantene, crisene, dibenzo (a,h) antracene, somma BAP+BAA+BBF+CRY (IZSM); Metalli normati: Arsenico, Cadmio, Mercurio, Piombo (IZSM); Altri metalli non normati (MPT): Berillio, Cobalto, Cromo, Manganese, Molibdeno, Nichel, Rame, Selenio,

Su questi aspetti, alcune considerazioni in merito anche a importanti modifiche apportate al decreto legge nel corso dell'esame in Assemblea.

- Per quanto riguarda la mappatura dei terreni agricoli in Campania e la bonifica dei siti, è disciplinato «lo svolgimento di indagini tecniche per la mappatura, anche mediante strumenti di telerilevamento, dei terreni della regione Campania destinati all'agricoltura⁷⁹. In esito alle predette indagini, si prevede l'indicazione dei terreni che non possono essere destinati alla produzione agroalimentare, ma esclusivamente a colture diverse, in considerazione delle capacità fitodepurative nonché di quelli da destinare solo a determinate produzioni agroalimentari⁸⁰. Nel corso dell'esame in sede referente, sono stati assegnati ulteriori stanziamenti allo svolgimento delle indagini: «100.000 euro nel 2013 e 3.900.000 euro nel 2014. Si provvede, quanto a 100.000 euro nel 2013 e a 2.900.000 euro nel 2014, con le risorse europee disponibili nell'ambito del programma operativo regionale per la Campania 2007-2013 finalizzate alla bonifica dei siti industriali e di terreni contaminati e, quanto a 1.000.000 di euro nel 2014, con le risorse europee disponibili nell'ambito del programma di sviluppo rurale Campania 2007-2013 finalizzate all'assistenza tecnica»⁸¹. Per agevolare lo svolgimento delle indagini tecniche e per garantire la tutela agroambientale, è stato integrato di 2,5 milioni di euro annui, a

Stagno, Stronzio, Tallio, Uranio, Vanadio, Zinco (IZSM); Salmonelle e Clostridi (IZSM); Pesticidi organoclorurati (ARPAC).

⁷⁹ Generalmente PCDD/PCDF e PCB non vengono rilevati nelle diverse matrici come singoli composti, ma come miscele complesse dei diversi congeneri aventi differente tossicità. Per esprimere la tossicità dei singoli congeneri è stato introdotto il concetto di fattore di tossicità equivalente, TEF. I fattori di tossicità equivalente si basano sulla considerazione che PCDD, PCDF e PCB diossina simili sono composti strutturalmente simili che presentano il medesimo meccanismo di azione (attivazione del recettore Ah) e producono effetti tossici simili: proprio il legame tra le diossine e il recettore Ah è il passo chiave per il successivo innescarsi degli effetti tossici. I TEF vengono calcolati confrontando l'affinità di legame dei vari composti organoclorurati con il recettore Ah, rispetto a quella della 2,3,7,8-TCDD (2,3,7,8-tetraclorodibenzodiossina), la più tossica, considerando l'affinità di questa molecola come il valore unitario di riferimento. Per esprimere la concentrazione complessiva di PCDD/PCDF e PCB diossina simili nelle diverse matrici si è introdotto il concetto di tossicità equivalente (TEQ), che si ottiene sommando i prodotti tra i valori TEF dei singoli congeneri e le rispettive concentrazioni, espresse con l'unità di misura della matrice in cui vengono ricercate. Si riportano due gruppi di TEF: gli I-TEF (International TEF), attualmente utilizzati per l'espressione della concentrazione totale di PCDD/PCDF in campioni ambientali, e i WHO-TEF definiti per PCDD/PCDF e PCB dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS = WHO), attualmente utilizzati per i campioni alimentari e, nel caso dei PCB, per i campioni ambientali.

[<http://www.arpa.piemonte.gov.it/approfondimenti/temi-ambientali/microinquinanti/Diossine%2C%20PCB%2C%20IPA%20-%20guida%20alla%20lettura%20dei%20risultati%20analitici>].

⁸⁰ http://www.gazzettaufficiale.it/atto/vediMenuHTML.jsessionid=PG21f0Ab-MA82QsN-DXG7Uw__ntc-as2-guri2a?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2014-08-20&atto.-codiceRedazionale=14G00128&tipoSerie=serie_generale&tipoVigenza=originario.

⁸¹ http://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2006-04-14&atto.codiceRedazionale=006G0171.

decorrere dall'anno 2014, il programma «Interventi per soccorsi» della missione «Soccorso civile» del Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali⁸².

- È istituito un Comitato interministeriale e una Commissione⁸³ con l'obiettivo di individuare e potenziare azioni e interventi di monitoraggio e di tutela ambientale nelle acque di falda, nei pozzi e nei terreni agricoli della regione Campania che non possono essere destinati alla produzione agroalimentare, ma esclusivamente a colture diverse, nonché di quelli da destinare solo a determinate produzioni agroalimentari. Alla Commissione è affidato il compito di coordinare un programma straordinario e urgente di interventi⁸⁴ finalizzati alla tutela della salute, alla sicurezza, alla bonifica dei siti, nonché alla rivitalizzazione economica dei predetti territori. La Commissione deve, inoltre, prevedere, nell'ambito degli interventi di bonifica e riequilibrio dell'ecosistema, l'utilizzo di sistemi naturali rigenerativi e agroecologici, attraverso piante con proprietà fitodepurative previste dalla legislazione vigente. Si prevede, inoltre, che tra i soggetti attuatori degli interventi di bonifica, sono individuate anche le società partecipate della regione che operano in tali ambiti.
- È prevista la possibilità di costituire consigli consultivi della comunità locale⁸⁵. Tale disposizione prevede che la regione Campania trasmetta le deliberazioni assunte dai consigli consultivi della comunità locale alla Commissione che le valuta ai fini dell'assunzione delle iniziative di competenza da rendere pubbliche con strumenti idonei.
- È prevista la destinazione delle somme di denaro o delle risorse oggetto di confisca agli interventi di bonifica della regione Campania⁸⁶ (comma 5-bis). Si specifica che una quota del Fondo unico giustizia, che concorre alla realizzazione di interventi prioritari di messa in sicurezza e bonifica della regione Campania, è determinata annualmente in funzione delle somme di denaro e dei proventi derivanti dalla vendita di beni mobili e dalle attività finanziarie confiscati a seguito dell'emanazione di sentenze definitive o dell'applicazione di misure di prevenzione nell'ambito di procedimenti penali a carico della criminalità organizzata per la repressione di talune fattispecie di reato (traffico illecito di rifiuti) commesse nel territorio della regione Campania.

⁸² Direttiva Interministeriale del 10 dicembre 2015.

[<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/9558>].

⁸³ <http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2013/12/10/13G00180/sg%20>.

⁸⁴ <http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2014/02/08/14G00013/sg>.

⁸⁵ http://www.arpacampania.it/c/document_library/get_file?uuid=9c46fc8a-62af-4b04-8567-b78208396df5&groupId=30626.

⁸⁶ <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/9558>.

- Specifiche disposizioni sono state previste in materia di tutela della salute e di azioni di monitoraggio sanitario, sia per la regione Campania che per la Puglia. È stato previsto che le due regioni, per gli anni 2014 e 2015, definiscano – su proposta dell'Istituto Superiore di Sanità – la tipologia e le modalità di offerta degli esami per il controllo dello stato di salute della popolazione residente in taluni comuni localizzati nelle due regioni e specificati nella norma⁸⁷. Gli esami sono effettuati senza alcuna compartecipazione della spesa da parte dei pazienti⁸⁸. Nel corso dell'esame in Assemblea, la norma è stata integrata al fine di aggiungere le attività di prevenzione a quelle di screening sanitari e di specificare il carattere integrativo delle risorse spettanti alle regioni Campania e Puglia. Per tali attività è autorizzata, per l'anno 2014, la spesa di 25 milioni di euro e, per l'anno 2015, la spesa di 25 milioni di euro⁸⁹, da destinare alle regioni Campania e Puglia ad integrazione di quelle ad esse spettanti. Inoltre, sono state inserite due previsioni analoghe per la Campania e la Puglia, al fine di analizzare e pubblicare i dati dello studio epidemiologico «Sentieri» relativo ai Siti di interesse nazionale (SIN) delle due regioni, nonché aggiornarlo stabilendo potenziamenti degli studi epidemiologici⁹⁰.

Alcune modifiche a tale disciplina sono state successivamente apportate⁹¹, volte a: ridefinire i termini delle indagini dirette sui terreni destinati all'agricoltura, da modulare a seconda del livello di rischio e prevedendo la possibilità di ulteriori analisi in caso di emersione di nuovi elementi⁹²; attribuire carattere di priorità, nell'assegnazione di contributi e finanziamenti europei, agli investimenti in infrastrutture irrigue e di bonifica, finalizzati a privilegiare l'uso collettivo della risorsa idrica, al fine di limitare il prelievo privato di acque da falde superficiali e profonde nelle province di Napoli e Caserta⁹³.

Al fine di contrastare il fenomeno dei roghi dei rifiuti nella terra dei fuochi⁹⁴, è stata prevista la possibilità per i prefetti delle province della Regione Campania di avvalersi di personale militare delle Forze Armate

⁸⁷ A seguito della delibera del DG ASL NA3 sud n° 125 del 13 marzo 2012, «Estensione Registro Tumori ASL Napoli 3 sud» il territorio di riferimento del Registro Tumori della Regione Campania c/o l'ASL Napoli 3 Sud corrisponde all'intero territorio della stessa ASL, distretti 34, 48 - 59, mantenendo la copertura di due distretti, 46 e 47, attualmente afferenti alla ASL Napoli 2 nord.

⁸⁸ Associazione Italiana Registri Tumori. I registri tumori in Campania? Ci sono. [<http://www.registri-tumori.it/cms/it/node/2963>].

⁸⁹ http://www.sito.regione.campania.it/burc/pdf07/burc47or_07/del1293_07.pdf.

⁹⁰ http://www.sito.regione.campania.it/leggi_regionali2012/lr19_2012vigente.pdf.

⁹¹ http://www.sito.regione.campania.it/leggi_regionali2012/sentenza_CC_79_2013.pdf.

⁹² http://www.registri-tumori.it/cms/it/system/files/dca_n_104_istituzione_registro_tumori.pdf.

⁹³ <http://www.registri-tumori.it/cms/it>.

⁹⁴ <http://www.registri-tumori.it/cms/it/RTCaserta>.

fino ad un massimo di 850 unità nell'ambito del piano di impiego operativo⁹⁵, per l'utilizzo di un contingente massimo di 3.000 unità, che, successivamente, è stato prorogato al 31 marzo 2015⁹⁶. Ulteriore proroga ne ha esteso l'utilizzo al 30 giugno 2015⁹⁷ e, specificatamente per le esigenze dei Prefetti delle province della regione Campania, ha consentito fino al 31 dicembre 2015 l'utilizzo di un contingente non superiore a 200 unità di personale militare. A decorrere dal 30 giugno 2015, il predetto contingente può essere incrementato fino a 300 unità, compatibilmente con le complessive esigenze nazionali di ordine e sicurezza pubblica.

Con la legge di Stabilità 2016⁹⁸ è stato istituito un fondo finalizzato ad interventi di carattere economico, sociale e ambientale nei territori della TdF. Si assegna al fondo una dotazione di 300 milioni di euro (150 milioni per ciascuno degli anni 2016 e 2017). In particolare, si specifica che, nell'ambito della predetta dotazione, un importo massimo di 3 milioni di euro, per ciascuno degli anni 2006 e 2007, è destinato agli interventi di bonifica del sito inquinato dell'ex area industriale Isochimica.

13.3 – Delitti contro l'ambiente

Rimarchevole, nonché attesa da anni, la legge 22 maggio 2015, n. 68 inerente «Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente» che riforma la disciplina dei reati ambientali⁹⁹.

Il provvedimento introduce nuovi delitti a salvaguardia dell'ambiente stabilendo pene più gravi rispetto all'attuale sistema sanzionatorio che attualmente punisce tali illeciti prevalentemente attraverso contravvenzioni e sanzioni amministrative previste dal codice dell'ambiente (decreto legislativo n. 152 del 2006). Infatti il quadro normativo dei reati ambientali – il cosiddetto «codice dell'ambiente» – individuava reati di pericolo astratto,

⁹⁵ <http://www.registri-tumori.it/cms/?q=RTNapoli>.

⁹⁶ <http://www.registri-tumori.it/cms/?q=RTSalerno>.

⁹⁷ https://www.salute.gov.it/portale/temi/documenti/PNP/Campania_Allegato_1.pdf.

⁹⁸ <http://www.aiopcampania.it/public/normativa/DECRETO%20n.%2098%20del%2020.09.2016.pdf>.

⁹⁹ «In diversi Paesi, come ad esempio quelli del Nord Europa, l'attività di registrazione dei tumori avviene sull'intero territorio nazionale, mentre in altre nazioni, come in Italia, esistono Registri attivi in aree locali. In Italia l'attività di registrazione dei tumori si è sviluppata a partire dalla fine degli anni '70, attraverso la nascita di iniziative che hanno coinvolto la popolazione di aree amministrative di varia dimensione (da quella comunale a quella regionale). La rete di Registri Tumori italiani riuniti nell'Associazione Italiana Registri Tumori (AIRTUM), comprende 47 Registri Tumori generali (che raccolgono informazioni su tutti i tumori) e 4 Registri Tumori specializzati (per fasce d'età o per specifico tumore, sempre riguardanti un'intera popolazione) e condivide un archivio centralizzato. Nel complesso circa 36 milioni di italiani, pari ad oltre il 60% della popolazione residente totale, vivono in aree dove è presente un Registro Tumori di popolazione; la rete italiana dei Registri, in continua espansione, sorveglia attualmente una popolazione tra le più ampie in Europa.» In: AIOM, AIRTUM, Fondazione AIOM. I numeri del cancro in Italia 2017. p.293 [<http://www.aiom.it/aiom-servizi/eventi-aiom-servizi/%20aiom-airtum-numeri-cancro-2017/1,3021,0,>].

prevalentemente collegati al superamento di valori soglia, puniti a titolo di contravvenzione. Le nuove disposizioni rendono più severa tale disciplina sanzionatoria, di natura contravvenzionale o amministrativa.

La legge n. 68 del 2015 conferma le contravvenzioni previste dal codice dell'ambiente ma aggiunge – con un nuovo titolo VI-*bis* del codice penale – ulteriori fattispecie, aventi natura di delitto, incentrate sulla produzione di un danno all'ambiente.

Si prevedono cinque nuovi delitti:

- inquinamento ambientale¹⁰⁰, che punisce con la reclusione da 2 a 6 anni e con la multa da 10.000 a 100.000 euro chiunque abusivamente cagioni una compromissione o un deterioramento significativi e misurabili dello stato preesistente «delle acque o dell'aria, o di porzioni estese o significative del suolo e del sottosuolo» o «di un ecosistema, della biodiversità, anche agraria, della flora o della fauna»; aggravanti di pena sono previste se l'inquinamento riguarda specifiche aree protette nonché¹⁰¹ provochi lesione o morte di una o più persone.
- disastro ambientale¹⁰², che sanziona con la reclusione da 5 a 15 anni, alternativamente, un'alterazione irreversibile dell'equilibrio di un ecosistema; un'alterazione dell'equilibrio di un ecosistema la cui eliminazione risulti particolarmente onerosa e conseguibile solo con provvedimenti eccezionali; l'offesa all'incolumità pubblica determinata con riferimento sia alla rilevanza del fatto per l'estensione della compromissione ambientale o dei suoi effetti lesivi, sia al numero delle persone offese o esposte al pericolo. La nuova norma prevede una clausola di salvaguardia («fuori dai casi previsti dall'articolo 434»), volta a differenziare il disastro ambientale dal delitto relativo al crollo di costruzioni o altri disastri dolosi cosiddetto «disastro innominato» che ha finora svolto funzione di supplenza per la mancanza di uno specifico delitto

¹⁰⁰ Epidemiologia descrittiva: studia la frequenza della malattia in una popolazione. I RT rientrano negli studi epidemiologici descrittivi. Epidemiologia analitica: valuta l'associazione tra un fattore («esposizione» o «fattore di rischio») e una malattia. È un metodo per lo studio delle cause delle malattie e ne misura la frequenza: ad esempio quante volte è più alto il rischio di ammalarsi per i soggetti che sono stati esposti al fattore in esame rispetto a quelli che non sono stati esposti. Modelli di studio sono: sorveglianza nel tempo (follow-up) dei soggetti esposti (studio di coorte, clinical trials, studi sperimentali) e le indagini retrospettive dell'esposizione negli anni precedenti la malattia (studi caso controllo).

¹⁰¹ Il malato di cancro ha diritto all'esenzione dal pagamento del ticket per farmaci, visite ed esami appropriati per la cura del tumore da cui è affetto e delle eventuali complicanze, per la riabilitazione e per la prevenzione degli ulteriori aggravamenti. Questo diritto è riconosciuto con l'assegnazione del codice «048» che consente di ricevere gratuitamente le prestazioni mediche e sanitarie (presso strutture pubbliche o convenzionate) e i farmaci correlati alla cura della patologia tumorale diagnosticata.

¹⁰² Guida A. Relazione alla XII Commissione Igiene e Sanità del Senato della Repubblica. Caserta, 9.10.2017.

[http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_-procedura_commissione/files/000/005/555/GUIDA_2.pdf].

di disastro ambientale. Anche il disastro ambientale prevede un'aggravante ove il danno si produca in specifiche aree protette.

