



**PROGRAMMA ATTIVITA' DI IMPLEMENTAZIONE DEL PIANO DI AZIONE PER IL CONTRASTO
DEI ROGHI DEI RIFIUTI**

Monitoraggio ambientale, studio ed approfondimento della salute della popolazione residente in aree a rischio.

Documento Programmatico 2019/2021

Sommario

1. PREMESSA	7
2. AMBITI OPERATIVI E OBIETTIVI SPECIFICI	8
2.1. AMBIENTE.....	8
2.1.1. AZIONE 1: MONITORAGGIO E APPROFONDIMENTO CRITICITA'	10
2.1.2. AZIONE 2: CATASTO UNICO DELLE UTENZE IDRICHE.....	12
2.1.3. AZIONE 3: LINEE GUIDA SANITARIE PER L'USO DELLE ACQUE	12
2.2. SALUTE.....	13
2.2.1. AZIONE 1: SPES.....	14
2.2.2. AZIONE 2: SPEM	16
2.2.3. AZIONE 3: SPEL.....	17
2.3. RICERCA	18
3. PIANO ECONOMICO	20
4. RENDICONTAZIONE DELLE ATTIVITA'	21
5. ALLEGATO AMBIENTE	23
5.1 PREMESSA.....	24
5.2 AZIONE 1 – MONITORAGGIO E APPROFONDIMENTO CRITICITA'.....	25
5.2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E PERIMETRAZIONE AREE DI STUDIO	26
5.2.2 GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA DELLE MACRO-AREE	35
5.2.3. CRITICITÀ AMBIENTALI.....	39
5.2.4. ATTIVITÀ DI APPROFONDIMENTO	43
5.2.5. MATERIALI E METODI PER IL CAMPIONAMENTO E LE ANALISI DI ACQUE SOTTERRANEE.....	45
5.2.6. ANALISI DEL CONTESTO NORMATIVO PER I PARAMETRI DI QUALITA' DELLE ACQUE	48
5.3. AZIONE 2 – CATASTO UNICO DELLE UTENZE IDRICHE (CUI).....	56
5.3.1. LA GESTIONE DEL DEMANIO IDRICO IN REGIONE CAMPANIA.....	56
In definitiva, sul territorio campano risultano oltre 100.000 punti di derivazioni, rispetto ai quali, le informazioni disponibili circa l'utilizzo e gli aspetti quali-quantitativi, risultano esigui e frammentati. Inoltre, a questi sono da aggiungere una elevata percentuale di pozzi e opere di presa non censiti presso i competenti Uffici provinciali.	
5.3.2. IL CATASTO UNICO DELLE UTENZE IDRICHE.....	60
5.3.2.1. IL CATASTO.....	61
5.3.2.2. INFORMATIZZAZIONE DATI E REALIZZAZIONE DEL SIT.....	61

Denuncia pozzo.....	63
5.3.2.3. SERVIZI	64
5.4. AZIONE 3 - LINEE GUIDA E PIANI DI SICUREZZA DELLE ACQUE	65
5.4.1. RAPPORTO ISTISAN 14/21	65
5.4.2. CONSIDERAZIONI GENERALI	66
5.4.3. SVILUPPO DI UN PSA.....	69
5.4.3.1. PREPARAZIONE E PIANIFICAZIONE	71
5.4.3.2. VALUTAZIONE DEL SISTEMA E DEI RISCHI.....	73
5.4.4. ATTIVITA' DI SUPPORTO, REVISIONE E COMUNICAZIONE	82
5.4.4.1. FORMAZIONE.....	82
5.4.4.2. RIESAME DEL SISTEMA.....	83
5.4.4.3. COMUNICAZIONE	83
5.5. LINEE GUIDA AGRONOMO-SANITARIE E AUTO APPROVVIGIONAMENTO.....	84
5.5.1. LINEE GUIDA AGROMONICO-SANITARIE.....	84
5.6. CONCLUSIONI	85
6. ALLEGATO SALUTE	87
6.1 PREMESSA	88
6.2 BACKGROUND	90
6.3 INTRODUZIONE ALL'AZIONE SANITARIA.....	92
6.4 ATTIVITÀ	95
6.4.1. FOLLOW-UP SPES.....	95
Premessa.....	95
Obiettivi.....	96
Disegno dello studio	96
6.4.2. INTERVENTO DI SANITÀ PUBBLICA E DI RICERCA	96
Premessa.....	96
Obiettivi.....	97
Disegno di studio.....	97
6.4.2.1 Strategia Operativa	98
6.4.2.1.1 Campagna Comunicazione	99
6.4.2.1.2 Selezione delle Aree d'interesse.....	99
6.4.2.1.3 Interventi Di Prevenzione Primaria	100
Incidenza, mortalità e differenze geografiche	107
6.4.2.2 Studio SPEM	110
6.4.2.2.1 Tumore alla Vescica	Errore. Il segnalibro non è definito.

6.4.2.2.2	<i>Cancro del Colon-Retto</i>	Errore. Il segnalibro non è definito.
6.4.2.2.3	<i>Diabete Mellito di Tipo II</i>	Errore. Il segnalibro non è definito.
6.4.2.2.4	<i>Patologie Cardiovascolari</i>	Errore. Il segnalibro non è definito.
6.4.3.	SPEL – Studio di popolazione relativo all’esposizione lavorativa.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
	Premessa.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
	Obiettivi.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
	Disegno di Studio	Errore. Il segnalibro non è definito.
6.4.3	GEMMA	Errore. Il segnalibro non è definito.
	Premessa.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
	Obiettivi.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
	Disegno di Studio	Errore. Il segnalibro non è definito.
6.4.4	Atlante Regionale delle Neoplasie – Registro Tumori.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.	ALLEGATO RICERCA.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.1.	ABSTRACT	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.2.	INQUINAMENTO DELLE ACQUE.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.2.1.	I SOLVENTI CLORURATI	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.2.1.1.	DIFFUSIONE E TRASPORTO DEI SOLVENTI CLORURATI NELL’AMBIENTE.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.2.1.2.	EMISSIONI DI ORIGINE ANTROPICA E NORMATIVE SUI VALORI LIMITE DI CONCENTRAZIONE DEI SOLVENTI CLORURATI	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.2.1.3.	TECNOLOGIE PER IL TRATTAMENTO DI ACQUE INQUINATE DA SOLVENTI ORGANICI CLORURATI	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.2.2.1.	TEORIA DELL’ADSORBIMENTO.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.2.3.	MATERIALI ADSORBENTI.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.2.3.1.	LIMITI DEI MATERIALI ADSORBENTI TRADIZIONALI E PROPOSTI IN LETTERATURA.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.3.	PROPOSTA PROGETTUALE	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.3.1.	BACKGROUND.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.3.2.	POLISTIRENE SINDIOTATTICO (s-PS).....	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.3.3.	ANIDRIDE CARBONICA SUPERCRITICA (SC-CO ₂).....	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.3.4.	PROGETTO DI RICERCA.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
8.	BIBLIOGRAFIA.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
9.	APPROFONDIMENTI	Errore. Il segnalibro non è definito.