- traffico e abbandono di materiale ad alta radioattività¹⁰³, che punisce con la reclusione da 2 a 6 anni e con la multa da 10.000 a 50.000 euro il reato di pericolo di chiunque abusivamente «cede, acquista, riceve, trasporta, importa, esporta, procura ad altri, detiene, trasferisce, abbandona materiale di alta radioattività ovvero, detenendo tale materiale, lo abbandona o se ne disfa illegittimamente»; specifiche aggravanti sono previste in relazione all'entità del possibile danno per l'ambiente.
- impedimento del controllo¹⁰⁴, che punisce con la reclusione da 6 mesi a 3 anni chiunque impedisce, intralcia o elude l'attività di vigilanza e controllo ambientale e di sicurezza e igiene del lavoro ovvero ne compromette gli esiti.
- omessa bonifica¹⁰⁵, che punisce con la reclusione da 1 a 4 anni e con la multa da 20.000 a 80.000 euro chiunque, essendovi obbligato, non provvede alla bonifica, al ripristino e al recupero dello stato dei luoghi. L'obbligo dell'intervento può derivare direttamente dalla legge, da un ordine del giudice o da una pubblica autorità.

Il provvedimento, inoltre, contiene ulteriori misure:

- stabilisce diminuzioni di pena per l'ipotesi colposa di inquinamento ambientale e di disastro ambientale¹⁰⁶ nonché per coloro che collaborano con le autorità ed evitano che i delitti contro l'am-

¹⁰³ Tale documento, oltre a rappresentare un adempimento consequenziale, rappresenta anche uno specifico "acta" assegnato dal Governo al Commissario dell'epoca (Dot. Polimeni). Con la nomina del nuovo Commissario ad acta nella persona del Presidente Vincenzo De Luca, l'acta viene reiterato quale acta n. xxv: "Riorganizzazione e potenziamento delle attività di prevenzione in tutta la Regione Campania, con particolare attenzione alla programmazione e attuazione degli interventi previsti dal D.L. 136/2013 convertito in legge n. 6/2014, art.2 commi da 4-*quater* a 4-*octies* relativi alla "Terra dei Fuochi".

¹⁰⁴ 57 comuni indicati nella Direttiva del 23/12/2013; 31 comuni indicati nella Direttiva del 16/04/2014; 2 comuni indicati nella Direttiva del 10/12/2015.

¹⁰⁵ Alcune delle azioni previste nel Programma sono anche incluse nel Piano Regionale di Prevenzione 2014-2018 - DGRC n. 860 del 29/12/2015 per una armonizzazione della programmazione regionale in materia di prevenzione.

¹⁰⁶ La completa realizzazione di questa azione passa attraverso una serie di interventi che si possono così riassumere: a) condivisione dell'azione nell'ambito dei consessi regionali e aziendali istituzionali (Comitato ex art. 24 e 23) per l'aspetto legato ai vincoli e alle opportunità contrattuali di MMG, PLS e Continuità assistenziale; b) processo di riorganizzazione delle Cure primarie attraverso la realizzazione delle Aggregazioni Funzionali Territoriali (AFT) e delle Unità Complesse di Cure Primarie (UCCP), le nuove forme di aggregazione della Medicina Generale e della Pediatria. Esse permettono nel disegno complessivo di prendere in carico il paziente fino ad h24, di inserirlo in percorsi di diagnosi e cura standardizzati e appropriati, di ricercare la migliore rete assistenziale possibile per il paziente, al fine di garantirne qualità e tempistica secondo le norme vigenti e garantire una continuità assistenziale nel passaggio tra ospedale e territorio.

biente siano portati a conseguenze ulteriori (ravvedimento operoso¹⁰⁷);

- prevede un aggravamento di pena per i reati associativi connessi ai delitti contro l'ambiente¹⁰⁸;
- introduce nel codice penale il nuovo articolo dell'aggravante ambientale¹⁰⁹ in base a cui la pena è aumentata quando un fatto-reato sia commesso per la commissione di un delitto contro l'ambiente;
- prevede che, in caso di condanna o patteggiamento per uno dei nuovi delitti ambientali nonché per associazione a delinquere (tanto comune quanto mafiosa) finalizzata alla commissione di delitti ambientali, il giudice debba sempre ordinare la confisca dei beni prodotto o profitto del reato o che servirono a commetterlo, salvo che appartengano a terzi estranei al reato¹¹⁰;
- stabilisce che, se la confisca non è possibile, il giudice debba ordinare la confisca per equivalente (analoga disposizione è inserita nel codice dell'ambiente, per il delitto di attività organizzate per il traffico illecito di rifiuti, articolo 260, comma 4-*bis*);
- obbliga il condannato al recupero e – ove possibile – al ripristino a proprio carico dello stato dei luoghi¹¹¹;

¹⁰⁷ Tra gli obiettivi specifici del Programma, sono incluse: prevenzione del rischio cardiovascolare; sorveglianza della salute respiratoria e cardiovascolare della popolazione adulta dei comuni interessati; implementazione PDTA per l'infarto miocardico acuto; promozione Percorso Nascita e tutela della salute riproduttiva; studio di monitoraggio dello stato di salute della popolazione residente.

¹⁰⁸ <http://www.osservatorionazionalecreening.it/content/rapporto-2016>.

¹⁰⁹ http://www.salute.gov.it/portale/news/p3_2_1_1_1.jsp?lingua=italiano&menu=notizie&p=dalministero&id=2947.

¹¹⁰ <http://www.epicentro.iss.it/passi/>.

¹¹¹ La ricerca del sangue occulto nelle feci (Sof) è il più utilizzato fra i test preventivi per la diagnosi precoce del tumore coloretale. Poco più del 35% degli intervistati tra i 50 e i 69 anni di età riferisce di averlo effettuato nei due anni precedenti l'intervista. Le persone di maggiore età, 60-69enni e quelle economicamente più avvantaggiate rappresentano i gruppi di popolazione che più di altri si sono sottoposti al Sof. Anche per questo singolo test, il gradiente geografico descrive le Regioni meridionali come le più svantaggiate (appena il 16% della popolazione target residente nel Sud Italia dichiara di essersi sottoposta al test) ma l'evoluzione temporale nel quinquennio 2010-2015 ne mostra un aumento significativo in tutto il Paese. Il 60% della popolazione target riferisce di essere stato raggiunto da un qualche intervento di promozione dello screening (lettera della Asl, consiglio, campagna informativa), la cui efficacia cresce all'aumentare del numero di input ricevuti, raggiungendo il massimo con la combinazione di tutti gli interventi. L'adesione allo screening è pressoché nulla per le persone non raggiunte da nessun intervento.

La colonscopia/rettosigmoidoscopia è un esame secondario alla ricerca del sangue occulto fecale, che ne completa la procedura diagnostica qualora il Sof risultasse positivo; pertanto non costituisce di per sé un indicatore di adesione al programma di screening. Più di una persona su 10, tra i 50 e i 69 anni, riferisce di aver effettuato una colonscopia o rettosigmoidoscopia a scopo preventivo, nei cinque anni precedenti l'intervista. La geografia della copertura della colonscopia/rettosigmoidoscopia e le caratteristiche socio-demografiche delle persone che vi si sottopongono sono sovrapponibili a quanto già osservato per il Sof; l'evoluzione temporale ne descrive un lieve aumento.

- prevede per i nuovi delitti ambientali il raddoppio dei termini di prescrizione;
- prevede che alla condanna per tali delitti consegua l'incapacità a contrarre con la pubblica amministrazione;
- impone al pubblico ministero procedente di dare comunicazione al Procuratore nazionale antimafia delle indagini per i nuovi delitti contro l'ambiente;
- coordina la disciplina sulla responsabilità amministrativa delle persone giuridiche in caso di reati ambientali;
- introduce nel codice dell'ambiente un procedimento per l'estinzione delle contravvenzioni e degli illeciti amministrativi ambientali ivi previste, collegato all'adempimento da parte del responsabile della violazione di una serie di prescrizioni nonché al pagamento di una somma di denaro.

13.4 – Siti inquinati e norme sul danno ambientale

La disciplina sulla bonifica dei siti inquinati¹¹² ha subito nel corso della XVII legislatura diverse modifiche e integrazioni finalizzate a favorire ed accelerare i processi di bonifica e di riqualificazione delle aree contaminate. In materia di danni all'ambiente sono invece state approvate norme per la chiusura del contenzioso con l'Unione europea e la riscrittura della disciplina delle transazioni finalizzate al ripristino ambientale dei siti di interesse nazionale (SIN) e al risarcimento del danno ambientale.

Siti inquinati di interesse nazionale (SIN)

Nelle disposizioni in materia di bonifica (decreto legislativo n. 152 del 2006), fu disciplinata l'individuazione dei siti inquinati di interesse nazionale (SIN), per i quali la procedura di bonifica adottata è quella ordinaria con la competenza in capo al Ministero dell'ambiente, sentito il Ministero delle attività produttive¹¹³.

Tali siti sono individuabili in relazione alle caratteristiche, alle quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali¹¹⁴. Con il decreto ministeriale 11 gennaio 2013, sono stati indicati 18 siti di interesse nazionale

¹¹² Guida A. Relazione alla XII Commissione Igiene e Sanità del Senato della Repubblica. Caserta, 9.10.2017.
[http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/005/555/GUIDA_2.pdf].

¹¹³ Con il D.D. n. 24 del 12.06.2017 è stato individuato e adottato per la gestione degli screening oncologici della mammella, della cervice uterina e del colon-retto, l'applicativo web «Sani.ARP». L'utilizzo di Sani.ARP consentirà il «governo regionale dei dati» in tempo reale.

¹¹⁴ http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/005/556/GUIDA_3.pdf.

(dei 57 SIN esistenti in precedenza) che sono stati trasferiti alla competenza regionale in quanto non soddisfacevano i requisiti previsti¹¹⁵. Tra questi, si menziona in particolare quello della regione Campania: «Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano», nel cui ambito insiste parte del territorio riconducibile alla Terra dei Fuochi.

Considerata la sentenza del TAR Lazio che ha reintegrato il sito «Bacino del fiume Sacco» tra quelli di interesse nazionale, sono 40 i SIN rimasti di competenza statale.

Informazioni aggiornate, benché sintetiche, sulle attività di bonifica dei SIN e gli stanziamenti finalizzati sono state fornite nel documento pubblicato dal Ministero dell'ambiente e relativo al question time tenutosi al Senato nella seduta del 19 gennaio 2017. E nello specifico della Tdf: «le iniziative di contrasto e di prevenzione di un fenomeno così pluri-fattoriale richiedono un lavoro di raccordo complesso, nel quadro delle attività promosse dal Patto per la Terra dei Fuochi, e coordinate presso la Cabina di regia inter-istituzionale con le Prefetture, la Regione Campania e gli enti locali.

Tra le numerose misure adottate si evidenziano, in particolare, il potenziamento dei controlli delle forze dell'ordine (138 fermi di persone sospette; sono stati censiti e segnalati 1809 siti di abbandono di rifiuti; sono stati effettuati interventi su 356 luoghi di incendio in atto; 756 controlli sui rivenditori di pneumatici, 477 su opifici tessili, 459 in agricoltura, 1660 su cantieri edili; hanno inoltre elevato 4020 contravvenzioni per violazioni amministrative e 1329 denunce per violazioni ambientali; hanno eseguito 108 arresti, di cui 75 per il reato di incendio di rifiuti, 564 sequestri di aree interessate da scarico abusivo e combustione di rifiuti, 340 sequestri di veicoli impiegati per il trasporto; hanno infine comminato quasi 500.000 Euro di sanzioni amministrative).

Sul versante roghi, l'anno 2016 ha confermato la tendenza in costante diminuzione degli incendi dolosi di rifiuti nelle aree delle province di Napoli e di Caserta. Con esclusivo riferimento ai Comuni della c.d. Terra dei Fuochi, si registrano punte di oltre il 70% in meno rispetto allo scorso anno. Tale risultato è stato possibile anche grazie al controllo ad ampio raggio da parte delle Forze dell'Ordine, delle Polizie locali e degli Ispettorati del Lavoro, dell'Inps e dell'Inail, mirate sulle aziende che trattano le categorie merceologiche connesse agli abbandoni e ai roghi sulle aree nelle quali sono insediate.

Si segnala inoltre che il protocollo Ministero Ambiente-Incaricato del Governo-Ecopneus ha consentito ai Comuni aderenti di rimuovere gratuitamente oltre 16.000 Tonnellate di gomme abbandonate su strade e aree pubbliche.

L'individuazione ed il potenziamento delle opportune azioni dirette a fronteggiare dette emergenze ambientali, rappresentano una priorità per il

¹¹⁵ Mangone L. I Registri Tumori in Italia. Audizione AIRTUM in XII Commissione Igiene e Sanità del Senato della Repubblica. Roma, 11.10.2017. [http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/005/548/MANGONE.pdf].

Ministero dell'ambiente che presiede il Comitato Interministeriale istituito con decreto legge n. 136 del 2013 (convertito con modificazioni dalla legge 6 febbraio 2014, n. 6) con il compito di «determinare gli indirizzi per l'individuazione o il potenziamento di azioni e interventi di prevenzione del danno ambientale e dell'illecito ambientale, monitoraggio, anche di radiazioni nucleari, tutela e bonifica nei terreni, nelle acque di falda e nei pozzi della Regione Campania».

Nell'ambito del citato Comitato è stata istituita apposita Commissione quale organo tecnico-operativo, la quale ha avviato un approfondito esame delle diverse e complesse questioni poste all'attenzione dalle linee di indirizzo fornite dal Comitato Interministeriale, giungendo nel maggio scorso all'adozione di un programma degli interventi finalizzati alla tutela della salute, alla sicurezza, alla bonifica dei siti, nonché alla rivitalizzazione economica dei territori della cosiddetta TdF.

Nello specifico, il piano elaborato dalla Commissione, caratterizzato da interventi di ampio respiro, mira a coniugare il delicato tema del monitoraggio e della bonifica delle aree agricole, con quello delle iniziative di screening e di prevenzione dei rischi per la salute dei cittadini e ancora con quello del permanere di fenomeni di illegalità e di inciviltà che attengono allo smaltimento abusivo dei rifiuti.

Il documento è stato oggetto di esame ed approvato dal Comitato interministeriale, che si è riunito presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare il 2 agosto scorso, il quale ha altresì deliberato la sua trasmissione alla Cabina di regia per la programmazione del Fondo di sviluppo e coesione 2014/2020, ai fini del successivo esame da parte del CIPE.

Per quanto concerne le linee finanziarie strumentali agli interventi indicati nel programma della Commissione, si fa presente che il fabbisogno economico complessivo per le misure previste è pari a 103,425 milioni di Euro.

Si segnala, inoltre, che in attuazione delle disposizioni urgenti previste dal predetto decreto-legge n. 136 del 2013, il Ministero dell'ambiente ha già predisposto lo schema di regolamento concernente i parametri fondamentali di qualità delle acque destinate ad uso irriguo su colture alimentari e le relative modalità di verifica. Tale schema è stato trasmesso dalla competente Direzione generale del Ministero all'Istituto superiore di sanità, all'ISPRA ed al Consiglio per la ricerca in agricoltura per il necessario confronto tecnico-scientifico con tali enti, funzionale all'ulteriore seguito dell'iter di approvazione del provvedimento. Al riguardo il Ministero è costantemente impegnato nell'attività di monitoraggio in ordine al predetto *iter*.

Si fa presente, infine, che la legge 28 dicembre 2015, n. 208 (legge di stabilità 2016) ha istituito, nello stato di previsione del Ministero dell'economia e delle finanze, un fondo con una dotazione di 150 milioni di euro per ciascuno degli anni 2016 e 2017, per l'effettuazione di interventi di carattere economico, sociale ed ambientale nei territori della Campania noti come «Terra dei fuochi».

Nel novembre 2016 la Presidenza del Consiglio dei ministri ha predisposto la bozza di decreto nel quale sono stati individuati gli interventi e le amministrazioni competenti cui destinare le rimanenti risorse pari a 297 milioni di euro, inviata al Ministro dell'economia e delle finanze per condivisione e le valutazioni di competenza ai fini della successiva firma da parte del Presidente del Consiglio dei ministri»¹¹⁶.

Comunque nel corso della XVII legislatura sono state introdotte diverse disposizioni relative ai siti inquinati di interesse nazionale (SIN)¹¹⁷ ed è stata prodotta una intensa attività parlamentare¹¹⁸.

Norme sul danno ambientale

Il primo intervento in materia di danni all'ambiente effettuato nel corso della XVII legislatura è rappresentato dall'articolo 25 della legge europea 2013¹¹⁹ che ha modificato in più punti la normativa in materia di tutela risarcitoria contro i danni all'ambiente, contenuta nella parte sesta del codice dell'ambiente (decreto legislativo n. 152 del 2006), al fine di superare le seguenti contestazioni formulate dalla Commissione europea con la procedura d'infrazione 2007/4679:

- violazione della regola generale della responsabilità oggettiva (articolo 3, paragrafo 1 della direttiva)¹²⁰. La previsione della regola della responsabilità oggettiva risarcitoria è introdotta, in particolare, sganciando, dai requisiti del dolo e della colpa la responsabilità per danno ambientale causato da una delle attività professionali elencate nell'allegato III della direttiva;
- violazione degli articoli 1 e 7 e dell'allegato II della direttiva, per la previsione del risarcimento pecuniario in luogo della riparazione. In proposito l'articolo 25 prevede, in particolare, una serie di modifiche all'articolo 311 del decreto legislativo n. 152 del 2006 con riferimento alle procedure risarcitorie modificando l'ambito di applicazione ed eliminando, sia nella rubrica della norma che al comma 2, ogni riferimento al risarcimento per equivalente patrimoniale. Viene pertanto previsto, in primo luogo, l'obbligo di riparazione e, solo qualora le misure di riparazione siano state in tutto o

¹¹⁶ <https://www.saniarp.it/portale/Default.aspx>.