1. PREMESSA

Il rapporto con l'ambiente è uno degli aspetti determinanti dello stato di salute della popolazione umana; tuttavia, comprendere quali sono gli elementi da monitorare, da un punto di vista epidemiologico, per valutare l'impatto dei diversi fattori ambientali sullo stato di salute, è un compito molto complesso che richiede lo sviluppo di nuove competenze, normative, metodi e approcci innovativi e dinamici.

Pertanto, considerato l'obiettivo primario di tutelare la salute pubblica e di fornire strumenti rapidi per la gestione dei fenomeni di inquinamento generati da sorgenti puntuali o diffuse, tale proposta progettuale si candida come uno strumento utile alla gestione delle criticità ambientali potenzialmente dannose per l'uomo, mediante *piani di monitoraggio e bio-monitoraggio dinamici e di gestione del rischio sanitario ambientale*.

Per svolgere tale lavoro, ai fini dell'implementazione del Piano di Azione per il contrasto dei roghi dei rifiuti sottoscritto in data 19/10/2018 presso la Prefettura di Caserta, risulta fondamentale l'integrazione tra gli Enti preposti ai controlli ed il mondo scientifico, con particolare riferimento ai Dipartimenti di Prevenzione delle AASSLL, l'ARPAC, l'IZSM, i Registri Tumori, i Dipartimenti di Sanità Pubblica delle Università e le strutture regionali per l'Ambiente e la Salute. La condivisione e l'incrocio tra dati ambientali, territoriali ed epidemiologici, infatti, può aiutare a formulare piani di gestione dell'emergenza e del post-emergenza e azioni propedeutiche che limitino i danni a seguito di eventi inquinanti o in caso di inquinamento diffuso. Inoltre, la conoscenza dello stato ambientale, mediante un'attività di monitoraggio dinamica, rappresenta una condizione fondamentale per lo studio di esposizione sulla popolazione suscettibile. Il coordinamento del presente piano è affidato all'IZSM al fine di dare continuità a quanto sin d'ora realizzato nella programmazione 2015-2018 e ottimizzare le risorse e gli strumenti.

L'analisi epidemiologica che si intende effettuare risulta fortemente complessa in virtù della molteplicità di potenziali sorgenti di contaminazione, di vario tipo e dimensioni, talvolta a breve distanza l'una dall'altra, che producono impatti fortemente diversificati. Tali peculiarità, relative alla distribuzione ed alla tipologia delle fonti di inquinamento nella Terra dei Fuochi, rendono impropria l'aggregazione in un'unica area di rischio omogenea l'intera macroarea geografica composta dai 90 Comuni. Infatti, attribuire un unico livello di esposizione all'intera popolazione residente in tale area (indipendentemente dalla numerosità e dalla tipologia delle fonti inquinanti presenti, dalle matrici inquinate, dalla distanza della residenza reale dalla possibile fonte inquinante, dal tempo di esposizione delle popolazioni a rischio, ecc.) può generare una distorsione nella valutazione epidemiologica dell'eventuale nesso tra inquinamento ambientale e salute.

Infine verranno intraprese azioni congiunte con i MMG, al fine di promuovere azioni di prevenzione sanitaria primaria e secondaria.

2. AMBITI OPERATIVI E OBIETTIVI SPECIFICI

L'obiettivo principale è legato alla realizzazione di un sistema di monitoraggio della salute della popolazione residente in aree definite a rischio ambientale.

Per le valutazioni dei possibili effetti sulla salute umana e del monitoraggio continuo della stessa sulla popolazione residente in aree a rischio ambientale, vengono definiti i seguenti ambiti operativi, utili al raggiungimento degli obiettivi prefissati, suddiviso in macroaree: **Ambiente, Salute e Ricerca applicata**.

In particolare, per ognuno di questi ambiti, sono definite delle specifiche azioni di studio ed approfondimento relative alla progettazione, pianificazione e realizzazione di studi epidemiologici con metodologie di valutazione integrata del rischio, che si basano sull'analisi, l'interpretazione e la comprensione dei dati ambientali in situazioni di inquinamento diffuso e puntuale, mediante i seguenti obiettivi specifici:

1. la realizzazione di piani di monitoraggio integrati e dinamici e indagini su matrici ambientali e coorti di popolazione per la successiva fase di elaborazione dei dati da utilizzare come input per i modelli di valutazione di esposizione;
2. il supporto alle attività tecnico-scientifiche legate alla gestione di fenomeni di inquinamento diffuso, mediante apposite linee-guida;
3. l'implementazione di specifiche attività di ricerca funzionali alle attività di studio;
4. la promozione di attività di prevenzione primaria e secondaria e di percorsi diagnostico-terapeutici delle patologie correlate all'inquinamento ambientale;
5. la gestione del datawarehouse epidemiologico-ambientale (spatial data infrastructure);
6. attività di comunicazione e percezione del rischio epidemiologico-ambientale.

L'Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno è promotore e capofila del programma "Attività di implementazione del piano di azione per il contrasto dei roghi dei rifiuti", coadiuvato dal Dipartimento di Sanità Pubblica dell'Università Federico II di Napoli.

Le azioni di studio vengono di seguito dettagliate per ogni ambito operativo e costituiscono il programma delle attività. Il programma di seguito descritto è da considerarsi di indirizzo generale per il raggiungimento degli obiettivi prefissati, pertanto, le singole attività potranno essere soggette a specifiche modifiche volte a garantire un più accurato lavoro di studio e di valutazione riguardante un argomento complesso e molto articolato ed a garantire il raggiungimento dell'obiettivo principale del presente programma.

Inoltre, per le attività riguardanti gli studi relativi all'area salute, verranno redatti specifici protocolli di studio sottoposti all'approvazione del comitato etico.