¹¹⁷ DCA 134/2016.

¹¹⁸ Guida A. Relazione alla XII Commissione Igiene e Sanità del Senato della Repubblica. Caserta, 9.10.2017.

[http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_-_procedura_commissione/files/000/005/555/GUIDA_2.pdf].

¹¹⁹ La ROC è stata finanziata con specifica quota derivante dai Fondi Vincolati Obiettivi di Piano, annualità 2014, 2015, 2016, ai sensi del DCA 134/2016, e s.m.i. per circa 50 milioni di euro in 3 anni. Il Decreto Dirigenziale 75 del 18.7.2017 ha approvato la progettualità delle singole Aziende Sanitarie ponendo la realizzazione della Rete sotto la supervisione dell'IRCCS Pascale. I fondi di cui sopra sono stati ripartiti alle Aziende con Decreti Dirigenziali n. 3 del 23.5.2017 e n. 4 del 23.5.2017.

¹²⁰ Nota prot. n. 731 del 10.2.2017.

in parte omesse o comunque attuate in modo incompleto o difforme dai termini prescritti, viene stabilito che il Ministro dell'ambiente provvede ad una determinazione dei costi necessari per dare completa e corretta attuazione alle misure citate e agisce nei confronti del soggetto obbligato per ottenere il pagamento delle somme corrispondenti (lettere *f*) e *g*) del comma 1);

- violazione degli articoli 3 e 4 della direttiva, per aver inserito una previsione non contemplata dalla direttiva stessa cioè l'inapplicabilità della tutela risarcitoria¹²¹ alle situazioni di inquinamento per le quali siano effettivamente avviate le procedure relative alla bonifica o sia stata avviata o sia intervenuta bonifica dei siti nel rispetto delle norme vigenti in materia, salvo che ad esito di tale bonifica non permanga un danno ambientale¹²². Sul punto si interviene consentendo così che la disciplina sulla tutela risarcitoria - possa essere applicata anche alle situazioni di inquinamento per le quali siano avviate le procedure di bonifica dei siti o sia stata avviata o intervenuta la bonifica dei siti¹²³.

Un ulteriore intervento è stato recentemente operato¹²⁴ modificando la disciplina delle transazioni finalizzate al ripristino ambientale dei siti di interesse nazionale (SIN) e al risarcimento del danno ambientale, introdotta nell'ordinamento dall'articolo 2 del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, convertito, con modificazioni, dalla legge 27 febbraio 2009, n. 13 (che viene conseguentemente abrogato), provvedendo a ricollocarla all'interno del codice dell'ambiente (nuovo articolo 306-*bis* del decreto legislativo 152 del 2006)¹²⁵.

13.5 – Disegni di legge approvati in tema ambiente nel corso della XVII Legislatura¹²⁶

- C.4601

Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 20 giu-

¹²¹ Decreto Dirigenziale n. 73 del 17.7.2017.

¹²² Delibera di Giunta Regionale n. 419 del 12.7.2017 "Recepimento dell'Intesa Stato Regioni del 18.12.2014 sul documento recante "Linee di indirizzo sulle modalità organizzative ed assistenziali della rete dei Centri di Senologia".

¹²³ Delibera di Giunta Regionale Campania n. 396 del 4.7.2017.

¹²⁴ http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_2324_allegato.pdf.

¹²⁵ Guida A. Relazione alla XII Commissione Igiene e Sanità del Senato della Repubblica. Caserta, 9.10.2017.

[http://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_-_procedura_commissione/files/000/005/555/GUIDA_2.pdf].

¹²⁶ Sono state riavviate le funzioni dei tre organismi del Coordinamento RT: Comitato Scientifico, Coordinamento Scientifico, Comitato attuativo. Con il Decreto Commissariale n. 141 del 13.11.2012, che integra il Decreto Commissariale n. 104 del 24.9.2012, è stabilito l'affidamento all'IRCCS Pascale del supporto tecnologico al coordinamento dei registri aziendali presso l'Osservatorio Epidemiologico Regionale, con il compito di sviluppare una piattaforma informatica, di concerto con la Direzione Generale per la Tutela della Salute ed il Coordinamento del SSR, per facilitare

gno 2017, n. 91, recante disposizioni urgenti per la crescita economica nel Mezzogiorno.

- S.2853
Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 aprile 2017, n. 50, recante disposizioni urgenti in materia finanziaria, iniziative a favore degli enti territoriali, ulteriori interventi per le zone colpite da eventi sismici e misure per lo sviluppo.
- S.2692
Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 dicembre 2016, n. 243, recante interventi urgenti per la coesione sociale e territoriale, con particolare riferimento a situazioni critiche in alcune aree del Mezzogiorno.
- S.2568
Ratifica ed esecuzione dell'Accordo di Parigi collegato alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, adottato a Parigi il 12 dicembre 2015.
- C.68-110-1945-B
Istituzione del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente e disciplina dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale 19 maggio 2016
- S.2312
Ratifica ed esecuzione dei seguenti accordi in materia ambientale:
a) Emendamento di Doha al Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Doha l'8 dicembre 2012; *b)* Accordo tra l'Unione europea e i suoi Stati membri, da una parte, e l'Islanda, dall'altra, per quanto concerne la partecipazione dell'Islanda all'adempimento congiunto degli impegni dell'Unione europea, dei suoi Stati membri e dell'Islanda per il secondo periodo di impegno del Protocollo di Kyoto della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Bruxelles il 1° aprile 2015; *c)* Protocollo relativo alla cooperazione in materia di prevenzione dell'inquinamento provocato dalle navi e, in caso di situazione critica, di lotta contro l'inquinamento del Mare Mediterraneo, fatto alla Valletta il 25 gennaio 2002; *d)* Decisione II/14 recante emendamento alla Convenzione sulla valutazione dell'impatto ambientale in un contesto transfrontaliero, fatta ad Espoo il 25 febbraio 1991, adottata a Sofia il 27 febbraio 2001; *e)* Decisione III/7 recante il secondo emendamento alla Convenzione sulla valutazione dell'impatto ambientale in un contesto tran-

l'interscambio dei flussi informativi tra i diversi RT, fermo restando la piena proprietà e titolarità dei dati da parte della Regione Campania. Inoltre viene istituito presso la stessa Direzione Generale un Comitato Regionale di attuazione, coordinato dal Direttore Generale e composto dai Direttori Generali delle AA.SS.LL. campane e dell'IRCCS Pascale, con il compito di attuare in maniera coordinata gli obiettivi regionali ed armonizzarne lo sviluppo dei sistemi informativi dei registri aziendali.

sfrontaliero, fatta ad Espoo il 25 febbraio 1991, adottata a Cavtat il 1°- 4 giugno 2004; f) Protocollo sulla valutazione ambientale strategica alla Convenzione sulla valutazione dell'impatto ambientale in un contesto transfrontaliero, fatta ad Espoo il 25 febbraio 1991, fatto a Kiev il 21 maggio 2003.

- S.2195
Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 dicembre 2015, n. 191, recante disposizioni urgenti per la cessione a terzi dei complessi aziendali del Gruppo ILVA
- C.3495
Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 25 novembre 2015, n. 185, recante misure urgenti per interventi nel territorio. Proroga del termine per l'esercizio delle deleghe per la revisione della struttura del bilancio dello Stato, nonché per il riordino della disciplina per la gestione del bilancio e il potenziamento della funzione del bilancio di cassa.
- C.2093-B
Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali.
- C.348-B
Disposizioni per la tutela e la valorizzazione della biodiversità di interesse agricolo e alimentare.
- S.1345-B
Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente.
- C.2894
Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 5 gennaio 2015, n. 1, recante disposizioni urgenti per l'esercizio di imprese di interesse strategico nazionale in crisi e per lo sviluppo della città e dell'area di Taranto.
- S.1651
Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, recante misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive.
- S.1541-B
Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea.

- S.1275
Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 10 dicembre 2013, n.136, recante disposizioni urgenti dirette a fronteggiare emergenze ambientali e industriali ed a favorire lo sviluppo delle aree interessate.
- S.941
Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 61, recante nuove disposizioni urgenti a tutela dell'ambiente, della salute e del lavoro nell'esercizio di imprese di interesse strategico nazionale.

14. CONCLUSIONI

Introduzione

- L'Indagine conoscitiva «Inquinamento ambientale ed effetti sull'incidenza dei tumori, delle malformazioni feto-neonatali ed epigenetica», preliminarmente diretta allo studio dell'area geografica della Regione Campania denominata «Terra dei Fuochi» (*di seguito TdF*) è stata autorizzata dal Presidente del Senato della Repubblica il 10 giugno 2013.
- Finalizzata a «comprendere» il fenomeno nelle sue varie e complesse componenti, l'indagine origina dall'ineludibile necessità di tutelare il diritto fondamentale alla salute di vaste popolazioni esposte a inquinanti ambientali, smaltiti illecitamente e per lunghi anni in maniera criminale.
- Avvalendosi di relazioni, audizioni e sopralluoghi nei territori a maggiore impatto inquinante, sono stati approfonditi, con analisi di dati scientifici disponibili e metodologia interdisciplinare, vari aspetti ambientali e biomedici tra loro correlabili.
- L'obiettivo è anche quello di fornire un impulso a idonee attività legislative o di sindacato ispettivo finalizzate ad attivare procedure per la tutela della salute dei cittadini nonché consentire una correlazione, assolutamente necessaria e di prioritaria utilità metodologica, tra: 1) cartografia degli insediamenti urbani; 2) caratterizzazione dei territori inquinati; 3) georeferenziazione delle patologie; 4) indicatori di esposizione; 5) valutazione delle associazioni fra variabilità degli indicatori di salute (mortalità, morbosità, malformazioni congenite, sex ratio) e quella degli indicatori di contaminazione ambientale.
- L'indagine ha richiesto un tempo adeguato, per l'insufficiente o solo parziale disponibilità di dati all'atto della formalizzazione della stessa e così negli immediati tempi successivi. Ad esempio, si ricorda la limitata disponibilità degli indicatori ambientali e di salute della popolazione residente.

- Sono stati analizzati gli aspetti inerenti le patologie tumorali in relazione all'area TdF. Non sono riportati in questa Relazione quelli di riferimento alle malformazioni feto-neonatali e l'epigenetica (studio delle modifiche chimiche, a carico del DNA o delle regioni che lo circondano, che non coinvolgono cambiamenti nella sequenza dei nucleotidi) che richiedono ulteriori approfondimenti sulla base di dati georeferenziati maggiormente documentati e a tutt'oggi non disponibili. Comunque, è dato scientificamente consolidato che l'esposizione prenatale a inquinanti chimici altera l'epigenoma embrio-fetale con potenziali conseguenze negative a carico dello sviluppo e manifestazione di malattie nell'infanzia, nel corso della vita e attraverso trasmissione transgenerazionale.
- Con l'indagine si rileva: 1) l'esatta definizione del territorio definito e perimetrato come «TdF»; 2) il valore dei tenori di fondo naturali (*background*) degli elementi chimici presenti nei suoli del territorio indagato, in modo da poter discriminare tra valori di concentrazioni di fondo relativamente «normali» (geogenica) e contaminazioni «anomale» dovute ad attività antropiche (antropogenica); 3) i livelli di inquinamento del territorio, nelle sue diverse componenti di suolo, acque ed aria, attraverso le attività, e relative risultanze, di gruppi di lavoro e istituzioni appositamente attivate; 4) i possibili effetti che tale inquinamento abbia potuto determinare sulla salute della popolazione generale, con particolare riferimento a patologie neoplastiche; 5) i possibili effetti sulla salute della popolazione infantile residente, in considerazione della maggiore vulnerabilità che hanno appunto i bambini in contesti di pressione ambientale, a causa della peculiarità della loro fase di crescita; 6) la disponibilità sul territorio regionale di «indicatori di esposizione», prima ancora che di esito, acquisita attraverso attività di biomonitoraggio su campioni di popolazione residente.
- Dall'indagine emerge l'importanza di una rigorosa metodologia interdisciplinare che potrà dare proficui risultati se condivisa dalle tante istituzioni coinvolte sul tema, evitando inutili e improduttive frammentazioni con parcellizzazioni di analisi o di interventi nei più vari settori.

Terra dei fuochi (TdF)

- TdF è un vasto territorio che comprende parte delle province di Napoli e Caserta: principalmente nel quadrilatero situato tra il Litorale Domitio, l'agro Aversano-Atellano, l'agro Acerrano-Nolano e Vesuviano e la città di Napoli.
- Il territorio attualmente perimetrato come TdF include 90 comuni. Suddivisi per Registro tumori (RT)/ASL sono: 34 per il RT/ASL Caserta; 35 per il RT/ASL Napoli 3 Sud; 20 per il RT/ASL Napoli 2 Nord; 1 per RT/ASL Napoli 1 Centro.

- L'espressione drammaticamente sintetizza ciò che in quelle terre da anni, soprattutto tra gli anni novanta e il primo decennio del duemila, si è verificato: un irresponsabile e incontrollato sversamento di sostanze tossiche, scorie e rifiuti di ogni genere, cui spesso è seguito il loro incenerimento. Un inquinamento criminale e sistematico che ha potuto contare su negligenze, omissioni, silenzi e sulla tragica impreparazione ad arginare il fenomeno. Ormai TdF è l'identificativo, a livello nazionale e non solo, di un territorio che, per grave approssimazione, rappresenterebbe l'intera Campania. Da cui ingiustificate ricadute anche in ambito economico e commerciale.
- Si è evidenziata una tardiva sensibilizzazione alla realizzazione di interventi finalizzati alla rigorosa valutazione di criticità già ampiamente riconosciute nonché alla programmazione e realizzazione di tempestivi piani di prevenzione sanitaria e risanamento ambientale.
- Un ruolo significativo e meritorio è stato svolto da associazioni, comitati, comunità per una diffusa sensibilizzazione e per costante attenzione finalizzati allo sviluppo di opportuni interventi in ambito ambientale e sanitario.
- Elemento di criticità rilevato, a fronte dell'indicazione territoriale TdF, è che la stessa perimetrazione sia stata seguita, e non preceduta, da una identificazione puntuale delle aree territoriali potenzialmente a rischio ambientale. Pertanto, si è dichiarato a «rischio salute» oltre la metà dei residenti di una regione di circa 6.000.000 di abitanti, prima ancora di avere a disposizione alcun preliminare esito analitico di indagini ambientali.
- I comuni che rientrano nella TdF, anche se considerati da un punto di vista amministrativo come una unica e omogenea area geografica, presentano delle peculiarità sia rispetto al restante territorio regionale, sia al proprio interno in relazione alle rispettive disponibilità di suolo agricolo oggetto degli sversamenti illegali, alla tipologia dei rifiuti sversati, ai livelli di antropizzazione delle aree circostanti gli sversamenti. Diversità ulteriori sono riferite alla diversa popolazione e densità abitativa, oltre che alla struttura e organizzazione urbana dei comuni (si va da comuni con oltre 100.000 abitanti a comuni con meno di 5000 abitanti). A tutti questi fattori possono corrispondere diversi fattori di rischio che possono tradursi in altrettanti fattori di confondimento nel momento in cui si cerca un fattore di rischio unico e comune per un'area geografica così estesa ed eterogenea e con una popolazione di circa tre milioni di abitanti.
- Il monitoraggio ambientale (capillare e diffuso), l'efficacia delle indagini giudiziarie, la scientificità nelle rilevazioni epidemiologiche «georeferenziate» possono rappresentare una logica correzione della mera definizione «per legge» della TdF. In sintesi, maggiori e diffuse garanzie non più limitate ad una sola area, per quanto territorialmente vasta e densamente popolata.

- La situazione ambientale della TdF è peculiare e complessa. La presenza di siti contaminati, lo scarso stato qualitativo dei corpi idrici; le pratiche di smaltimento illegale dei rifiuti e la combustione incontrollata di sversamenti illeciti, rendono molto complessa l'identificazione della popolazione esposta. È verosimile che la popolazione residente nei comuni di tale area sia stata sottoposta, nel corso degli anni, anche all'effetto combinato di diversi e altri fattori quali attività occupazionali e inquinamento delle diverse matrici ambientali nonché stili di vita. Inoltre, in tale popolazione l'effetto combinato di tali fattori provoca un aumento della suscettibilità alle patologie cronico degenerative.
- Individuare in una determinata popolazione sia biomarcatori di esposizione (contaminanti ambientali) che quelli di danno/effetti (ossidativi, epigenetici, metabolici, immunologici, ecc.) potrà permettere di valutare anche il ruolo di marcatori di suscettibilità/funzionali (in particolare mutazioni/polimorfismi di geni del riparo del DNA, condizioni virologico-immunitarie) che integrati fra loro possono dare una misura affidabile di rischio biologico per la salute.

Diritto alla salute

- L'indagine conoscitiva si fonda sul diritto alla salute, costituzionalmente tutelato e garantito.
- Il diritto alla salute – disciplinato dall'articolo 32 della Costituzione – è riconducibile alla categoria dei diritti inviolabili e ha duplice natura: 1) costituisce un diritto fondamentale dell'individuo che si basa sulla tutela dell'integrità fisico-psichica della persona umana e può essere fatto valere dai cittadini sia nei confronti dello Stato e degli enti pubblici sia nei confronti dei privati o dei datori di lavoro; 2) tutela un interesse collettivo della società a non subire conseguenze negative da situazioni igienico-sanitarie non controllate che potrebbero essere causa e diffusione di malattie.
- Il diritto alla salute, riconosciuto e garantito dal nostro ordinamento attraverso il Servizio sanitario nazionale (universale e solidale), richiede la realizzazione di politiche adeguate per il singolo cittadino e la collettività, anche attraverso un sistema organico di norme giuridiche volte a disciplinare il rapporto uomo-ambiente-salute.
- Con il combinato disposto degli articoli 32 e 2 della Costituzione, si attribuisce al diritto alla salute anche un contenuto di socialità e di sicurezza in modo che si possa configurare non solo come mero diritto alla vita e all'incolumità fisica, ma come diritto all'ambiente salubre, tutelabile nei confronti di qualunque soggetto, pubblico e privato, che rischi di sacrificarlo o anche solo di comprimerlo.
- Una qualsiasi attività eccedente la normale tollerabilità che pregiudichi, ad esempio, la salubrità dell'ambiente in cui un soggetto

vive o lavora, danneggiando così il suo benessere biologico e psichico, risulta senz'altro lesiva del suo diritto alla salute, legittimando l'interessato a chiedere la sospensione dell'attività stessa, senza alcun condizionamento da eventuali interessi di altro ordine e grado.

- Al diritto alla salute si collega l'obbligatorietà e vincolatività degli interventi volti alla tutela dell'ambiente, difendendolo dalle varie forme d'inquinamento e di degrado, tra i quali gli illeciti ambientali, che conculcano l'effettiva realizzazione del diritto stesso.

Metodologia indagine conoscitiva

- La complessità di analisi del fenomeno TdF è rappresentata dal fatto che non si tratta di una o poche fonti inquinanti facilmente identificabili e a caratterizzazione conosciuta, bensì dalla presenza contestuale sul territorio di molteplici fonti di esposizione tra loro notevolmente diverse (caratterizzazione: da abbandoni di rifiuti e materiali inerti a interramenti di sostanze pericolose dalla diversa caratterizzazione chimico fisica; dimensione: da discariche illegali occupanti aree di meno di 1000 mq. Di estensione, a siti di smaltimento di oltre 10.000 mq di estensione; concentrazioni territoriali: i siti di smaltimento sono distribuiti in modo puntiforme sul territorio con diverse concentrazioni su territori comunali, in relazione anche alla disponibilità di suolo agricolo da utilizzare).
- È una situazione territoriale estremamente eterogenea per esposizione delle popolazioni, legata a numerosità, dimensione e tipologie delle fonti inquinanti nei diversi comuni inclusi nella TdF, che rendono l'analisi epidemiologica molto complessa.
- La complessità di tale quadro impone di prendere in considerazione più variabili che possono essere di volta in volta diverse tra loro: 1) diversità delle sostanze inquinanti, molto spesso coesistenti in una stessa area; 2) diversità delle matrici inquinate (aria, suolo, acque); 3) modalità di diffusione delle sostanze inquinanti e, quindi, di 'contatto' con le popolazioni esposte; 4) diversità degli organi o sistemi bersaglio in relazione alle diverse sostanze inquinanti; 5) diversità dei meccanismi di cancerogenesi attivati; 6) difficoltà di identificare le popolazioni a rischio.
- Le peculiarità relative alla distribuzione e tipologia delle fonti di inquinamento nella TdF rendono, a nostro avviso, fortemente improprio aggregare in un'unica area a rischio omogeneo una intera macroarea geografica composta da 90 comuni e una popolazione di circa tre milioni di abitanti. È possibile, infatti, che si determinino alcuni *bias*: 1) cercare un effetto sanitario comune sull'intera popolazione indagata a prescindere dai diversi inquinanti presenti nelle diverse aree territoriali e dalle diverse caratteristiche delle popolazioni residenti nei diversi comuni; 2) attribuire un unico e omogeneo livello di esposizione all'intera popolazione residente

nella macroarea o nell'intero comune, indipendentemente dalla numerosità e diversa tipologia delle fonti inquinanti presenti nei diversi comuni, dalle matrici inquinate nelle diverse aree comunali, dalla distanza della residenza reale dalla possibile fonte inquinante, dal tempo di esposizione delle popolazioni a rischio; 3) sottostimare possibili effetti sanitari localizzati (effetto diluizione) o, all'inverso, amplificare all'intera popolazione effetti localizzati; 4) aumentare la numerosità di possibili fattori di confondimento e/o amplificarne il peso.

- L'indagine si è avvalsa (in considerazione delle caratteristiche del territorio incluso nella TdF, della densità abitativa, delle caratteristiche dei diversi indicatori di rischio, della tipologia delle fonti di inquinamento ambientale nelle aree indagate) di metodologia interdisciplinare avvalendosi di imprescindibili fondamenti: 1) utilizzo dei dati di incidenza quali indicatori di rischio; 2) georeferenziazione dei dati con analisi non per macroaree geografiche bensì per ambiti comunali e sub comunali con dettaglio di particelle censuali; 3) georeferenziazione dell'intera popolazione di riferimento del RT oltre che dei casi di incidenza oncologica; 4) acquisizione delle coordinate geografiche dei siti di smaltimento, delle caratterizzazioni delle matrici inquinate e delle classi di rischio attribuite agli stessi siti di smaltimento; 5) inclusione nell'analisi degli «indicatori di deprivazione socio-economica»; 6) storicizzazione delle residenze al fine di definire il «tempo di esposizione» dei soggetti esposti che hanno avuto esiti sanitari; 7) correlazione dei dati ambientali ai dati di incidenza oncologica e l'analisi degli stessi per microaree geografiche, con un livello di dettaglio di particella censuale da aggregare di volta in volta in modo da ricostruire microaree a rischio; 8) ricerca di cluster geografici per patologia oncologica in tutti i comuni coperti dai RT, a prescindere inizialmente dalla presenza o meno di siti contaminati e ricerca di cluster di incidenza in prossimità di siti di discariche.

Esposizione agli inquinanti ed epidemiologia ambientale: criticità

- Le zone interessate alla dispersione degli inquinanti possono essere molto vaste ed è reale la possibilità che le persone vengano contemporaneamente esposte a numerosi inquinanti (es.: quelli emessi da traffico veicolare o da svariate tipologie di impianti produttivi).
- La popolazione è un'entità dinamica. Le persone si muovono all'interno e all'esterno dell'area a rischio. A volte, pur conservando la residenza in determinati comuni, il domicilio è diverso o si trascorrono lunghi periodi lontano dalla propria abitazione. È possibile che persone residenti in zone non considerate a rischio passino regolarmente (es.: per motivi di lavoro) parte delle giornate in prossimità di sorgenti inquinanti. È inevitabile che ci siano ampi

gradi di variabilità, in termini di esposizione, all'interno delle diverse aree.

- Sostanziale il problema dei «confondenti» (cioè i più importanti fattori di rischio noti), in particolar modo negli studi ecologici di malattia nei dintorni di sorgenti puntiformi. Il livello socio-economico, ad esempio, è causa di una delle principali difficoltà interpretative di studi su piccole aree. Generalmente, le persone che risiedono nei pressi di insediamenti industriali non costituiscono un campione casuale della popolazione, ma tendenzialmente presentano un basso livello socio-economico ed è noto che la deprivazione si associa a un peggiore stato di salute, costituendo pertanto potenziale causa di confondimento.
- Principio di precauzione: la fonte di rischio va rimossa in via preventiva senza attendere le risultanze di studi di epidemiologia ambientale. Il principio di precauzione nell'area TdF si realizza con l'indicazione a rimuovere e bonificare le fonti di rischio, quali discariche illegali di rifiuti pericolosi e a contrastare le azioni, altrettanto illegali, di combustione degli stessi rifiuti senza attendere la conclusione degli studi di epidemiologia ambientale.
- Limiti dell'epidemiologia descrittiva: gli studi correntemente condotti dai RT sono studi di epidemiologia descrittiva, che possono, appunto, descrivere possibili «associazioni di rischio», tra fonti di esposizione ed esiti sanitari, ma non possono pronunciarsi, per intrinseci limiti metodologici, sul possibile rapporto di causalità. La funzione degli studi di epidemiologia descrittiva resta quella di proporre possibili ipotesi di associazioni di rischio da testare e validare con successivi studi di epidemiologia analitica.
- La misura dell'esposizione rappresenta uno dei nodi cruciali negli studi di epidemiologia ambientale:
 - può essere rilevata in modo diretto, attraverso il monitoraggio individuale (ad esempio, con sistemi di monitoraggio dell'aria e relativi *biomarkers*), o attraverso metodi indiretti: uso della residenza in prossimità della fonte inquinante, misurazioni o monitoraggi ambientali e modelli di dispersione dei contaminanti;
 - il ricorso alle misurazioni dirette è raro, essenzialmente per i costi elevati. La distanza dalla fonte inquinante e i modelli di dispersione degli inquinanti, invece, vengono spesso utilizzati come approssimazione dell'esposizione. Relativamente all'uso dei modelli di dispersione degli inquinanti, si tratta di un approccio metodologico che consiste nell'utilizzo di modelli computerizzati per definire diversi livelli di esposizione. Tali modelli necessitano di informazioni sul rilascio degli inquinanti, unitamente ai dati di altezza alla quale avviene l'emissione stessa e a dati meteorologici come temperatura, direzione e velocità dei venti prevalenti; tutto questo al fine di prevedere i livelli di concentrazione degli inquinanti ad altezze specifiche dal suolo e l'e-

stensione dell'area interessata. In tal modo, la popolazione esposta può essere più accuratamente definita rispetto a quanto avviene con il solo utilizzo della vicinanza come parametro per valutare l'esposizione. Inoltre, le zone interessate alla dispersione degli inquinanti possono essere molto vaste ed è reale la possibilità che le persone vengano contemporaneamente esposte a numerosi inquinanti (ad esempio, quelli emessi da traffico veicolare o da svariate tipologie di impianti produttivi).

- Il secondo nodo riguarda la popolazione, entità dinamica perché le persone si muovono all'interno e all'esterno dell'area a rischio. A volte, pur conservando la residenza in determinati comuni, alcune posseggono un domicilio diverso o trascorrono lunghi periodi lontano dalla propria abitazione. È possibile che soggetti residenti in zone non considerate a rischio passino regolarmente (ad esempio, per motivi di lavoro) parte delle giornate in prossimità di sorgenti inquinanti. È inevitabile, dunque, che ci siano ampi gradi di variabilità, in termini di esposizione, all'interno delle diverse aree. Nonostante tali limitazioni, la misurazione indiretta rimane comunque una tecnica ampiamente utilizzata.
- La rarità degli eventi studiati può costituire un'ulteriore limitazione degli studi di epidemiologia ambientale. Infatti, le aree sotto indagine sono spesso relativamente piccole e, in genere, il numero di persone esposte o i casi di malattia sono pochi. Ciò comporta una riduzione della potenza statistica anche in studi ben disegnati, dando luogo a risultati di difficile interpretazione. Quando l'evento sanitario di interesse è una malattia con un lungo periodo di induzione (come i tumori che insorgono, in media, dopo 20-40 anni di esposizione), molto problematico può risultare il tentativo di ricostruzione dell'esposizione nel corso degli anni o dei decenni per una serie di ragioni, tra cui la possibile mancanza di dati attendibili sulle emissioni di inquinanti nel passato, le evoluzioni dei processi produttivi che portano a variazioni nelle emissioni, il turnover della popolazione esposta, nel corso dei decenni, laddove la stabilità del campione è pertanto parametro di notevole importanza.
- La lista dei fattori di rischio nell'eziologia dei tumori è molto ampia e in continua evoluzione: non è facile determinare un singolo fattore di rischio associato a una sola sede tumorale perché la malattia neoplastica è per definizione a «genesì multifattoriale». Esiste quindi un concorso di fattori di rischio che si sommano e si moltiplicano nel determinare la malattia. A questi vanno aggiunte le capacità di reazione dell'ospite intese sia come meccanismi di difesa immunitaria sia come processi di riparazione dei danni sul DNA.
- È riconosciuto che l'effetto combinato dei diversi fattori di rischio non ha le stesse conseguenze sulle persone, anche se appartenenti al medesimo gruppo familiare, in quanto esiste una specifica rispo-

sta individuale (genetica) al danno. Alcuni individui, infatti, possiedono capacità di resistere ai danni subiti (come aberrazioni cromosomiche, mutazione geniche) più sviluppate rispetto ad altri ovvero maggiori capacità di riparare i danni mediante riparazione del DNA, attività immunologica, ecc.

Fattori di rischio ambientale e tumori

- Dal punto di vista oncologico, diversi elementi devono essere presi in considerazione:
 - inquinamento atmosferico: rappresenta uno dei fattori di rischio ambientale maggiormente riconosciuto, con un impatto sulla salute particolarmente elevato per il grande numero di persone esposte soprattutto in ambiente urbano. I principali inquinanti da valutare e monitorare sono: monossido di carbonio (CO) e anidride carbonica (CO₂); anidride solforosa (SO₂); ossidi di azoto e loro miscele (Nox); materie particolate (PM₁₀, PM_{2,5}, frazioni fini e ultrafini); metano; composti organici volatili alifatici e non; idrocarburi policiclici aromatici (IPA), diossine e furani, metalli pesanti (arsenico, cadmio, mercurio, nickel, policlorobifenili o PCB);
 - inquinamento del suolo e della catena alimentare: di particolare rilevanza sono le esposizioni a pesticidi e a sostanze chimiche persistenti come le diossine;
 - prodotti fitosanitari: a seconda della classe chimica, possiedono un diverso grado di tossicità acuta e alcuni hanno mostrato di produrre effetti a lungo termine, mutageni, teratogeni o cancerogeni;
 - campi elettromagnetici: ipotizzato un possibile ruolo cancerogeno dei campi magnetici a 50 Hz in relazione alla leucemia infantile. Studi epidemiologici hanno evidenziato un'associazione statistica per esposizioni a livelli superiori a 0,4 microtesla (μT);
 - campi a radiofrequenza: il quadro complessivo delle conoscenze non consente ancora di formulare in modo coerente ipotesi di effetti a lungo termine, compresi effetti cancerogeni. Le notevoli disomogeneità tra gli studi e le differenze nell'esposizione non consentono di effettuare meta-analisi per sintetizzare quantitativamente l'evidenza fornita da questi studi. Inoltre nessuno di questi studi fornisce indicazioni quantitative adeguate sull'intensità d'esposizione;
 - amianto: nonostante che dal 1992 siano vietati in Italia l'estrazione, l'importazione, l'esportazione e il commercio di amianto e di materiali che lo contengono (legge 27 marzo 1992, n. 257), l'amianto continua a rappresentare un importante problema di sanità pubblica. Questo sia per l'entità dell'esposizione pregressa sia per la lunga latenza tra l'esposizione e l'insorgenza dei tumori correlati (mesotelioma maligno e tumore polmonare);

- inquinamento indoor: è influenzato sia dalla qualità dell'aria esterna sia dalle eventuali fonti di inquinamento interne agli edifici, legate ad attività umane o a fonti di emissione specifiche (fumo, insetticidi, deodoranti, colle, vernici, ecc.). Un altro rilevante fattore di rischio è costituito dall'esposizione al gas radon che rappresenta un fattore di rischio accertato per il tumore polmonare;
 - esposizione a sostanze chimiche: in ambito europeo la classificazione delle sostanze chimiche individua ufficialmente 54 sostanze note per gli effetti cancerogeni sull'uomo e 783 sostanze che dovrebbero essere considerate possibili cancerogeni;
 - radiazioni ultraviolette: è il fattore ambientale più importante nell'insorgenza del melanoma;
 - esposizione a cancerogeni nei luoghi di lavoro: tra i 95 agenti «cancerogeni certi per l'uomo» classificati dall'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro, 44 sono cancerogeni professionali.
- In ordine alle differenze territoriali, emerge come l'evoluzione del valore delle polveri sottili (PM10) presenti marcate disomogeneità e variabilità territoriali, con una generale riduzione al Nord, ad eccezione delle città del bacino padano che continuano ad avere alti livelli di concentrazione di PM10, una tendenziale riduzione al Centro e invece un peggioramento della qualità dell'aria in Campania.
 - Tra le attività produttive che maggiormente contribuiscono alle emissioni di inquinanti vi sono: l'industria manifatturiera; il settore agricoltura, silvicoltura e pesca; il settore fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata (che genera il 31 per cento delle emissioni di gas ad effetto serra provenienti dalla produzione); le attività di trasporti e magazzinaggio.
 - Confrontando i valori limite di legge con quelli suggeriti dall'OMS, emerge un vertiginoso aumento della quota di popolazione esposta a concentrazioni di inquinanti atmosferici dannose per la salute. Prendendo, ad esempio, l'esposizione al PM2.5, l'8-12 per cento della popolazione risulta esposto a concentrazioni medie annuali superiori ai limiti di legge (25 mg/m³): al contrario, questa percentuale sale dall'85 per cento al 91 per cento usando il criterio suggerito dall'OMS (10 mg/m³). Simili osservazioni valgono per il PM10, l'ozono e gli altri inquinanti (gassosi o particolati).
 - Risulta evidente la insufficienza della rete di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico, e per quanto riguarda il controllo dei parametri relativi alla qualità dell'aria in Campania, a cura dell'Agenzia regionale per la protezione ambientale (ARPAC), la rete di monitoraggio è attualmente in fase di adeguamento alle specifiche contenute nel progetto approvato dalla Regione Campania con DGRC n.683 del 23/12/2014. La nuova configurazione della rete

prevede un incremento delle centraline di rilevamento, situate con capillarità e con maggiore densità nelle aree sensibili, in accordo con la zonizzazione e classificazione del territorio regionale

- L'inquinamento è la più grande causa ambientale della malattia e della morte prematura nel mondo di oggi. Secondo l'OMS, il 23 per cento delle morti globali (e il 26 per cento dei decessi tra i bambini al di sotto dei cinque anni) sono dovuti a fattori ambientali modificabili. Le popolazioni più vulnerabili sono, nei paesi a basso reddito e medio reddito, quelle maggiormente colpite. Si tratta di una perdita inaccettabile di vite e di potenziale di sviluppo umano.
- Le evidenze raccolte da migliaia di studi scientifici in più di 50 anni sono ora considerate sufficienti a stabilire un nesso di causalità tra vari inquinanti atmosferici e l'insorgenza del carcinoma del polmone. Le evidenze raccolte permettono anche di considerare molto probabile (sebbene non ancora definitivamente accertata) l'associazione tra inquinamento atmosferico e aumentato rischio di carcinoma della vescica.
- È scientificamente provato che in coorti di persone che non avevano mai fumato, sono state documentate morti causate dal carcinoma polmonare con una forte associazione con l'esposizione ambientale al PM_{2.5}. Il rischio di morire per carcinoma polmonare aumenta dal 15 per cento al 27 per cento per aumenti di 10 mg/m³ di PM_{2.5}. Un rischio consistente, dimostrato anche da studi in Europa, Italia compresa: aumento significativo del rischio del 22 per cento per aumenti di ogni 10 mg/m³ di PM₁₀ e del 18 per cento per aumenti di ogni 10 mg/m³ di PM_{2.5}.
- In Italia ogni giorno circa 1.000 persone ricevono una nuova diagnosi di tumore maligno infiltrante. Escludendo i tumori della cute (non melanomi), negli uomini prevale il tumore della prostata che rappresenta il 18 per cento di tutti i tumori diagnosticati; seguono il tumore del colon-retto (16 per cento), il tumore del polmone (15 per cento), della vescica (11 per cento) e delle vie urinarie (5 per cento). Tra le donne il tumore della mammella rappresenta il 28 per cento delle neoplasie femminili, seguito dai tumori del colon-retto (13 per cento), del polmone (8 per cento), della tiroide (6 per cento) e del corpo dell'utero (5 per cento).
- Mediamente, ogni giorno oltre 485 persone muoiono in Italia a causa di un tumore. I dati riguardanti le aree coperte dai RT indicano come prima causa di morte oncologica nella popolazione il tumore del polmone (19 per cento), che risulta essere anche la prima causa di morte fra gli uomini (26 per cento), mentre fra le donne è il tumore della mammella la causa più frequente (17 per cento), seguiti dai tumori del colon-retto (10 per cento tra gli uomini e 12 per cento tra le donne) e dal tumore della prostata tra gli uomini (8 per cento) e dal tumore del polmone tra le donne (11 per cento).