2.1. AMBIENTE

Nella più ampia definizione di rischio ambientale, è necessaria la condizione che un certo fenomeno

naturale o antropico, superata una determinata soglia, produca perdite in termini di vite umane, di capacità riproduttive e di stato di salute della popolazione. Tale concetto è dipendente da due fattori principali: la pericolosità, ovvero la probabilità che un determinato fenomeno si verifichi in un certo territorio e in un determinato intervallo di tempo, e la vulnerabilità, ovvero l'insieme della popolazione, delle caratteristiche morfologiche del territorio, delle condizioni di esposizione, ecc.

Nella fattispecie, il rischio sanitario legato all'esposizione dovuta ai fenomeni di inquinamento, presuppone una dettagliata conoscenza del territorio e delle matrici ambientali, attraverso le quali i contaminanti possono essere veicolati all'uomo.

In caso di contaminazioni note, generate da eventi specifici di inquinamento in cui è nota la sorgente di contaminazione, il D.Lgs. 152/2006 stabilisce alla Parte IV i criteri e le procedure di analisi di rischio per la valutazione dei meccanismi di trasporto e le relative condizioni di esposizione di bersagli (intesi come esseri umani, risorsa idrica, ecc.) in base alla quale vengono definiti gli obiettivi di bonifica e, di conseguenza, di riduzione del rischio.

Tuttavia, nelle aree in cui le informazioni non sono sufficientemente dettagliate per discriminare il contributo di diverse sorgenti di inquinamento puntuali o diffuse, come *l'inquinamento per ricaduta atmosferica (autostrade, aree fortemente urbanizzate, aree in prossimità di poli industriali, cattive pratiche agronomiche, incendi, ecc.) o l'inquinamento associato a contaminazioni storiche di origine antropica, il cui singolo contributo non è più riconducibile ad una sorgente primaria di contaminazione*, la vigente normativa nazionale non prevede criteri per la gestione di tale problematica, assegnando alle Regioni la disciplina dei fenomeni di inquinamento diffuso.

Per tale motivo, si evidenzia la necessità di dover attivare specifiche reti di monitoraggio delle matrici ambientali che, di volta in volta, potranno essere estese o concentrate su diversi territori sulla base delle evidenze scientifiche, con particolare riferimento all'aria e alle acque, in quanto rappresentano le principali vie di trasporto dei contaminanti. In particolare, a partire dalle informazioni finora prodotte dalle diverse attività poste in essere sul territorio regionale dal GdL interministeriale, dall'IZSM nell'ambito di Campania Trasparente e SPES, dalle attività di monitoraggio dell'ARPAC e di altri progetti di ricerca connessi all'inquinamento ambientale, saranno implementate le attività di studio mediante specifiche campagne di campionamento e analisi, riguardanti non solo i contesti agricoli, ma anche quelli urbani.

Inoltre, in aggiunta a tali attività, saranno sviluppate delle specifiche azioni coordinate dei diversi soggetti istituzionali coinvolti, come:

- la realizzazione del Catasto unico delle Utenze Idriche al fine di dare garanzie di tutela della salute dei cittadini in merito agli utilizzi della risorsa idrica sotterranea;
- lo sviluppo di Linee Guida relative all'uso igienico-sanitario delle acque sotterranee;
- valutazioni multicriterio delle indagini eseguite per stimare eventuali rischi per la salute dei cittadini e definire le aree a maggiore o minore indice di pressione ambientale;
- l'individuazione delle modalità di intervento più idonee sulle aree inquinate, ove tecnicamente sostenibile, al fine di contenere o ridurre la contaminazione, anche mediante specifiche attività di ricerca.

Per lo sviluppo di tale lavoro emerge, quindi, la complessità e la multidisciplinarietà del fenomeno che comporta la necessità di prevedere un approccio integrato al fine di valutare compiutamente sia gli aspetti sanitari che ambientali.

2.1.1. AZIONE 1: MONITORAGGIO E APPROFONDIMENTO CRITICITA'

L'acquisizione e la sistematizzazione dei dati e delle informazioni disponibili è stata propedeutica alla definizione di aree omogenee da approfondire sotto il profilo ambientale, mediante la definizione della rete di monitoraggio per l'individuazione di eventuali pennacchi inquinanti o di sorgenti di contaminazione ancora attive, per le quali dovranno essere avviati procedimenti di bonifica ai sensi dell'art. 242 del D.Lgs. 152/2006. Con particolare riferimento all'aria e alle acque, perché rappresentano le principali vie di trasporto dei contaminanti, saranno condotte delle specifiche attività di approfondimento e monitoraggio nelle aree sopra descritte.

Per quanto concerne l'ARIA, con l'intento di registrare a scala regionale le variazioni spaziali e temporali in atmosfera dei flussi di contaminanti organici, è stata realizzata, in collaborazione con ENEA, un'attività di monitoraggio attiva su più stagioni mediante l'installazione di circa 150 Campionatori PAS-PUF e 50 Deposimetri Depobulk (W&D). Tale lavoro ha consentito di caratterizzare le polveri presenti nell'aria, misurando la presenza di inquinanti organici persistenti potenzialmente tossici (POP), quali: Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), Pesticidi Organoclorurati (OCP), Policlorobifenili (PCB), Metalli ed altre sostanze significative che rappresentano i pesticidi di uso corrente.

I principali risultati raggiunti sono i seguenti: analisi di backtrajectories a supporto dell'analisi dei dati rilevati dalle reti di campionatori passivi installati sul territorio campano, per una valutazione dello stato della qualità dell'aria e la correlazione con i risultati relativi alle altre matrici; simulazione della qualità dell'aria sul territorio regionale, a risoluzione spaziale di 1 km.

Allo stato attuale è possibile fornire un'informazione attendibile ad alta risoluzione spaziale sul territorio campano, ricostruendo anche le traiettorie in arrivo nei punti in esame (backwardtrajectories) attraverso uno studio della provenienza delle masse d'aria.

Tale lavoro, sovrapposto all'attività di monitoraggio condotta dall'ARPAC, sarà propedeutico alla definizione di ulteriori campagne di monitoraggio ad hoc, soprattutto nelle zone caratterizzate da un elevato tasso di urbanizzazione e nei contesti in cui si verificano fenomeni di combustione illecita di rifiuti.