- Confronti geografici nazionali: i dati disponibili sono basati sui RT dell'AIRTUM (periodo 2008-2013). In merito all'incidenza, si osserva ancora un gradiente geografico con livelli che si riducono dal Nord al Sud. Per contro, nelle Regioni del Sud/Isole, dove gli screening oncologici sono ancora poco diffusi, non si è osservata la riduzione della mortalità e dell'incidenza dei tumori della mammella, del colon-retto e della cervice uterina. Inoltre, per entrambi i sessi, si segnala una incidenza maggiore al Sud/Isole del tumore delle vie biliari, del sarcoma di Kaposi e della tiroide, rispetto al Nord; nelle donne una incidenza maggiore per il tumore del fegato. Per quanto riguarda la mortalità, si va riducendo il gradiente Nord-Sud che si osservava negli anni passati, con la tendenza all'allineamento dei valori per effetto dei trend di mortalità che globalmente si stanno riducendo al Nord e al Centro mentre restano stabili al Sud/Isole. Attualmente, per la totalità dei tumori, si osservano valori inferiori di circa il 10 per cento sia al Centro sia al Sud/Isole, in entrambi i sessi, rispetto al Nord.
- Nei Paesi industrializzati, ~4 per cento di tutti i decessi per tumore è attribuibile a un'esposizione professionale. In Italia mediamente ~6.400 decessi/anno per patologie tumorali sono attribuibili a cancerogeni presenti nell'attività lavorativa.
- L'esposizione prenatale a inquinanti chimici altera l'epigenoma embrio-fetale con potenziali conseguenze negative a carico dello sviluppo e manifestazione di malattie nell'infanzia, nel corso della vita e attraverso trasmissione transgenerazionale. Sono riportate evidenze nel rapporto tra: esposizione prenatale a idrocarburi policiclici aromatici (IPA o PAHs), bisfenolo A (BPA); alterazioni epigenetiche a carico del sistema endocrino/immunitario; effetti avversi sullo sviluppo neuronale.

Geochimica ambientale in Campania

- Il decreto legislativo n. 152 del 2006, pur non occupandosi di tutela del suolo nel senso generale del termine, rappresenta il più importante riferimento normativo in materia. Consente agli organismi pubblici di controllo di partecipare direttamente, in maniera rigorosa ed efficace, a tutte le fasi sia tecniche che amministrative per la corretta gestione delle bonifiche e il recupero dei siti contaminati.
- Le fonti di contaminazione antropica più comuni sono: 1) fanghi derivanti dal trattamento delle acque luride urbane e industriali oppure dagli allevamenti di bestiame che per decenni sono stati usati come fertilizzanti dei suoli (accumulo di concentrazioni tossiche di metalli a basso rischio come Al, Cr, Fe, Hg, Mn, Pb e ad alto rischio come Cd, Cu, Mo, Nichel, Ni, Zn); 2) fertilizzanti chimici (elevate concentrazioni di As, B, Cd, Cu, Se, V e Zn); 3) pesticidi inorganici (Cu, Hg, Mn, Pb e Zn); 4) traffico veicolare (Cd, Cr,

Cu, Ni, Pb, Sb, Zn maggiormente nelle aree adiacenti alle strade carrozzabili); 5) attività industriali (immissione nell'ambiente in concentrazioni elevate, a seconda del tipo di industria, di: Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni, Sb e Zn); 6) distributori di benzina; 7) officine meccaniche; 8) carrozzerie; 9) cantieri navali; 10) sversatoi abusivi di elettrodomestici e altri oggetti contaminanti che possono alterare localmente il naturale contenuto di metalli nei suoli e per questo rappresentano sorgenti «puntuali», vale a dire fonti di inquinamento ben localizzate e individuabili.

- Le carte della distribuzione dei «dati puntuali» e quelle della distribuzione dei «dati interpolati» indicano che la presenza di metalli tossici nei suoli è elevata sia nelle aree urbane che in quelle agricole del Litorale Domizio-Flegreo e Agro Aversano. Elementi come As, Be, Cd, Cu, Pb, Sn, Tl, V e Zn raggiungono, in vari siti indagati, valori molto al di sopra dei limiti d'intervento stabiliti dal D. Lgs 152/2006:
 - As: circa il 10% dei campioni analizzati supera la soglia limite per i siti ad uso residenziale/ricreativo (pari a 20 mg/kg) ed in due siti viene addirittura superata la soglia limite imposta per i siti ad uso commerciale/industriale (50 mg/kg).
 - Cd: in diversi siti supera la soglia limite per i siti ad uso residenziale/ricreativo (pari a 2 mg/kg).
 - Cu: circa il 20% dei campioni analizzati presenta concentrazioni superiori alle soglie di intervento (120 mg/kg per uso residenziale/ricreativo e 600 mg/kg per uso industriale/commerciale). L'area maggiormente contaminata da Cu è quella Nolana dove si raggiungono concentrazioni di 677 mg/kg, cioè di circa 5 volte superiori alla Concentrazioni Soglia di Contaminazione per uso residenziale/ricreativo ed è probabile che la presenza di queste vaste aree «a rischio Cu» sia dovuta all'uso di composti del Cu nelle pratiche agricole e in particolare nella coltivazione dei frutteti e dei vigneti.
 - V: sempre nel Nolano forti concentrazioni che eccedono la soglia di intervento (90 mg/kg per l'uso residenziale/ricreativo).
 - ZN: valori alti per lo più nell'area del Litorale Domizio-Flegreo. Essi sono fortemente correlati con alte concentrazioni di Pb e quindi sono da attribuire fondamentalmente al traffico veicolare.
- Pb: il 10% dei campioni analizzati supera la soglia limite (100 mg/kg per uso residenziale/ricreativo). Come dimostrato dalle indagini isotopiche, il traffico veicolare è la principale causa dell'inquinamento da Pb dei suoli di quest'area anche se, i più grossi quantitativi di Pb immessi nell'ambiente risalgono agli anni passati, quando alle benzine si addizionava il Pb come antidetonante. Nei suoli il Pb, elemento dotato di scarsa mobilità, è persistente.
- IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici): necessità dello sviluppo di una caratterizzazione geochimica di diverse tipologie di matrici

ambientali a livello regionale per definire tutti i possibili percorsi seguiti dai contaminanti, dalle sorgenti fino all'uomo.

- Prima di definire un'area contaminata, è fondamentale conoscere i «valori di fondo naturali» (*background*) che consentono la distinzione tra valori di concentrazioni relativamente «normali» e contaminazioni «anomale» dovute ad attività antropiche, definendo così con certezza i parametri fuori norma, sulla base dei valori limite imposti dal D. Lgs. 152/2006 per i suoli e le acque in funzione dell'uso residenziale/ricreativo e industriale/commerciale del territorio.
- La definizione della natura geogenica e/o antropogenica va definita caso per caso, con approfondimento della problematica sito-specifica.
- Le concentrazioni di contaminanti sia metallici che organici (es.: IPA) dovrebbero essere valutate nelle matrici (suolo, acqua, aria, cibo) per determinarne l'effettivo potenziale tossico in rapporto alla popolazione esposta.
- È necessario rivedere la norma (decreto legislativo n. 152 del 2006) relativamente alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) stabilite per Be, Sn e Tl. Le CSC fissate per questi ultimi elementi, infatti, risultano inadeguate alle caratteristiche geochemiche dei suoli del S.I.N. Litorale Domizio-Flegreo e Agro Aversano dove i tenori di fondo naturale di Be, Sn e Tl presentano valori medi decisamente più alti data la loro particolare natura vulcanica.
- I risultati delle indagini effettuate non sono esaustivi per definire l'entità dei contaminanti, sia inorganici che organici. Per definire con rigore l'entità e l'estensione della contaminazione chimica del territorio, è necessario intervenire con indagini sito-specifiche (con maglie di campionatura di centinaia di metri) su ognuna delle aree individuate come «anomale». Solo così sarà possibile definire con certezza l'entità e l'estensione della contaminazione, non solo dell'area costituente la maggioranza del territorio in TdF.

Mappatura dei suoli agricoli nella Terra dei fuochi

- Il decreto-legge 10 dicembre 2013, n. 136, convertito, con modificazioni, dalla legge 6 febbraio 2014, n. 6, ha disposto che il Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in agricoltura (CRA), l'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA), l'Istituto superiore di sanità (ISS), e l'Agenzia regionale per la protezione ambientale in Campania (ARPAC) svolgessero indagini tecniche per la mappatura, anche mediante strumenti di telerilevamento, dei terreni della Regione Campania destinati all'agricoltura, al fine di accertare l'eventuale esistenza di effetti contaminanti a causa di sversamenti e smaltimenti abusivi anche mediante combustione.

- Le aree per le attività di mappatura e indagini si riferiscono ai 90 Comuni inseriti nel territorio TdF. Questi gli obiettivi: a) individuare i siti interessati da sversamenti e smaltimenti abusivi sul territorio; b) definire un modello scientifico di riferimento per la classificazione dei terreni ai fini delle diverse tipologie di utilizzo (divieto di produzione agroalimentare, limitazione a determinate produzioni agroalimentari ovvero a colture diverse anche di biocarburanti) causa mancanza di riferimenti normativi relativi all'inquinamento dei suoli ad uso agricoli e delle acque utilizzate per scopi irrigui.
 - Il modello scientifico adottato ha definito i criteri per valutare, su base scientifica e non empirica, l'inquinamento dei suoli agricoli e il conseguente rischio per la salute umana, animale e dell'ambiente. Le aree sospette, su cui effettuare successive valutazioni, sono state classificate in: Classe 1, solo rifiuti superficiali; Classe 2, solo scavi e movimenti terra; Classe 3, sequenza di scavi/movimenti di terra e ricoprimenti; Classe 4, sequenza scavi/movimenti di terra e ricoprimenti con rifiuti superficiali; Classe 5, sequenza scavi/movimenti terra e ricoprimenti con rifiuti speciali + incendi; Classe 6, abbandono di attività agricola con attività antropica sospetta.
- In mancanza del regolamento sulle aree agricole, per la determinazione della contaminazione dei suoli agricoli è stato assunto come riferimento il superamento della concentrazione della soglia di contaminazione per i suoli ad uso verde pubblico e residenziale (tabella 1, Allegato V al titolo V della parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006).
 - L'analisi e l'integrazione geografica dei dati analitici (circa 2.500 punti) e l'analisi multitemporale delle ortofoto effettuate hanno consentito di classificare i siti «sospetti» in «5 livelli» decrescenti di rischio potenziale: Livello 5: rischio molto alto (ha 56,17); Livello 4: rischio molto alto (in assenza di situazioni di rischio evidenziate dall'analisi multi temporale delle ortofoto) (ha 35,61); Livello 3: rischio alto (ha 57,03); Livello 2: rischio medio: Livello 2b (ha 7100,02), Livello 2a (ha 110,10); Livello 1: rischio basso.
 - Nelle more della esecuzione su ciascuna delle particelle catastali individuate delle indagini previste e in base al principio di precauzione, per i siti ricadenti nelle classi di rischio presunto 5, 4 e 3, i decreti ministeriali hanno fissato il divieto di immissione sul mercato dei relativi prodotti agricoli, a meno che le colture non fossero già state oggetto di controllo ufficiale, con esito favorevole nell'arco degli ultimi dodici mesi, o fossero sottoposte, su richiesta dell'operatore stesso e a sue spese, a campionamento da parte delle Autorità competenti per la ricerca di contaminanti per i quali esistono limiti di legge. Sono state effettuate indagini

con campionamenti e hanno riguardato determinazioni: sul suolo; nelle acque sotterranee prelevate da pozzi ad uso irriguo; sui prodotti ortofrutticoli, foraggi e vegetazione spontanea.

- La disamina integrata dei risultati delle indagini effettuate ha consentito la catalogazione dei terreni nelle seguenti classi di rischio ai fini dell'uso agricolo: Classe A: terreni idonei alle produzioni agroalimentari; Classe B: terreni con limitazione a determinate produzioni agroalimentari in determinate condizioni; Classe C: terreni idonei alle produzioni non agroalimentari; Classe D: terreni con divieto di produzioni agroalimentari e silvo pastorali.
- La ripartizione per Comune della superficie dei terreni classificati ai fini dell'uso agricolo, dopo le indagini ambientali, per Livello di rischio 5 e 4, ha dato i seguenti risultati:
 - Acerra (area classificata 84998 mq: Classe A 17054 mq, 20,10 per cento sul classificato; Classe D 67944 mq, 79,90 per cento sul classificato);
 - Caivano (57452 mq: Classe A 5290 mq, 9,20 per cento sul classificato; Classe B 11771 mq, 20 per cento sul classificato; Classe D 40391 mq, 70,30 per cento sul classificato);
 - Castel Volturno (10524 mq: Classe A 10524 mq, 100 per cento sul classificato);
 - Giugliano (34998 mq: Classe A 31805 mq, 90,90 per cento sul classificato; Classe D 3193 mq, 9,10 per cento sul classificato);
 - Nola (2526 mq: Classe A 2526 mq, 100 per cento sul classificato);
 - Succivo (15296 mq: Classe A 2025 mq, 13,20 per cento sul classificato; Classe A1 393 mq, 0,03 per cento sul classificato; Classe B 1710 mq, 11 per cento sul classificato; Classe D 11168 mq, 73 per cento sul classificato);
 - Villa Literno (223813 mq: Classe 86143 mq, 38,50 per cento sul classificato; Classe B 102548 mq, 46 per cento sul classificato).
- La ripartizione per comune della superficie dei terreni classificati ai fini dell'uso agricolo, dopo le indagini ambientali, per livello di rischio 3, ha dato i seguenti risultati:
 - Castel Volturno (area classificata 80 mq: Classe A 80 mq, 100 per cento sul classificato);
 - Giugliano in Campania (385696 mq: Classe A 355696 mq, 92,22 per cento sul classificato; Classe A1 20000 mq, 5,19 per cento sul classificato; Classe B 10000 mq, 2,59 per cento sul classificato);
 - Villa Literno (107953 mq: Classe A 33308 mq, 30,85 per cento sul classificato; Classe B 21348 mq, 19,78 per cento sul classificato; Classe D 53297 mq, 49,37 per cento sul classificato).
 - Per ciascun terreno indagato, in funzione delle criticità riscontrate, sono state previste diverse tipologie di prescrizioni: a) ri-

mozione dei rifiuti e analisi delle aree di sedime; *b*) certificazione dei prodotti agroalimentari attestante la conformità alla normativa vigente; *c*) caratterizzazione ambientale (ai sensi dell'articolo 242 del decreto legislativo n. 152 del 2006); *d*) esecuzione di indagini supplementari (scavi, trincee) volte a confermare o meno la presenza di rifiuti interrati; *e*) estensione delle indagini effettuate alle particelle confinanti; *f*) interdizione al pascolo; interdizione alle produzioni foraggere.

- Relativamente ai prodotti agroalimentari sono state effettuate anche le determinazioni analitiche inerenti i parametri non normati, che, in generale, non hanno evidenziato particolari criticità.
- Attualmente si stanno esaminando i dati ambientali disponibili relativi ai 158 siti indagati nel 2015 per una superficie di 1.246.711 mq.
- Si sta procedendo alla mappatura dei terreni agricoli «sospetti» ricadenti nel territorio dei comuni di Ercolano e Calvi Risorta, inseriti nel territorio della TdF.
- È necessaria la rapida attuazione degli interventi di bonifica, ripristino ambientale e messa in sicurezza delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento (già previsto prima dal regolamento di cui al decreto ministeriale 25 ottobre 1999, n. 471 e quindi dall'articolo 241 del decreto legislativo n. 152 del 2006. La stessa legge n. 6 del 2014, di conversione del decreto-legge n. 136 del 2013, ha nuovamente previsto all'articolo 2 comma 4-ter l'adozione del Regolamento) nonché l'attuazione del Regolamento con la definizione dei parametri fondamentali di qualità delle acque destinate ad uso irriguo su colture alimentari così come previsto dall'articolo 1 comma 4-bis della stessa legge.

Registri tumori

- I RT svolgono un ruolo significativo per la determinazione epidemiologica descrittiva e per la possibile correlazione degli indicatori di salute della popolazione residente con quelli di pertinenza ambientale.
- Con i RT si raggiunge una maggiore efficacia nell'individuare: il luogo e l'esposizione ambientale; la registrazione della residenza al momento della data di incidenza rispetto alla conoscenza del solo luogo dove si è verificato il decesso; la ricostruzione della storia residenziale dei soggetti e quindi la possibilità di definire i tempi di esposizione a possibili fonti di rischio.
- I RT di popolazione consentono di rilevare:
 - incidenza (numero di nuovi casi rilevati in un determinato periodo e in un'area geografica definita; esprime un indice di rischio);

- prevalenza (numero di pazienti viventi affetti da cancro, rilevati in un determinato momento indipendentemente dalla data della prima diagnosi; esprime un indice di carico assistenziale);
 - sopravvivenza (misura il periodo di sopravvivenza dei pazienti affetti da neoplasia a partire dalla data della prima diagnosi della stessa neoplasia; esprime un indice di esito della tipologia e della qualità dei percorsi diagnostico – terapeutici effettuati);
 - mortalità (numero di decessi per cancro registrati nel periodo considerato in un'area geografica definita; non più utilizzato in oncologia come indice di rischio, attualmente esprime un indice di esito).
- L'incidenza esprime una maggiore capacità di rilevare il rischio in quanto non influenzata da fattori confondenti (es.: sopravvivenza, tempestività della diagnosi, appropriatezza delle terapie, possibilità di accesso a centri di eccellenza per diagnosi e terapia).
 - Per avere un quadro di «incidenza oncologica», non è valido il solo ricorso al codice di esenzione ticket «048» (patologie neoplastiche): *a)* non è accurato nella raccolta documentale; *b)* non ha certezza diagnostica che deve essere vincolata al referto anatomico-patologico; *c)* non registra la data iniziale di comparsa della malattia; *d)* non dà la possibilità di ricostruire la storia della malattia in quanto la cristallizza alla richiesta e assegnazione del codice, previa documentazione medica, specialistica o ospedaliera che attesta la malattia; *e)* è un indicatore indiretto ma non dirimente né consono agli obiettivi che ci si prefigge con l'epidemiologia descrittiva e analitica.
 - I RT di popolazione si riferiscono a un'intera popolazione. I RT clinici od ospedalieri si riferiscono, invece, a casistiche di pazienti oncologici identificati da cui la impossibilità di ricostruire la popolazione che li ha generati, vale a dire che le informazioni prodotte non sono esprimibili come esperienza della popolazione generale.

Registri tumori in Campania

- L'istituzione dei RT in regione Campania ha avuto un percorso «particolarmente accidentato»:
 - a)* nel 2007, in piena emergenza del ciclo dei rifiuti, si amplia la quota di popolazione coperta da RT estendendo l'osservazione alla provincia di Caserta e all'intera provincia di Napoli;
 - b)* il potenziamento dei RT si istituisce nel 2012: 7 RT aziendali, di cui 4 su base provinciale (Salerno, Caserta, Avellino, Benevento) e 3 su base sub-provinciale (Napoli 1 Centro, Napoli 2 Nord, Napoli 3 Sud); unico RT Infantile, per la fascia di età 0/19 anni, a copertura dell'intero territorio regionale; coordinamento degli 8 Registri presso l'Assessorato alla Sanità.

- La popolazione residente nel territorio TdF è di circa 3 milioni di abitanti, pari al 52 per cento dell'intera popolazione della Regione Campania (di cui il 77 per cento nella provincia di Napoli e il 67 per cento nella provincia di Caserta).
- In questa Relazione sono stati presi in considerazione i dati pubblicati dai seguenti RT:
 - ASL Napoli 3 Sud (periodo 2008-2013);
 - ASL Caserta (periodo 2008-2010);
 - RT infantili regione Campania (2008-2012).
- I dati del RT/ASL Napoli 2 Nord (periodo 2010-2012) sono stati presentati ma non ancora pubblicati ufficialmente alla data di stesura di questa Relazione.
- A tutt'oggi non sono disponibili, in quanto in corso di raccolta, i dati dei RT di Avellino, Benevento, Napoli 1 Centro e l'aggiornamento di Salerno.
- Risulta evidente che tardivamente si è provveduto alla copertura con RT di territori a rischio per inquinamento ambientale. I registri sono ancora "giovani" e pertanto i dati necessitano di essere ripuliti dalla fragilità di un processo che è già di qualità ma che deve ancora stabilizzare i dati. I RT richiedono aggiornamento costante e analisi nel tempo, in quanto risulta fondamentale il trend e non il quadro cristallizzato in un periodo limitato, tenendo conto che la patologia tumorale richiede anni per manifestarsi.
- A differenza di altri studi condotti sul territorio regionale per il passato, con i RT si è consolidata la metodologia che favorisce lo studio per microaree geografiche a livello comunale e sub-comunale. Tale metodologia presenta il vantaggio di poter rispondere, in modo puntuale e tecnicamente più appropriato, a diversi quesiti inerenti il rapporto tra fonti inquinanti e salute. E non solo. Infatti può fornire utilissime informazioni che favoriscono più appropriate indicazioni operative ai decisori politici non solo in campo sanitario. Infatti, ad esempio, non è corretto indicare come «area a rischio ambientale» omogeneo un insieme di 90 comuni con circa 3 milioni di abitanti per poi dare indicazioni operative del tutto generiche quali prestazioni sanitarie comprese nei livelli essenziali di assistenza (LEA). Indicazioni, queste, andrebbero a interessare indifferentemente tutti i cittadini ma non risponderebbero a esigenze puntuali di popolazioni esposte a rischio ambientale.
- Riteniamo opportuno rilevare che una corretta conduzione degli studi di epidemiologia ambientali, data la loro notevole complessità per la numerosità e variabilità dei fattori da prendere in considerazione, necessita di una sinergia di conoscenze, competenze ed azioni da parte diverse istituzioni coinvolte sul tema ambiente e salute: Registri Tumori di Popolazione, ISS, Università, Centri di Ricerca Oncologica, Servizi di Epidemiologia Aziendali, Agenzie Re-

gionali di Protezione Ambientale. Solo la interdisciplinarietà può garantire una visione d'insieme del problema e fornire risposte mirate ai quesiti.

Screening oncologici

- Con decreto del Commissario *ad acta* (deliberazione n. 38 del 1° giugno 2016) la regione Campania ha determinato il Programma regionale in attuazione delle misure sanitarie disposte dalla legge n. 6 del 6 febbraio 2014 recante disposizioni urgenti dirette a fronteggiare emergenze ambientali ed industriali ed a favorire lo sviluppo delle aree interessate.
- Il Programma, destinato ai 90 comuni inseriti nel territorio della TdF, prevedeva la conclusione entro il 31 dicembre 2017, salvo proroghe e successive disposizioni.
- Obiettivi specifici del Programma: rafforzamento programmi di screening; aumentare la percentuale di adesione ai programmi di screening per i tumori della mammella; rimodulare il programma di screening per i tumori della mammella con anticipo dell'avvio delle mammografie, attraverso la tomosintesi, dall'età di 40-50 anni; proporre azioni di prevenzione senologica attiva del Ca Mammario per le donne in età pre-screening diversificata per fascia d'età e fattori di rischio esistenti; aumentare la percentuale di adesione ai programmi di screening dei tumori della cervice uterina; aumentare la percentuale di adesione ai programmi di screening dei tumori del colon retto e attivarli ove ancora non operativi; promuovere azioni di prevenzione per ulteriori patologie oncologiche (Ca Polmone, Ca Prostata, Ca Tiroide); implementazione Percorsi Diagnostico-Terapeutici Assistenziali (PDTA) per le patologie oncologiche (Mammella, Cervice, Colon Retto).
- Lo *screening* in oncologia è metodica di prevenzione secondaria rivolta alla popolazione sana (o apparentemente tale), tesa ad individuare la patologia tumorale in una fase molto precoce della sua storia naturale, così da renderla con maggiore probabilità passibile di un trattamento curativo. La creazione di un'adeguata rete di screening può consentire un decisivo incremento delle diagnosi precoci e un'adeguata gestione terapeutica con una decisiva riduzione dei tassi di mortalità cancro-specifica, un aumento dei tassi di sopravvivenza e una riduzione dei costi connessi alla gestione delle patologie neoplastiche in fase avanzata.
- L'efficacia dei programmi di screening è tanto maggiore quanto più elevata è l'adesione all'invito. Il dato del 2015 per l'Italia non è del tutto soddisfacente: complessivamente ha aderito soltanto il 43% degli invitati, con un gradiente geografico che vede un valore più elevato al Nord (53 per cento) e risultati insoddisfacenti per i programmi al Centro (36 per cento) e del Sud (25 per cento).

- In alcune aree del Paese, si supplisce alle carenze di attività pubblica e organizzata con quella di pratica spontanea, senza rispettare gli intervalli e le fasce d'età individuati come ottimali. Un *gap* da superare, ancor più quando le risorse sono limitate e perché escludono significative fasce già in privazione socio-economica.
- È necessario: coinvolgere maggiormente medici di medicina generale e specialisti; migliorare formazione e aggiornamento dei diversi operatori coinvolti a vario titolo nei programmi di screening; migliorare e rafforzare le iniziative di comunicazione; spiccato contrasto alle disuguaglianze con coinvolgimento di fasce di popolazioni fragili; aggiornamento anagrafe e monitoraggio inviti inesitati; miglioramento appropriatezza e qualità dei percorsi.
- In Campania le adesioni agli screening, con i dati disponibili riferiti al 2016, sono state decisamente basse: mammella 16,04 per cento ad eccezione dell'ASL Caserta con il 65,48 per cento; cervice uterina 16,17 per cento; colon-retto 7,7 per cento. È necessario e urgente procedere ad una riformulazione del programma screening.
- In regione Campania sono state definite azioni urgenti per: attività di prevenzione primaria (stili di vita) e secondaria (ricerca in età prescreening); aumento del numero degli screenati, aumento range fasce di età per lo screening della mammella (20-49aa); ricerca mutazioni BRCA 1 e 2 per familiarità carcinoma ovarico o mammario.
- Il decreto del commissario *ad acta* n.98/2016 ha istituito la Rete oncologica campana (ROC) che si avvale di 3 livelli organizzativi: Gruppo oncologico multidisciplinare; Centri oncologici regionali polispecialistici; Centri di riferimento regionale con attività specifica in campo oncologico, universitari o di ricerca.
- Sono stati individuati 4 PDTA già validati (mammella, cervice, colon, retto) e i tempi nei quali le prestazioni previste dai PDTA devono essere rese.

Terra dei fuochi e registro tumori asl Napoli 3 sud (periodo 2008/2013)

- Territorio TdF/RT ASL Napoli 3 Sud: 35 comuni (59,3 per cento dei 59 comuni coperti dal Registro e il 38,8 per cento dei 90 comuni inclusi nella TdF). Relativamente alla popolazione indicata «a rischio ambientale», quella coperta dal RT è di 622.000 abitanti (52,5 per cento della popolazione totale del Registro e 24,5 per cento dell'intera popolazione inclusa in TdF).
- L'analisi dei tassi e dei trend di incidenza nell'area di riferimento del RT ASL Napoli 3 Sud, pone in evidenza che questo territorio, area metropolitana di Napoli, sta perdendo in modo rapidamente progressivo le caratteristiche di area con «fattori protettivi» che storicamente hanno caratterizzato le popolazioni meridionali nei

confronti della patologia neoplastica, allineando i propri dati con quelli dell'Italia centro-settentrionale. È possibile che tale progressivo allineamento sia determinato dall'uniformazione di fattori di rischio variamente combinati quali in particolare: inquinamento ambientale, stili e abitudini di vita, globalizzazione dei circuiti di approvvigionamento e distribuzione alimentare, rischi occupazionali, ecc.

- Incidenza oncologica
 - «Tasso complessivo di incidenza oncologica» (insieme di tutti i tumori maligni) nel confronto con Pool RT Nazionale:
 - a) più basso e in entrambi i generi (nei maschi: -2 punti percentuali con differenza non statisticamente significativa; nelle donne: -11 punti percentuali con differenza statisticamente significativa).
 - «Tasso complessivo di incidenza oncologica» (insieme di tutti i tumori maligni) nel confronto con Pool RT Sud Italia:
 - a) più alto con differenze statisticamente significative in entrambi i generi (nei maschi: +46 punti percentuali; nelle donne: +21 punti percentuali).
 - «Tasso di incidenza per singole sedi topografiche dei tumori» nel confronto con Pool RT Nazionale:
 - a) più alti in entrambi i generi per i tumori del fegato; nei maschi per i tumori del polmone, fegato, melanoma della cute, sarcoma di Kaposi e maligni della vescica;
 - b) sovrapponibili in entrambi i generi per i tumori della colecisti, mesoteliomi, laringe, linfomi di Hodgkin, linfomi non Hodgkin, leucemie, mielomi e sistema nervoso centrale; nei maschi per i tumori del testicolo e della tiroide; nelle donne per i tumori dello stomaco, retto, polmone, melanomi della cute, utero cervice e corpo, rene e vescica per le donne;
 - c) più bassi in entrambi i generi per i tumori del colon e del pancreas; nei maschi per i tumori del retto, della prostata e del rene; nelle donne per i tumori della mammella e della tiroide.
 - «Tasso di incidenza per singole sedi topografiche dei tumori» nel confronto con Pool RT Sud Italia:
 - a) più alti in entrambi i generi per i tumori del fegato, stomaco, polmone e melanomi della cute; nei maschi per i tumori maligni della vescica e il mesotelioma; nelle donne per il linfoma non Hodgkin.
 - b) sovrapponibili in entrambi i generi per i tumori dell'esofago, colon, retto, colecisti, pancreas, sarcoma di Kaposi, rene, sistema nervoso centrale, linfomi di Hodgkin, leucemie e mielomi; nei maschi per i tumori del testicolo, prostata, rene, tiroide e linfoma non Hodgkin; nelle donne per il mesotelioma, i tumori della mammella, utero cervice e corpo, ovaio.

- c) più bassi per nessuna sede per i maschi e per il solo tumore della tiroide nelle donne.
- Mortalità oncologica
 - «Tasso complessivo di mortalità oncologica» nel confronto con Pool RT Nazionale e Pool RT Sud Italia
 - a) più alti per tutti i tumori rilevati nell'area del Registro, sia rispetto al Pool RT Nazionale sia rispetto al Pool RT Sud Italia. In particolare, sulla mortalità pesano i maggiori tassi di incidenza dei tumori del polmone e del fegato, entrambi a cattiva prognosi.
- *Trend* temporali dell'incidenza e della mortalità
 - «Trend di incidenza» (andamento nel tempo del rischio di ammalarsi) nel confronto con Pool RT Nazionale:
 - a) sovrapponibile (in aumento o in diminuzione) per la quasi totalità delle sedi topografiche tumorali l'andamento temporale della incidenza oncologica dell'area TdF inclusa nella ASL Napoli 3 Sud rispetto al Pool RT Nazionale;
 - b) maggiore il *trend*, in entrambi i generi, per il tumore del colon-retto nell'area in esame rispetto al Pool RT Nazionale dove risulta in diminuzione. Quest'ultimo dato esprime in modo diretto la diversa attivazione e gestione dello screening per il tumore del colon retto, in netto ritardo in Campania (adesione inferiore al 20 per cento) rispetto al resto d'Italia.
 - «Trend di mortalità» (modifiche nel tempo delle performance dei sistemi sanitari regionali nella gestione della patologia oncologica):
 - a) stazionari (per molti delle sedi topografiche dei tumori) nell'area del RT ASL Napoli 3 Sud a fronte di andamenti in diminuzione nel Pool RT Nazionale.
- RT nell'area TdF e ricerca *cluster* geografici in tutti i comuni coperti dal RT
 - Sono stati seguiti due percorsi: ricerca di cluster geografici per patologia oncologica in tutti i 59 comuni coperti dal RT ASL Napoli 3 Sud, a prescindere dalla presenza o meno di siti contaminati; ricerca di cluster di incidenza in prossimità di siti di discariche.
 - In 2 comuni (Casalnuovo e Volla) si rileva un RR in eccesso statisticamente significativo, per l'insieme dei tumori, nei soli maschi. L'ulteriore analisi, condotta a Casalnuovo e Volla per particelle censuali, evidenzia che:
 - a) comune di Casalnuovo: delle 73 particelle censuali, 3 particelle (tutte incluse nel centro storico del comune e non contigue tra loro) presentano un eccesso di casi osservati rispetto agli attesi;

- b) comune di Volla: delle 39 particelle censuali, 4 particelle (non contigue tra loro) presentano un eccesso di casi;
 - c) comuni di Casalnuovo e Volla: le sezioni interessate non sono tra loro contigue, da far pensare a fattori di esposizione ambientali unici; non è stato rilevato alcun RR significativo all'interno degli stessi comuni per singole e specifiche patologie oncologiche; non vi sono, nel raggio di distanza di 3 Km da queste particelle, discariche censite e caratterizzate dal Gruppo di lavoro Interministeriale; ciò nonostante l'evidenza di tali RR va comunque interpretata come un segnale di attenzione. A tal fine, a integrazione delle analisi fin qui condotte, andrebbero attivati ulteriori studi finalizzati alla preliminare rilevazione e analisi di altri fattori di pressione ambientali presenti in prossimità delle aree in esame (attività industriali, snodi viari di forte impatto, ...) per giungere all'attivazione di studi di tipo analitico che farebbero riferimento a dati individuali e non a dati di popolazione come da studio di epidemiologia descrittiva;
 - d) comuni di Acerra, Cicciano e Marigliano: si rileva un RR in eccesso statisticamente significativo per il tumore primitivo del fegato (nei soli maschi). In relazione alla rilevazione di RR in eccesso per il tumore epatico primitivo in sezioni censuali dei comuni di Acerra, Cicciano e Marigliano, va rilevato che il maggiore fattore di rischio riportato in letteratura per il tumore epatico è rappresentato dalle infezioni da virus B e C. Nello specifico dell'area di riferimento già nel 2008 si evidenziava che i Comuni di Marigliano, Acerra e Cicciano afferivano a distretti sanitari con i maggiori tassi di prevalenza per infezione da virus C.
- Tumori e deprivazione socio-economica
 - È dato consolidato che la deprivazione socio-economica, in termini di disuguaglianza, influenza in maniera significativamente negativa le condizioni di salute, l'incidenza e la mortalità oncologiche.
 - In aree che rientrano nel perimetro della TdF, fortemente segnate da bassi livelli socio-economici, la povertà rappresenta concretamente un rilevante fattore di rischio per la patologia oncologica.
 - Per poter pervenire, quindi, a un ulteriore e necessario approfondimento, è necessario analizzare i dati inerenti l'incidenza (indice di rischio), la sopravvivenza e la mortalità (indici di esito) alla luce anche degli indici di deprivazione socio-economica, in quanto tale valutazione complessiva è di notevole rilievo per le finalità di analisi e di proposte legislative che ne possono derivare.
 - In riferimento al territorio TdF, per un lungo periodo ci sono state evidenti criticità per la mancanza di consolidati flussi infor-

mativi sanitari (es.: incidenza, mortalità, ospedalizzazione, registrazione oncologica, ecc.) che consentissero anche studi di epidemiologia analitica.