Le attività previste nell'ambito del presente progetto prevedono ulteriori campagne di monitoraggio in alcune aree opportunamente selezionate, mediante l'installazione di una serie di campionatori di particolato atmosferico per il campionamento di polveri aerodisperse in ambiente, al fine di raccogliere campioni giornalieri (24 ore di campionamento) per 1 anno. Il principale risultato atteso è la definizione, per ogni sito, delle sorgenti emmissive influenzanti i siti di misura selezionati. Le proprietà chimico-fisiche del particolato campionato in ogni sito saranno ulteriori risultati rilevanti che permetteranno di associare alla concentrazione di PM misurata una composizione chimica specifica. La conoscenza delle sorgenti emmissive è fondamentale per poter definire eventuali azioni di miglioramento della qualità dell'aria al punto recettore, agendo primariamente sulle sorgenti a maggior impatto sulle concentrazioni misurate, ed approfondire gli studi di correlazione legati

alle attività di biomonitoraggio. Tale la procedura applicata nei siti interessati dal presente progetto potrà essere successivamente trasferita ad altri siti di interesse.

Con riferimento alle ACQUE, in Regione Campania, le acque sotterranee rappresentano una risorsa inestimabile e, in talune circostanze territoriali, l'unica fonte di approvvigionamento per il soddisfacimento di bisogni essenziali, tra i quali quello idropotabile e, in secondo luogo, quello irriguo, civile non potabile, ecc. Nonostante ciò, nel tempo si sono verificati numerosi casi di inquinamento per via di una cattiva gestione della risorsa, di smaltimenti illeciti dolosi e di pratiche e comportamenti non rispettosi dell'ambiente. In questo quadro, diviene fondamentale un' incisiva attività di monitoraggio e controllo volta alla tutela della risorsa e delle relative ripercussioni sull'uomo sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo.

La rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee curata da ARPAC comprende, allo stato attuale, 298 stazioni di campionamento distribuite su 79 corpi idrici sotterranei significativi (CIS). Sebbene negli ultimi anni la rete è stata soggetta a revisione, esistono tuttavia alcuni corpi idrici sotterranei non coperti da monitoraggio o, in alcuni casi, non risulta essere sufficiente a rappresentare situazioni di criticità specifiche e centri di potenziale pericolo per la qualità delle acque.

Nell'ambito del piano Campania Trasparente, particolare rilevanza riveste l'attività di campionamento delle acque sotterranee: complessivamente sono stati effettuati 1200 campioni prelevati in pozzi utilizzati per scopi agricoli e zootecnici. In seguito all'elaborazione dei primi risultati, sono stati riscontrati valori di concentrazione anomali e/o superiori ai limiti di legge previsti dal D.Lgs. 152/06 per alcune sostanze inquinanti di chiara origine antropica che necessitano di una puntuale attività di approfondimento e di verifica. Per le sostanze di origine naturale è in corso l'elaborazione dei relativi valori di fondo naturale.

Per fronteggiare e gestire fenomeni di potenziale contaminazione ad area vasta, tipiche di fenomeni di inquinamento diffuso, è stato sviluppato dall'IZSM un modello integrato di analisi di rischio sanitario-ambientale che consente di valutare in tempi relativamente brevi i livelli delle sostanze riscontrate e l'estensione spaziale del fenomeno, nonché l'esposizione della popolazione bersaglio in ottemperanza al principio di massima precauzione, mediante prelievi di acque sotterranee in pozzi privati. Particolare attenzione è rivolta all'eventuale presenza di pozzi domestici in aree non servite da rete acquedottistica, in considerazione dei rischi per la salute associati all'utilizzo e al consumo di acque contaminate.

L'attività di campionamento, ovvero la scelta dei punti di prelievo, è articolata per fasi successive mediante un approccio top-down, programmata sulla base dell'afflusso dei risultati analitici dei campionamenti progressivamente effettuati. Tale lavoro, finalizzato all'interpretazione dei dati prodotti dalle attività svolte per l'individuazione delle aree caratterizzate da un elevato indice di pressione ambientale, sarà condotto in collaborazione con l'ARPAC ed i relativi piani analitici saranno modellati sulla base dei superamenti di volta in volta riscontrati.

Inoltre, con particolare riferimento ai suoli ed alle acque superficiali, qualora si manifesti la necessità di eseguire indagini a supporto delle attività decisionali e degli organi di controllo, per una più accurata valutazione dello stato qualitativo e dei fenomeni illeciti di smaltimento e scarichi abusivi, saranno

implementate specifiche campagne di monitoraggio e campionamento, mediante l'ausilio di indagini indirette e/o specifiche alla valutazione della sorgente inquinante.

2.1.2. AZIONE 2: CATASTO UNICO DELLE UTENZE IDRICHE

Il Catasto unico delle Utenze Idriche nasce dall'evidenza di una massiccia presenza sul territorio regionale di opere di captazione, in particolare, pozzi non censiti e privi di qualsiasi autorizzazione all'emungimento delle acque. Il problema è legato a doppio filo con il dilagante fenomeno dell'abusivismo e all'inefficace attività di controllo e repressione dei competenti Uffici provinciali.

Tale evidenza genera una serie di criticità di tipo:

- **sanitario**, per via del potenziale utilizzo e/o il consumo di acque non controllate, soprattutto in quelle realtà territoriali che non risultano essere servite dalla rete acquedottistica;
- **economico**, in virtù della mancata corresponsione dei canoni relativi all'utilizzo delle acque;
- **tutela delle riserve idriche**, in termini di consumo incontrollato della risorsa.

La realizzazione di un censimento e di una mappatura dei punti di captazione delle acque è di fondamentale importanza per l'attività di sorveglianza igienico-sanitaria che intende realizzare IZSM sul territorio regionale, in quanto la risorsa idrica, per i suoi risvolti ed in particolare per le sue ripercussioni sulla salute pubblica, necessita di una visione integrata degli aspetti sanitario-ambientali, strettamente connessi tra di loro.

Il Catasto delle utenze idriche è uno strumento funzionale per i Dipartimenti di Prevenzione dell'AASSLL, deputato alla tutela della salute degli utilizzatori diretti ed indiretti (tramite alimenti) della risorsa idrica.

Il Catasto, inoltre, qualora opportunamente implementato, consentirà di fornire agli utenti una serie di servizi relativi alla gestione delle pratiche di aggiornamento della denuncia dei pozzi presentate agli Uffici provinciali competenti, alle comunicazioni di utilizzo a scopo domestico di un pozzo e alle richieste di autorizzazione alla trivellazione del suolo per ricerca di acque sotterranee.