- Con l'utilizzo di metodologie di analisi basate sui dati censimentali e individuando, inizialmente, il Comune come unità semplice per le analisi socio-economiche, è possibile, con buona approssimazione, ottenere una più puntuale osservazione dell'impatto delle disuguaglianze socio-economiche sulla distribuzione della mortalità generale e per grandi gruppi di cause, della mortalità oncologica nel dettaglio e dell'incidenza oncologica.
- In un primo studio condotto nell'area coperta dal RT della ex ASL Napoli 4 (territorio attualmente confluito nell'ASL Napoli 3 Sud) sono stati correlati i dati della deprivazione socio-economica con i dati di incidenza oncologica relativi al periodo 1996-2007; per quanto riguarda la mortalità i dati sono relativi al periodo 1994-2007. La distribuzione territoriale della deprivazione socio-economica mostra un evidente gradiente geografico, con i comuni più deprivati che si concentrano nell'area occidentale del territorio, quella confinante con la città di Napoli, e quelli meno deprivati che si concentrano nell'area orientale. Nello studio sono stati analizzati: incidenza oncologica e mortalità generale per grandi gruppi di cause, mortalità oncologica per ogni singolo tumore.
- I risultati dello studio hanno evidenziato un'associazione tra maggiore deprivazione socio-economica e rischi più elevati per mortalità generale e per grandi gruppi di cause sia negli uomini che nelle donne. Ugualmente si evidenzia un'associazione tra maggiore deprivazione socio-economica e rischi più elevati di incidenza e mortalità per alcuni tumori quali polmone, fegato, colon-retto. Un'associazione inversa è stata invece riscontrata in merito ai tumori del corpo e della cervice dell'utero. Quest'ultimo dato orienta a considerare come i principali fattori di rischio per il tumore della cervice uterina, in passato maggiormente presenti nelle classi sociali più disagiate, si stiano spostando verso fasce di popolazione socio-economicamente più avvantaggiate.
- Più recentemente, sulla base di dati epidemiologici più attuali e di indicatori di deprivazione socio-economica non più su base comunale bensì su microaree sub comunali inerenti il territorio dell'ASL Napoli 3 Sud e delle aree ivi incluse che afferiscono alla TdF, è stata iniziata una ricerca finalizzata alla rilevazione di possibili cluster geografici di tumori (polmone, stomaco, mammella, leucemie).
- L'analisi condotta (eccesso di rischio/popolazione con deprivazione socio-economica inclusa tra i possibili fattori di rischio), ha evidenziato:

- a) tumore della mammella e leucemie: nessun eccesso di rischio nei 59 comuni indagati;
 - b) tumore del polmone: eccesso di rischio per i maschi nel comune di Casalnuovo; per entrambi i generi nel comune di Portici e nel comune di San Giorgio a Cremano. Questi ultimi due comuni non rientrano tra i comuni inclusi nell'area TdF;
 - c) tumore dello stomaco: eccesso di rischio per i soli maschi nel comune di Casalnuovo.
- *Cluster* di incidenza in prossimità di discariche
 - In nessuna delle aree indagate, situate a 500,1000 e 3000 metri dalle discariche in studio, è stato rilevato alcun *cluster* per le patologie oncologiche indagate.
 - Il dato che «ad oggi» non sono stati evidenziati cluster, non significa che *cluster* non potranno verificarsi in futuro, data la lunga latenza della patologia oncologica. Ciò implica, tenuto conto del ruolo svolto dall'inquinamento ambientale – unitamente ad altri fattori – nell'insorgenza dei tumori, che in regione Campania vada potenziato un sistema di monitoraggio costante delle condizioni di salute della popolazione, con particolare riferimento a quelle parti del territorio regionale che da circa 30 anni sono state oggetto di sversamenti illegali di sostanze pericolose.

Terra dei fuochi e registro tumori Asl di Caserta (periodo 2008/2010)

- Territorio RT ASL Caserta: 104 comuni della provincia di Caserta, per un totale di 924.614 abitanti. Nell'ambito dei 104 Comuni, 34 sono inseriti nel perimetro della TdF. Il primo Rapporto del 2016 analizza il periodo 2008/2010.
- Incidenza oncologica
- La distribuzione per età evidenzia una maggiore incidenza della patologia oncologica nelle fasce più avanzate, così come atteso, trattandosi di malattie cronico-degenerative.
- Sono stati diagnosticati 11.940 nuovi casi di tumore maligno, 6.685 (56 per cento) tra i maschi e 5.255 (44 per cento) tra le donne.
- I cinque tumori più frequentemente diagnosticati sono stati:
 - a) maschi: polmone (17,7 per cento), vescica (14,6 per cento), prostata (14 per cento), colon-retto (11,4 per cento), fegato (5,7 per cento);
 - b) donne: mammella (27,2 per cento), colon-retto (12,3 per cento), utero (7,4 per cento), linfomi (5,0 per cento), tiroide (4,7 per cento).

- «Tasso complessivo di incidenza oncologica» (insieme di tutti i tumori maligni) nel confronto con il Pool RT Nazionale e Pool RT Sud Italia:
 - a) inferiore (statisticamente significativo) rispetto al Pool RT Nazionale;
 - b) superiore (statisticamente significativo) rispetto al Pool RT Sud.
- Mortalità oncologica
 - I deceduti per tumore, nel triennio 2008/2010, sono stati 6.071: nei maschi 3.660 (60,3 per cento) e nelle femmine 2.411 (39,7 per cento), su un totale di 21.886 decessi per tutte le cause.
 - Le più frequenti cause di morte tumorale sono state:
 - a) maschi: cancro del polmone (30,2 per cento), colon-retto (8,4 per cento), prostata (8,1 per cento), fegato (7,9 per cento) e stomaco (6,6 per cento);
 - b) donne: cancro della mammella (17,2 per cento), colon-retto (13,1 per cento), polmone (8,4 per cento), stomaco (7 per cento), fegato (7,1 per cento).
 - «Tasso complessivo di mortalità oncologica» nel confronto con Pool RT Nazionale e Pool RT Sud Italia:
 - a) maschi: superiore rispetto al Pool RT Nazionale e al Pool RT Sud Italia;
 - b) donne: superiore rispetto al Pool RT Sud Italia e inferiore rispetto al Nord.
- L'analisi per età al decesso evidenzia che circa il 56 per cento dei decessi si verifica fra 20 e 75 anni e circa il 44 per cento dopo i 75 anni d'età.
- I dati 2008-2010 forniscono una prima e utile fotografia del fenomeno oncologico nella provincia di Caserta. Si rileva l'importanza delle necessarie implementazioni da attuarsi per la prevenzione e i percorsi terapeutico-assistenziali.
- A fronte dei primi risultati è importante monitorare nei prossimi anni gli andamenti temporali e, soprattutto, valutare anche i dati di sopravvivenza, che ben rispecchiano la capacità dell'assistenza sanitaria locale di intercettare precocemente le neoplasie e di trattarle nella maniera più efficace.
- Opportuno l'approfondimento su: georeferenziazione dei dati epidemiologici (per micro-aree e per particelle censuali comunali); analisi specifica per popolazione residente nei comuni che rientrano nell'area TdF; ricerca cluster geografici in tutti i comuni coperti dal RT e ricerca cluster di incidenza in prossimità di discariche e cave; valutazione della correlazione tra incidenza-mortalità-sopravvivenza e deprivazione socio-economica.

Registro tumori infantili in campania (periodo 2008/2012)

- La regione Campania è la terza regione in Italia a dotarsi di un RT Infantili. Le altre sono Piemonte e Marche.
- La Campania si caratterizza per avere la più elevata percentuale di residenti in età pediatrica (0-19 anni) tra le regioni italiane (21,3 per cento *vs* 18,5 per cento del dato nazionale). Con circa 1.250.000 abitanti (900.000 della fascia 0-14 anni e circa 350.000 della fascia 15-19 anni) costituisce l'11,1 per cento dell'intera popolazione pediatrica italiana di età 0-19 anni e poco più del 30 per cento di quella dell'Italia meridionale (sud e isole).
- La distribuzione per provincia di residenza di questa popolazione è piuttosto disomogenea: più della metà dei residenti si concentra nella provincia di Napoli (56 per cento) e il resto della popolazione è distribuita tra le province di Salerno (18 per cento), Caserta (16 per cento), Avellino (6 per cento) e Benevento (4 per cento). Oltre il 50 per cento della popolazione vive in aree ad alto grado di urbanizzazione.
- Le nuove diagnosi di tumore maligno (età inferiore ai 20 anni) sono risultate 1.324 (786 nei bambini e 538 negli adolescenti), con un rapporto maschi/femmine 1,14. Se all'insieme di tutti i tumori maligni si aggiungono i tumori non maligni del SNC, il numero di casi sale a 1.492 (920 nei bambini e 572 negli adolescenti) con un rapporto maschi/femmine 1,11.
- Incidenza oncologica (fascia di età 0-14 anni)
 - Sono stati registrati 786 casi (432 maschi, 354 femmine) di tumore maligno in bambini residenti in Campania;
 - «Tasso standardizzato di incidenza» (insieme di tutti i tumori maligni) nel confronto con il Pool RT Nazionale per stessa fascia di età (AIRTUM 2008/2012):
 - a) compatibili e più bassi (maschi e femmine) rispetto al Pool RT Tumori Nazionale;
 - b) per nessuna delle classi di tumore maligno, in entrambi i generi e nell'insieme maschi e femmine, sono stati osservati scostamenti statisticamente significativi tra osservati e attesi;
 - c) nessuno degli scostamenti osservati per Provincia, rispetto all'atteso, è risultato statisticamente significativo.
- Incidenza oncologica (fascia di età 15-19 anni)
 - Sono stati registrati 538 casi (273 maschi, 265 femmine) di tumore maligno in adolescenti residenti in Campania.
 - «Tasso standardizzato di incidenza» (insieme di tutti i tumori maligni) nel confronto con il Pool RT Nazionale per stessa fascia di età (AIRTUM 2008/2012):
 - a) complessivamente in tutti i tumori maligni si osserva un numero di diagnosi quasi uguale nei maschi e nelle femmine (rapporto maschi/femmine pari a 1.0) e il tasso di incidenza è poco più

alto nelle femmine (295 casi per milione) rispetto ai maschi (290 casi per milione);

- b) in entrambi i generi il dato risulta superiore rispetto agli attesi calcolati sulla base dei dati del Pool RT Nazionale accreditati, che nei maschi è pari a 279 e nelle femmine a 272. Tali scostamenti, tuttavia, non sono risultati statisticamente significativi;
 - c) fatta eccezione per la classe XI («Altri tumori maligni epiteliali e melanomi maligni») per nessuna delle rimanenti classi sono stati osservati scostamenti significativi rispetto al dato nazionale;
 - d) nella classe XI («Altri tumori maligni epiteliali e melanomi maligni»), costituita per la maggior parte da carcinomi della tiroide, si registra, in entrambi i generi, un eccesso di casi, rispetto all'atteso, con un rischio elevato (+ 50 per cento) e statisticamente significativo;
 - e) Dai primi risultati di uno studio specificamente avviato, non si rilevano differenze significative nella distribuzione territoriale (5 province e TdF) della incidenza di questi tumori. Studi analitici potranno chiarire quanto il più alto tasso di incidenza per carcinomi tiroidei in Campania sia influenzato da fattori di rischio presenti sul territorio regionale e quanto invece imputabile a sovradiagnosi.
- Mortalità oncologica in età infantile
 - Nel quinquennio 2008/2012, in Campania, sono deceduti per tumore maligno 129 bambini e 77 adolescenti (206 in totale, *ndr*) in età compresa tra 0 e 19 anni.
 - Mortalità oncologica (fascia di età 0-14 anni)
 - Nel quinquennio 2008/2012 sono deceduti per tumore maligno 129 bambini campani (76 maschi; 53 femmine), il rapporto maschi/femmine è risultato pari a 1,4.
 - Il tasso di mortalità per l'insieme dei tumori maligni in questa fascia di età è risultato di 2,7 decessi per 100.000 abitanti (3,1 nei maschi e 2,3 nelle femmine). La mortalità oncologica nei bambini campani risulta di poco inferiore al dato nazionale (2,9 decessi per 100.000 abitanti).
 - I dati di mortalità correlati alle principali cause oncologiche (tumori maligni del sistema nervoso centrale, tumori linfoidi e del tessuto ematopoietico e sottogruppo leucemie) non hanno mostrato scostamenti statisticamente significativi rispetto al dato atteso in entrambi i generi.
 - I rapporti standardizzati di mortalità per le 5 province della Regione non hanno mostrato scostamenti statisticamente significativi, rispetto al dato atteso.
 - Mortalità oncologica (fascia di età 15-19 anni)

- Nel quinquennio 2008-2012 sono deceduti per tumore maligno 77 adolescenti campani (44 maschi e 33 femmine), il rapporto maschi/femmine è risultato pari a 1,3.
- Il tasso di mortalità per l'insieme dei tumori maligni in questa fascia di età è risultato di 4,2 decessi per 100.000 (4,7 nei maschi e 3,7 per 100.000 nelle femmine). Tale dato risulta in linea con il tasso di mortalità nazionale (5,1 nei maschi e 3,8 per 100.000 nelle femmine).
- La mortalità per tutti i tumori maligni, è risultata, negli adolescenti di entrambi i generi, di poco inferiore al dato atteso.
- I dati di mortalità correlati alle principali cause oncologiche (tumori maligni del sistema nervoso centrale, tumori linfoidi e del tessuto ematopoietico e sottogruppo leucemie) non hanno mostrato scostamenti statisticamente significativi rispetto al dato atteso in entrambi i generi.
- I rapporti standardizzati di mortalità per le 5 province della Regione non hanno mostrato scostamenti statisticamente significativi, rispetto al dato atteso.
- Incidenza oncologica in età infantile nell'area TdF
 - Attualmente, dei circa tre milioni di abitanti residenti nel territorio dei 90 comuni inclusi nell'area geografica TdF, circa 520.000 sono bambini (0-14 aa) e 200.000 adolescenti (15-19 aa). Tale popolazione infantile costituisce circa il 60 per cento dei residenti regionali della stessa fascia di età.
 - Nel periodo 2008-12 ci sono state 717 (436 in bambini e 281 negli adolescenti) nuove diagnosi di tumore maligno registrato nella popolazione infantile residente in quest'area.
 - Nel rimanente territorio regionale, non incluso nella TdF e con una popolazione infantile pari a circa 500.000 residenti (circa il 40 per cento della popolazione regionale residente in questa fascia di età), sono state 607 (350 bambini e 257 adolescenti) le nuove diagnosi di tumore maligno registrato nella popolazione infantile.
 - «Tasso standardizzato di incidenza» (insieme di tutti i tumori) nei residenti della TdF:
 - a) in entrambi i generi, sia nei bambini che negli adolescenti, risulta in linea con il dato nazionale e con quello regionale. Anche dal confronto tra tassi d'incidenza per genere e fascia di età per tutti i tumori maligni, tra la TdF e l'area della regione comprendente tutti i comuni non appartenenti alla TdF, non sono emerse differenze significative;
 - b) i rapporti standardizzati di incidenza nell'intera area dei 90 comuni, per tutti i tumori maligni e per le tre principali classi (leucemie, linfomi e tumori maligni del sistema nervoso centrale) sono apparsi in linea con i corrispondenti dati relativi al territorio regionale non compreso nella TdF e non hanno evidenziato