Per queste ragioni, l'IZSM ha proposto la realizzazione di una piattaforma digitale in grado di gestire l'aggiornamento delle pratiche di denuncia dei pozzi presentate agli uffici provinciali competenti, di comunicare gli usi domestici delle acque, di richiedere l'autorizzazione alla trivellazione del suolo per la ricerca di acque sotterranee e di comunicare i volumi annualmente consumati, mediante l'informatizzazione dei dati relativi alle opere di captazione e dei volumi consumati.

2.1.3. AZIONE 3: LINEE GUIDA SANITARIE PER L'USO DELLE ACQUE

Le Linee guida sanitarie per l'uso ed il controllo delle acque sotterranee e superficiali rappresentano un aspetto fortemente innovativo. L'obiettivo è quello di codificare una procedura di valutazione del rischio (risk-based) e dei criteri operativi indirizzati agli operatori sanitari per la verifica dell'idoneità delle acque utilizzate per i differenti usi (domestico, irriguo, potabile, ecc.).

Tale lavoro si basa su un approccio noto come Water Safety Plans (WSP) che, sulla base delle caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche delle acque e delle specifiche modalità di utilizzo, garantiscono la sicurezza degli utenti, la salubrità delle produzioni ed il benessere e salute animale in stalla.

Uno specifico razionale basato sull'analisi del rischio per valutare e, nel caso, ridurre/mitigare la presenza di contaminanti che possono arrecare un danno produttivo e/o rappresentare un potenziale rischio per la salute pubblica. In particolare, gli aspetti che saranno presi in considerazione nell'elaborazione delle Linee Guida sono i seguenti:

- Analisi del sistema idrico dalla captazione al rubinetto, per valutare se il sistema è in grado regolarmente di distribuire acqua tale da soddisfare i requisiti di qualità per la tutela della salute umana, per individuare tutti i potenziali pericoli relativi ad ogni segmento della filiera idrica (captazione, trattamenti, distribuzione) ed associare un livello di rischio a ciascun pericolo identificato, per stabilire le opportune misure di controllo ad esso funzionali secondo un ordine di priorità (stabilito in base al livello di rischio), al fine di garantire che l'approvvigionamento di acqua sia sicuro e la salute umana adeguatamente protetta.
- Monitoraggio operativo: si tratta di un monitoraggio sistematico, definito in termini di natura e frequenza per ogni punto significativo del sistema idrico e per ogni misura di controllo definita in base alla valutazione del sistema.
- Documentazione delle modalità di gestione e del controllo operativo del sistema.

Uno degli obiettivi è quello di poter fornire ai gestori dei servizi idropotabili ed alle autorità del Sistema Sanitario Regionale, uno strumento metodologico per l'applicazione del modello WSP.

Gli aspetti precedentemente elencati sono, in parte, oggetto di specifiche linee di ricerca realizzate in collaborazione con l'Istituto Superiore di Sanità.

2.2. SALUTE

L'orientamento del Servizio Sanitario Nazionale (SSN), rivolto ad un approccio gestionale di tipo sistemico, permette alla ricerca biomedica preclinica e alla medicina di prevenzione di essere considerate punti focali nella traslazione delle conoscenze tra diversi ambiti, capaci di definire un indirizzo applicativo utile per lo stesso SSN oltre che per la totalità degli attori coinvolti nel suo network dinamico.

Alla luce delle esigenze di indirizzo di una sanità pubblica proiettata verso un ammodernamento procedurale, il progetto di ricerca presentato definisce un modello esplorativo di "Ricerca Sanitaria Traslazionale", che migliori le opportunità di prevenzione primaria ed arricchisca il background di conoscenze scientifiche. In quest'ottica, la Regione Campania ha incrementato iniziative volte a promuovere tali attività con numerosi bandi al fine di qualificare l'offerta sanitaria con dinamismo e innovazione. Il modello trova applicazione nello studio eziologico delle patologie. L'integrazione delle condizioni che concorrono a definire lo stato di morbilità, sono fulcro di un'analisi comparativa tra fattori di rischio ed evidenze sperimentali, definita grazie alla raccolta ed elaborazione di dati su potenziale

esposizione ad agenti contaminanti (di natura organica e/o inorganica), abitudini alimentari e stile di vita, predisposizione genetica o alterazioni epigenetiche.

Gli studi condotti sin d'ora, si sono focalizzati sulla complessa e delicata relazione salubrità ecosistemica - ambiente – salute, mediante l'identificazione del rischio associato all'esposizione, la valutazione comparata delle sorgenti di potenziale contaminazione, le vie di migrazione degli inquinanti e l'effetto sugli organismi bersaglio.

La complessità del fenomeno ha permesso di strutturare le valutazioni e le indagini sperimentali in differenti campi di applicazione, dalla salubrità degli alimenti (QRCode Campania), al monitoraggio ambientale e al biomonitoraggio (Campania Trasparente – CT), allo studio epidemiologico osservazionale sulla popolazione suscettibile (SPES), sino ad un piano di prevenzione primaria e screening oncologico per il caso del tumore al colon-retto (Prima Prevenzione – PP).

Il progetto QR Code Campania (www.qrcodecampania.it) nasce come sistema di certificazione della salubrità della filiera agroalimentare del territorio campano, di produzione primaria e di trasformazione. Tale lavoro ha consentito di valutare la presenza di contaminanti biologici e chimici all'interno di tali matrici, mediante l'individuazione di classi di molecole di interesse (ad esempio, fitofarmaci, pesticidi organo-clorurati, antibiotici), la cui introduzione attraverso la dieta potrebbe rappresentare un rischio di tossicità per i consumatori, anche per effetti a lungo termine associati ad esposizioni croniche

Il piano di monitoraggio ambientale Campania Trasparente (www.campaniatrasparente.it), mirato ad ottenere una rappresentazione dell'intero territorio regionale e dell'esposizione di organismi viventi a potenziali fonti di inquinamento, ha rappresentato il punto di partenza per l'acquisizione dei dati scientifici.

Tutte le azioni seguenti saranno ampliate e corredate da progetto esecutivo e richiesta l'approvazione al Comitato Etico per la conseguente approvazione.

2.2.1. AZIONE 1: SPES

Lo studio SPES ha individuato un numero considerevole di soggetti rispondenti ai criteri di inclusione per lo studio (entrambi i sessi, età compresa tra i 20 e i 50 anni, residenti nel comune da almeno 5 anni continuativi, negativi per HBV, HCV, HIV), pari a 4200 persone.

Una volta selezionati ed arruolati, i soggetti si sono sottoposti, dopo firma del consenso informato, ad una visita medica generale con compilazione di questionari su abitudini alimentari e stile di vita, questionari anamnestici familiari, professionali, clinico-patologici.

Figure medico-sanitarie competenti, originarie dei comuni limitrofi, hanno fornito assistenza e professionalità a servizio dei partecipanti allo studio, informando ciascun soggetto sulle finalità progettuali, sull'importanza della ricerca scientifica in atto e dei piani di monitoraggio sul territorio, sul prezioso contributo del singolo individuo come fondamentale tassello di un più ampio quadro d'insieme.

I cittadini, dichiarati idonei a sostenere un prelievo ematico del volume di 85 ml, sono stati assistiti da Infermieri Professionali competenti, in sede domiciliare o presso punto d'incontro organizzato nella sede

comunali o delle associazioni di volontariato locali.

Il riscontro positivo sui soggetti partecipanti, oltre che sui cittadini che hanno semplicemente promosso e pubblicizzato il progetto, fornendo sostegno nell'organizzazione degli incontri e facilitando il contatto dei responsabili territoriali con la popolazione, ha messo in evidenza una radicata coscienza sociale che, con naturale complicità, ha dato modo alla ricerca scientifica di muovere un piccolissimo passo in avanti nella risoluzione di una tematica di interesse collettivo.

I campioni ematici forniti rappresentano la matrice biologica grazie alla quale ricercare i biomarcatori di esposizione, di effetto e di suscettibilità genetica che individuino un nesso di causa tra salute e contaminazione ambientale.

La fase analitica ha previsto, oltre ad indagini biochimico-cliniche di routine ed indagini virologiche che definiscono un profilo d'ingresso dell'individuo, la ricerca nei fluidi biologici di sostanze, quali i Metalli Potenzialmente Tossici e le Diossine, legate all'esposizione a diverse sorgenti di inquinamento, in grado di persistere nell'ambiente e negli organismi viventi per lungo tempo e per questo identificabili come "Biomarcatori di Esposizione".

Allo stato attuale, si è conclusa la fase analitica riguardante le seguenti analisi:

- Biochimica-clinica comprensiva di emocromo, funzionalità metaboliche, renali, epatiche, midollari, ormonali;
- Virologia con ricerca di positività/negatività per virus dell'epatite C (HCV), virus dell'epatite B (HBV), virus da immunodeficienza umana acquisita (HIV), mediante indagini sierologiche e molecolari;
- Biomarcatori di Esposizione con ricerca di Metalli Potenzialmente Tossici (Litio, Berillio, Titanio, Stronzio, Molibdeno, Cadmio, Antimonio, Tallio, Piombo, Manganese, Zinco, Arsenico, Selenio, Vanadio, Cromo, Ferro, Cobalto, Nichel, Rame, Mercurio).

Per le analisi eseguite sono stati emessi gli esiti di prova del biochimico, ormoni e virologico alla popolazione direttamente coinvolta nello studio tramite posta ordinaria, raccomandata ed e-mail.

La fase in corso di svolgimento è volta a definire i livelli di esposizione per Diossine e altri composti organici per un sottogruppo opportunamente selezionato e le conseguenze a livello biochimico, cellulare e molecolare che risultano dall'esposizione del soggetto agli inquinanti, ricercando quei Biomarcatori di Effetto che sono conseguenza genetico-molecolare del danno indotto nel soggetto esposto a contaminazione.

Le analisi previste per il sottogruppo riguardano:

- Biomarcatori di Esposizione con ricerca di Diossina e Composti Diossino-simile, mediante tecnologie in alta risoluzione e saggio biologico Calux;
- Biomarcatori di Effetto con valutazione della lunghezza telomerica, della metilazione del DNA, dello stato ossidoriduttivo e del profilo citochinomico;
- Approfondimento genetico-molecolare mediante indagini su Epigenoma e Trascrittoma;

- Indagini sul Microbioma intestinale mediante raccolta campioni di feci.

A valle di tutte le attività previste dal protocollo di studio è prevista l'elaborazione dei dati relativa a tutte le matrici investigate nell'ambito del piano Campania Trasparente e SPES.

Sarà effettuato un Follow up dei pazienti e ogni anno (per almeno 5 anni) verranno contattati al fine di riportare nel database eventuali insorgenze di patologie, decessi o aggiornamenti sullo stato di salute o dati anagrafici.

Inoltre, verranno eseguiti approfondimenti diagnostici sui casi più significativi nel sottogruppo selezionato.

2.2.2. AZIONE 2: SPEM

Lo studio di Esposizione nella Popolazione Suscettibile SPES, studio di coorte prospettico che ha coinvolto la popolazione sana residente in differenti zone della Regione Campania, ha permesso, nel peculiare contesto della “Terra dei Fuochi”, la ricerca di un nesso di causa tra contaminazione ambientale ed effetto sulla salute. Tali valutazioni, tuttavia, non possono prescindere dalla ricerca di marcatori di esposizione in popolazioni selezionate di pazienti affetti da specifiche patologie, che siano correlate o correlabili con l'esposizione a inquinanti organici ed inorganici, per cui la contaminazione può rappresentare uno dei fattori di eziopatogenicità alla base dello sviluppo delle patologie stesse.

Da un punto di vista metodologico, tale approfondimento può essere compiuto attraverso l'esecuzione di studi caso - caso - controllo, che permettono di paragonare i livelli di contaminazione biologica degli individui affetti da una determinata patologia (“casi”), residenti in due aree a diversa esposizione: area ad alto impatto di pressione ambientale ed area a basso impatto di pressione ambientale, rispetto ai livelli di contaminazione biologica riscontrati in “controlli” costituiti da individui sani dello stesso sesso, della stessa età anagrafica, residenti nelle medesime aree, già arruolati in SPES.

La maggior parte delle malattie a impatto sociosanitario (diabete, malattie cardiovascolari, cancro) sono a “genesi multifattoriale”, con molteplici cause di natura stocastica ambientale (contaminazione da parte di inquinanti), genetica, dietetico-comportamentale, le quali concorrono, in varia misura, a determinare l'insorgenza della malattia.