- in entrambe le fasce di età (0-14 e 15-19 anni) scostamenti statisticamente significativi rispetto all'atteso;
- c) nessuno scostamento statisticamente significativo rispetto all'atteso, per l'insieme di tutti i tumori maligni, è emerso nell'analisi dei 90 Comuni, aggregati in relazione al territorio delle quattro diverse AA.SS.LL. di afferenza. I SIR riportati per l'area della TdF risultano allineati ai corrispondenti SIR del territorio regionale non compreso nella TdF, in entrambe le fasce di età.
- Mortalità oncologica in età infantile nell'area TdF (periodo 2008-2012)
 - Nel periodo 2008/2012 sono stati registrati 114 decessi (76 bambini e 38 adolescenti) per tumore maligno nella popolazione infantile residente nella macroarea comprendente i 90 comuni della TdF (oltre 720.000 tra bambini e adolescenti).
 - Nel rimanente territorio regionale, non incluso nella TdF, con una popolazione infantile pari a circa 500.000 residenti (circa il 40% della popolazione regionale residente in questa fascia di età), i decessi per causa oncologica registrati sono stati 92 (53 bambini e 39 adolescenti).
 - «Tasso standardizzato di mortalità» (insieme di tutti i tumori maligni) nei residenti della TdF:
 - a) fascia 0-14 anni: compatibile con i confronti regionali e nazionali (2,9 decessi per 100.000 bambini -IC90 per cento 2,4-3,5);
 - b) fascia 15-19 anni: lievemente più basso (3,9 decessi per 100.000), rispetto alla mortalità osservata in Italia e in Campania.
 - Il numero di decessi e i rapporti standardizzati di mortalità (SMR), calcolati per le due aree (TdF/non TdF) non mostrano differenza statisticamente significativa tra osservati e attesi, con riferimento al dato nazionale.
 - La bassa numerosità della popolazione infantile residente per singolo Comune, la rarità dei tumori pediatrici (circa il 2 per cento del totale che insorgono nell'arco della vita di un uomo), l'estensione e la complessità del territorio campano (oltre 551 comuni) rendono particolarmente complesse le analisi e le conseguenti interpretazioni, condotte su base comunale.
 - Il registro completerà, entro la fine del 2017, il biennio d'incidenza 2013-14 e sta procedendo alla realizzazione di analisi di maggiore dettaglio e con differenti tecniche statistiche, riguardanti la distribuzione sub-provinciale dell'incidenza e della mortalità per tipologia di tumore, genere ed età di esordio, con il limite riconosciuto ai fenomeni rari, caratterizzati da bassa numerosità della casistica.
 - Per le caratteristiche del tessuto sociale della regione, il Registro provvederà a fornire un'analisi del rischio d'incidenza e mortalità

che tenga conto del disagio socio-economico delle famiglie, in relazione al territorio di residenza.

- Dall'analisi delle schede di dimissione ospedaliera per patologia oncologica, relativamente al quinquennio in esame, emerge un quadro dei percorsi assistenziali in oncologia pediatrica complesso e articolato, caratterizzato da una migrazione sanitaria fuori regione molto rilevante, con livelli nettamente superiori rispetto alla media nazionale. Essa è risultata più accentuata negli adolescenti, tra i residenti nelle zone più distanti dalla città di Napoli e in presenza di specifiche diagnosi oncologiche (tumori solidi e tumori del sistema nervoso centrale).
- Nella fascia 0-14 anni si riscontra una polarizzazione dei percorsi diagnostico-terapeutici in strutture pediatriche specializzate sia regionali che extra-regionali e un minor livello di migrazione fuori Regione. L'analisi per struttura di ricovero della popolazione 15-19 anni, evidenzia, invece, un più alto indice di migrazione extra-regionale e una forte frammentazione dei ricoveri in numerosi istituti di cura, sia pediatrici che per adulti, non rilevando, poli di riferimento nei percorsi diagnostico-terapeutici in questa fascia di età.

Piano Campania trasparente e progetto spes

- Il progetto SPES (Studio di Esposizione nella Popolazione Suscettibile), promosso dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno (IZSM) in collaborazione con l'Istituto Nazionale Tumori IRCSS «G. Pascale», l'Università degli Studi di Napoli Federico II e numerosi altri enti di ricerca, ha definito un piano di biomonitoraggio umano su scala regionale.
- Obiettivi: valutare la relazione tra esposizione ambientale e salute in Campania, misurando in maniera sistematica biomarcatori di esposizione, di effetto biologico precoce e di suscettibilità, con la presenza di inquinanti chimici di diversa natura (metalli, IPA, PCB, diossine, nanoparticelle, pesticidi, bisfenoli, ftalati, ecc.) in diversi fluidi biologici. La finalità è verificare eventuali differenze di rischio salute fra i residenti nelle diverse aree territoriali della Campania. Il perseguimento di tale obiettivo è un *work in progress* strutturato per fasi:
 - Obiettivo specifico 1: integrare i dati delle matrici ambientali (aria, acqua, suolo), quelli della fauna selvatica, zootecnica e agronomica, con i dati epidemiologici, tossicologici, biomolecolari umani delle diverse aree campane al fine di costruire una mappa di controllo e verifica ambientale e sanitaria della Regione Campania;
 - Obiettivo specifico 2: avviare sulla base del primo obiettivo, innovative politiche sanitarie pubbliche di prevenzione del rischio e salvaguardia della salute, soprattutto per popolazioni che vi-

vono in aree ad alto impatto ambientale e di indirizzare prioritariamente politiche di risanamento ambientale per annullare e/o ridurre il rischio salute laddove gli indici di rischio sono maggiori;

- Obiettivo specifico 3: studio d'intervento nutrizionale (trial clinico di 12 settimane) su tre sub campioni selezionati della precedente fase analitica della ricerca, al fine di verificare attraverso differenti approcci nutrizionali, l'azione amplificante o mitigante dell'alimentazione sugli effetti determinati dagli inquinanti ambientali sulla salute umana. Verificare, altresì, quali siano gli approcci nutrizionali capaci di ridurre il bioaccumulo di sostanze tossiche (detossificazione) e/o controbilanciare l'azione proossidante degli inquinanti ambientali, migliorare gli indici di rischio biologico precoce nell'organismo, per un'azione di prevenzione primaria delle malattie cronico degenerative a protezione della salute complessiva.
- Disegno dello studio: con un set integrato di valutazioni su soggetti sani e residenti in aree a diverso indice di pressione ambientale, si consente un innovativo metodo di individuazione di rischio biologico nell'ottica soprattutto dell'avvio di misure di prevenzione primaria per le popolazioni più esposte. In tale ottica, ad integrazione del monitoraggio sulle matrici ambientali e animali già in corso, si prevede:
 - studio epidemiologico trasversale con campionamento stratificato orientato verso le fasce giovanili in un'ottica di prevenzione primaria;
 - monitoraggio e analisi che prendano in considerazione dapprima i 90 comuni della TdF, così da poter individuare contaminanti (su sangue, liquido seminale nei maschi e latte di primipare) su cui eseguire successivi approfondimenti;
 - monitoraggio e analisi nei comuni preliminarmente classificati in relazione a loro diverso livello di inquinamento;
 - somministrazione alla popolazione di questionari (epidemiologico, ambientale), diario alimentare con approfondita anamnesi sulle abitudini di vita e sulle attività professionali in modo da poter avere informazioni per controllare fattori di confondimento.
- Valutazione comparata del rischio
 - Si prendono in considerazione tre categorie di fattori rilevanti: 1) fonti della contaminazione; 2) percorsi di migrazione dalle sorgenti di contaminazione ai bersagli ambientali; 3) bersagli della contaminazione.
- Sorgenti di contaminazione
 - Le sorgenti prese in considerazione sono: 1) uso del suolo (residenziale, commerciale/industriale e agricolo); 2) presenza di di-

scariche controllate; 3) accertata presenza di sversamenti illeciti; 4) presenza di particelle del decreto TdF; 5) presenza di siti potenzialmente contaminati o contaminati ai sensi del decreto legislativo n. 152 del 2006; 6) presenza di impianti trattamento rifiuti (impianti di compostaggio, impianti di termovalorizzazione, impianti STIR, ecc.); 7) presenza di traffico veicolare; 8) qualità dei corpi idrici sotterranei e superficiali.

- Percorsi di contaminazione
 - Individuazione dei percorsi di contaminazione, cioè i percorsi nei diversi comparti ambientali a seguito dei quali l'agente contaminante è trasferito al bersaglio. L'individuazione di tali percorsi e la loro caratterizzazione sono fondamentali al fine di valutare l'esposizione al bersaglio.
- Bersagli
 - I bersagli rappresentano la popolazione esposta alle potenziali fonti di contaminazione. Per tale motivo al fine di caratterizzare il bersaglio sono presi in considerazione parametri relativi alla densità abitativa e alla destinazione d'uso del suolo.
- Risultati attesi
 - La definizione del rischio ambientale in popolazione di esposti a diversi fattori di rischio richiede una valutazione che prenda in considerazione il danno alla salute eventualmente provocato dai fattori ambientali in studio. Ciò comporta lunghi periodi di osservazione e una selezione di un campione di vaste dimensioni. Lo studio in oggetto si prefigge di raggiungere una stima del rischio attraverso un approccio innovativo, dato dalla valutazione di biomarkers in specifici gruppi di popolazione selezionati sia in base alle caratteristiche specifiche (sesso), sia a specifiche caratteristiche di esposizione (residenza, attività professionale, età).
- Le attività di campionamento ed analisi, propedeutiche alla relativa elaborazione e spazializzazione di tutti i dati prodotti, saranno ultimate nel mese di dicembre 2017. A partire dall'inizio del 2018, i dati saranno correlati mediante procedure di analisi multicentriche al fine di ottenere informazioni utili al raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Attività di contrasto ai roghi

- Il contrasto dei roghi di rifiuti nella regione Campania evidenzia una tendenza, nell'ultimo quinquennio, alla diminuzione del fenomeno nei 90 Comuni di TdF. È un dato consolidato e confermato dalle segnalazioni dei VVFF: dai 3984 interventi complessivi effettuati nel 2012 ai 1814 interventi alla fine del 2016, con una differenza di -2170 interventi nelle due province (-55 per cento), mentre

su base provinciale il calo è stato di -1403 per Napoli (-52 per cento) e di -767 per Caserta (-60 per cento).

- L'andamento complessivo sul quinquennio di significativa flessione resta confermato anche nel II quadrimestre del 2017, quando nei Comuni napoletani e casertani di TdF ci sono stati complessivamente 1442 interventi di spegnimento di roghi di rifiuti dei VVFF, con una netta flessione rispetto a quelli dello stesso periodo del 2012 (3030 complessivamente, -52,5 per cento); nel raffronto con i dati del II quadrimestre del 2016 (1278 interventi di spegnimento), si registra invece un sensibile aumento (164 interventi in più, +12,9 per cento), principalmente riconducibile alla torrida stagione estiva dell'anno 2017 che, in un quadro di generale e diffuso incremento del numero degli incendi, non ha risparmiato nemmeno il territorio di TdF, per lo specifico dei roghi di rifiuti.
- In provincia di Napoli, al 31 agosto 2017, si sono registrati 999 interventi di spegnimento di roghi di rifiuti dei Vigili del fuoco, con una netta flessione rispetto a quelli dello stesso periodo del 2012 (1941 complessivamente, -48,7 per cento), ma con un aumento rispetto a quelli del 31 agosto 2016 (882 complessivamente, +13,2 per cento).
- In provincia di Caserta, al 31 agosto 2017, si sono registrati 443 interventi di spegnimento di rifiuti dei Vigili del fuoco, con una netta flessione rispetto a quelli dello stesso periodo del 2012 (1089 complessivamente, -59,5 per cento), ma con un aumento rispetto a quelli dello stesso periodo del 2016 (396 complessivamente, +11,9 per cento).
- Interventi sono stati concentrati nella lotta all'abusivismo in settori chiave (edile, tessile, etc.), attraverso azioni di controllo ad ampio raggio da parte delle Forze dell'ordine, delle polizie locali, delle direzioni territoriali del lavoro, dell'INPS e dell'INAIL, mirate su aziende spesso totalmente o parzialmente in nero.
- È stato definito uno specifico Protocollo d'intesa (sottoscritto dall'incaricato, dal presidente della regione Campania, dai prefetti di Napoli e Caserta e dal presidente di ANCI Campania). Elementi qualificanti del Protocollo d'Intesa sono:
 - allestimento, a cura e spese della regione Campania, di 4 presidi operativi di prossimità nelle province di Napoli e Caserta (operativi dal 1° agosto 2017, nei territori comunali di Giugliano, Massa di Somma, Marcianise e Mondragone), per concorrere all'attivazione di focus territoriali a garanzia della chiusura del ciclo di attività operative e strumentali realizzate dai Vigili del fuoco, dalle amministrazioni comunali e dal sistema delle società regionali (SMA Campania e Campania Ambiente);
 - condivisione delle informazioni acquisite, con particolare riguardo ai dati provenienti dai sistemi di videosorveglianza, di tele-pattugliamento e di tele-rilevamento, per orientare la piani-

ficazione delle attività di contrasto ai fenomeni di sversamento illecito e incendio di rifiuti;

- costituzione di una sezione operativa della cabina di regia, prevista dal Patto per la TdF, per assicurare una unitaria sede di confronto (analisi delle risultanze delle piattaforme informative disponibili e delle criticità rilevate; sviluppo di un sistema di supporto alle decisioni funzionale al monitoraggio del fenomeno; verifica dell'andamento della attività in corso e pianificazione di nuove iniziative di prevenzione e contrasto).
- È stata sottoscritta dalla regione Campania e dal Comando Generale dell'Arma dei Carabinieri la Convenzione per la vigilanza e il monitoraggio per la tutela ambientale, forestale e agroalimentare dei territori campani, con particolare attenzione al bacino territoriale di TdF, con riferimento alla lotta all'abusivismo edilizio, allo sversamento dei rifiuti e all'inquinamento delle falde acquifere, con l'utilizzo delle tecnologie ausiliarie al controllo del territorio. In questo contesto, la regione Campania si è impegnata a finanziare l'acquisto da parte dell'Arma dei Carabinieri delle attrezzature e dei sistemi aerei a pilotaggio remoto (APR) per le attività di vigilanza e monitoraggio del territorio.
- Nell'ambito delle iniziative sviluppate nel corso del tempo dall'Incaricato per il contrasto dei roghi di rifiuti nella Regione Campania, un ruolo di primo piano va senza dubbio riconosciuto all'attuazione del Protocollo d'Intesa per gli interventi di prelievo e gestione di pneumatici fuori uso abbandonati nel territorio delle province di Napoli e Caserta (c.d. Protocollo Ecopneus):
 - l'attuazione del Protocollo a tutt'oggi ha consentito, per i comuni di TdF che vi aderiscono, il recupero di oltre 16.000 tonnellate di pneumatici fuori uso, con lo stoccaggio in aree idonee e il prelievo gratuito da parte del consorzio Ecopneus;
 - a dare una valenza anche sociale al Protocollo Ecopneus sono stati realizzati progetti di pubblica utilità della gomma riciclata, ottenuta dal trattamento dei PFU: a) consegna, avvenuta il 4 aprile 2017, all'Amministrazione comunale di Caivano (Na), nel quartiere Parco Verde, di un campo polivalente per calcio, basket, pallavolo e di un'area giochi realizzata con polverino di gomma ricavato da 15.000 Kg. di gomma riciclata da PFU; b) iniziativa #SCAMPIARINASCE, per la realizzazione nel quartiere Scampia di Napoli, di campo di calcio in erba sintetica con gomma riciclata da PFU, omologato dalla Lega Nazionale Calcio. Inaugurazione prevista per novembre 2017.
- Anche in presenza di un *trend* sul lungo periodo complessivamente favorevole, resta ferma la necessità del mantenimento di un elevato livello di attenzione nell'azione di contrasto al fenomeno degli in-

cendi dolosi di rifiuti e alla prevenzione con un capillare controllo delle attività produttive non dichiarate.

Prospettive di indagine conoscitiva

- L'indagine conoscitiva "Inquinamento ambientale ed effetti sull'incidenza dei tumori, delle malformazioni feto-neonatali ed epigenetiche" è stata preliminarmente diretta allo studio dell'area geografica della regione Campania denominata "Terra dei Fuochi".
- Tuttavia si ravvisa l'assoluta urgenza di estendere la metodologia di analisi, realizzata per il suddetto territorio, anche ad altri siti in Italia che hanno destato particolare allarme nella popolazione.
- Nello specifico si fa riferimento, anche in base a sopralluogo effettuato dalla Commissione "Igiene e Sanità", all'area inerente al territorio, in Sicilia, facente capo a Gela e Priolo Gargallo. La rilevazione di alcuni studi epidemiologici accreditati ha posto in evidenza una maggiore incidenza e mortalità oncologica rispetto all'atteso. Questi dati necessitano di un deciso approfondimento, con metodologia interdisciplinare, per quanto riguarda georeferenziazione delle patologie, cartografia territoriale, definizione del trend degli inquinanti ambientali e attuazione degli screening oncologici.
- Ancora, si segnala la necessità di estendere l'indagine conoscitiva al territorio di Taranto, in questo caso per le criticità rappresentate nella discussione svolta in Commissione Igiene e Sanità.