Gli studi caso controllo previsti permetteranno di valutare la quota di rischio di ammalarsi associata a determinati livelli di contaminazione biologica attraverso la comparazione dei livelli di determinati inquinanti ambientali nei fluidi biologici (essenzialmente il sangue) riscontrati in individui affetti da una particolare patologia (malati residenti in differenti aree di esposizione) rispetto a quelli riscontrati nei controlli sani. I primi saranno pazienti affetti da tre affezioni morbose, scelte per (1) la loro rilevanza sociosanitaria, (2) la loro associazione con contaminanti ambientali sulla base della letteratura esistente (si vedano i riferimenti bibliografici in calce) e (3) i risultati ottenuti dalle ricerche condotte nel territorio della Terra dei Fuochi in ambito epidemiologico (ad esempio, studio SENTIERI [1]) e di biomonitoraggio (studio SEBIOREC [2]).

I contaminanti ambientali misurati saranno rappresentati da (1) diossine e composti diossino-simili; (2) Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA); (3) metalli pesanti.

In sintesi, mentre l'osservazione prospettica nel corso delle decadi a venire della coorte di cittadini arruolati nello studio SPES permetterà di valutare il rischio di insorgenza di malattia rispetto ai livelli di contaminazione riscontrati in basale, l'esecuzione dei predetti studi caso-controllo permetterà di stimare in maniera immediata il rischio aggiuntivo di malattia rispetto a determinati livelli di contaminazione riscontrati.

Inoltre, gli stessi studi caso controllo saranno disegnati in modo da raccogliere dati circa l'assistenza ricevuta nell'ambito del Sistema Sanitario Regionale. La facilità di accesso alle cure, il rispetto delle linee guida da parte dei medici, la compliance dei pazienti agli interventi prescritti, saranno registrati nella popolazione arruolata, fornendo dati di indubbio valore per la programmazione sociosanitaria regionale.

2.2.3. AZIONE 3: SPEL

Lo studio intende valutare l'esposizione del lavoratore attraverso l'analisi di biomarcatori di esposizione e di effetto, integrando l'attività di monitoraggio e controllo a cui sono preposti gli organi di competenza, in modo da consentire un'adeguata ed approfondita conoscenza dei rischi a cui sono potenzialmente soggetti i lavoratori esposti.

Il disegno dello studio prevede il monitoraggio di una coorte selezionata di lavoratori esposti a eventuali agenti chimici, operanti in diversi settori, come: impianti di trattamento rifiuti, Vigili del Fuoco, ecc.

L'esposizione sarà valutata attraverso lo sviluppo di un apposito modello di valutazione del rischio chimico.

L'obiettivo è quello di individuare la correlazione tra esposizione a sostanze, considerate nocive e/o cancerogene dalla normativa, e salute dei lavoratori, in modo da applicare le opportune azioni di prevenzione a tutela della salute degli addetti. Attraverso lo sviluppo di sinergie positive tra diversi operatori della prevenzione ambientale e sanitaria, in un quadro istituzionale certo e definito (IZSM, INT IRCCS Fondazione "G. Pascale", Dipartimento di Sanità Pubblica UNINA), il progetto propone uno sperimentale e innovativo modello teorico. Il focus è quello di implementare un'operazione di controllo del territorio volto a garantire la più assoluta trasparenza e valenza scientifica, delineando un percorso che affronti in maniera sistematica gli impatti ambientali, socioeconomici, sanitari e fornisca gli indirizzi per uno sviluppo del territorio condiviso dalla comunità e dalla realtà imprenditoriale.

Gli obiettivi specifici prefissati nel progetto sono:

- Integrare il modello di valutazione del rischio chimico a cui sono esposti i lavoratori.
- Valutare un'ipotetica correlazione tra esposizione occupazionale e salute dei lavoratori attraverso specifiche attività di monitoraggio e ricerca.
- Collaborare alla realizzazione di un modello per la prevenzione primaria e secondaria di malattie professionali.
- Fornire strumenti scientifici e soluzioni procedurali di supporto ai vari organi di controllo, in modo da attuare le misure previste dalla normativa in termini di prevenzione e sicurezza dei lavoratori.

Il processo di valutazione del Rischio da esposizione ad agenti chimici si articola, su tre fasi fondamentali:

- **Valutazione del pericolo:** alla base vi è un'attenta e scrupolosa analisi della Scheda di Sicurezza del prodotto, in cui sono elencate e descritte tutte le proprietà intrinseche di pericolo della sostanza oggetto della valutazione.
- **Valutazione dell'esposizione:** bisogna tener conto delle modalità attraverso le quali i lavoratori esposti possono entrare in contatto con la sostanza, della frequenza di utilizzo, della quantità massima e di valutazioni ambientali e rilevazioni biologiche volte a caratterizzare la presenza della sostanza nell'ambiente di lavoro e/o l'assorbimento nell'organismo.
- **Caratterizzazione del rischio:** da effettuarsi sulla base dei risultati emersi dalle due fasi precedenti, elaborando una serie di misure preventive, protettive e di sorveglianza sanitaria, rivolte a eliminare o ridurre la possibilità di esposizione alla sostanza nell'ambito dello scenario lavorativo analizzato e, in parallelo, a monitorarne la presenza e la diffusione.

Lo studio prevede tre piani di azione:

1) **Valutazione Preliminare**

Compilazione di un questionario preliminare da sottoporre a ciascun operatore, da parte di un medico autorizzato, che raccolga le seguenti informazioni:

- Tipologia di attività aziendale;
- Mansione svolta;
- Orario e carico di lavoro;
- Eventuale esposizione a sostanze chimiche;
- Formazione del personale sul rischio chimico;
- Comportamento del lavoratore sul luogo di lavoro;
- Anamnesi patologica riguardo i sintomi ipoteticamente correlati all'esposizione a sostanze chimiche (problemi respiratori, epatici, neurologici, ecc.).

2) **Valutazione Ambientale**

Valutazione dei livelli di esposizione alle sostanze chimiche/miscele utilizzate durante i processi lavorativi.

3) **Valutazione Analitica**

Raccolta e analisi dei campioni biologici secondo il protocollo dello Studio SPES.

2.3. RICERCA

Sulla base delle criticità riscontrate e di quelle che eventualmente emergeranno dalle attività di approfondimento, saranno sviluppate specifiche linee di ricerca a supporto delle tematiche in oggetto. A tal fine, si indica il coinvolgimento di ulteriori soggetti da individuare nell'ambito degli studi condotti da IZSM che, per comprovata esperienza, possano essere in grado di garantire un adeguato e significativo contributo scientifico alle attività del Gruppo di Lavoro.

In particolare, la ricerca sarà incentrata sullo sviluppo di metodologie innovative, efficaci e rispettose dell'ambiente, da impiegare per il trattamento delle acque e dell'aria, con l'obiettivo di ridurre i fattori di

rischio da esposizione a contaminanti ambientali, e per la valutazione e lo studio di attività di indagine e di monitoraggio dinamiche, utili alla realizzazione di sistemi di conoscenze fondamentali per la gestione ed il controllo del territorio.

Inoltre, per garantire un sempre più elevato grado di protezione della salute, le strategie di controllo sulla qualità delle acque saranno aggiornate allo stato delle conoscenze circa l'analisi dei rischi. Pertanto, saranno perseguiti nuovi approcci che spostano l'attenzione dal controllo retrospettivo sulle acque distribuite, alla prevenzione e gestione dei rischi nella filiera idropotabile, estesa dalla captazione al rubinetto, sul modello dei Water Safety Plans (WSP) elaborati in sede di OMS (Linee Guida per la valutazione e gestione del rischio nella filiera delle acque destinate al consumo umano secondo il modello dei WSP).

Tra le ipotesi da approfondire, vi sono l'impiego di acqua supercritica e sistemi polimerici per l'intrappolamento di sostanze inquinanti, impianti di strippaggio di contaminanti in acqua, sviluppo di sensori, linee cellulari e traccianti di composti organici a supporto delle attività di monitoraggio ed attività di studio legate alla valutazione del rischio di acque destinate al consumo umano per la realizzazione dei Water Safety Plans ed alla valutazione di indagini indirette da applicare in siti potenzialmente contaminati.

3. PIANO ECONOMICO

MACROAREA	AZIONE		DESCRIZIONE/SINTESI ATTIVITA'	BUDGET
AMBIENTE (AREA 1)	MONITORAGGIO TERRITORIO	a	Follow-up Campania Trasparente. Implementazione delle attività condotte nell'ambito del piano di monitoraggio regionale	€ 3.500.000,00
	ACQUA	b.1	Piano di monitoraggio dinamico per campionamento di acque in territori sensibili	€ 4.500.000,00
			Analisi (n. campioni 1000/anno per 3 anni - totale 3000 campioni)	€ 4.000.000,00
			Campionamento (n. campioni 1000/anno per 3 anni - totale 3000 campioni) Sopralluoghi	€ 300.000,00
			Elaborazione dati per 3 anni	€ 200.000,00
		b.2	Elaborazione linee guida per la gestione di fenomeni di inquinamento diffuso e per la sicurezza igienico-sanitaria delle acque di falda (Water Safety Plans).	€ 2.500.000,00
			Linee guida per la gestione dei fenomeni di inquinamento diffuso	€ 1.000.000,00
			Linee guida per la sicurezza igienico-sanitaria delle acque	€ 300.000,00
			Realizzazione di un Water Safety Plan (WSP) e collaborazione scientifica per attività di ricerca	€ 1.200.000,00
		b.3	Realizzazione del Catasto unico delle Utenze Idriche della Regione Campania (CUI Campania)	€ 2.100.000,00
			Realizzazione Sistema Informativo Territoriale	€ 600.000,00
			Gestione ed Assistenza per 3 anni del Sistema Informativo Territoriale 120.000 per 3	€ 410.000,00
			Informatizzazione Documenti	€ 440.000,00
			Data Entry per 3 anni 200.000 per 3 anni	€ 650.000,00
	ARIA	c	Attività di monitoraggio e sviluppo modello di dispersione di contaminanti in atmosfera	€ 1.430.000,00
			Sviluppo di un modello di dispersione di contaminanti in atmosfera	€ 280.000,00
			Attività di monitoraggio e analisi	€ 1.000.000,00
			Elaborazione dati	€ 150.000,00
SALUTE (AREA 2)	Studio SPES	d	Follow-up sui soggetti arruolati nell'ambito dello studio SPES per 3 anni	€ 800.000,00
	Studio SPEM	e	Studio di esposizione di soggetti affetti da differenti patologie cronico-degenerative (SPEM)	€ 2.000.000,00
	SPEL - Studio di Esposizione Popolazione Lavoratori	f	Studio di soggetti in particolari condizioni di esposizione lavorativa (Vigili del Fuoco, lavanderie e conterie, impianti di trattamento rifiuti, benzinai, agricoltori)	€ 1.000.000,00
	MODELLI DI DIAGNOSI PRECOCE	g	g1 Studio di modelli di diagnosi precoce patologie neoplastiche	€ 1.250.000,00
	MT - MEDICINA TRASLAZIONALE	g	g2 Promozione di attività di Prevenzione primaria e secondaria e PDTA in collaborazione con i Medici di Medicina Generale (MMG)	€ 1.000.000,00
	STUDIO GEMMA		Studio sull'Autismo	€ 500.000,00
	ATLANTE REGIONALE NEOPLASIE - REGISTRO TUMORI	h	Creazione di un Atlante Regionale dei dati georeferenziati di mortalità, incidenza e prevalenza delle patologie neoplastiche (con dettaglio di particella censuale)	€ 500.000,00
RICERCA APPLICATA (AREA 3)		i	i1 Sperimentazione di sistemi di trameamento delle acque sotterranee	€ 1.500.000,00
		i	i2 Attività di ricerca e sperimentazione di nuove procedure di rimozione di inquinanti nelle acque di falda	€ 800.000,00
COMUNICAZIONE (AREA 4)		j	Attività informazione alla cittadinanza e comunicazione del rischio epidemiologico-ambientale	* vedi nota
* i costi relativi alle attività di comunicazione sono contemplati nell'ambito delle attività per un massimo del 5% dell'intero importo del programma			TOTALE	€ 23.380.000,00

**Nell'ordine del 20-30 % è possibile riallocare le risorse tra le azioni

4. RENDICONTAZIONE DELLE ATTIVITA'

Per la rendicontazione delle attività si intende l'insieme dei report intermedi semestrali e delle relazioni annuali da produrre nell'ambito del programma sanitario assegnato e da inoltrare alla Direzione Generale per la Tutela della salute e il Coordinamento del Sistema Sanitario regionale per tutti gli adempimenti di competenza.

Nel report intermedio semestrale vanno illustrati i seguenti punti:

- analisi delle realizzazioni rispetto al programma assegnato;
- avanzamento del piano delle azioni;
- eventuali variazioni delle attività;
- volumi di attività;
- contesti di riferimento per l'attuazione del programma.

Nella relazione annuale vanno illustrati dettagliatamente i seguenti punti:

- indicazione degli obiettivi raggiunti;
- relazione sulla performance;
- relazione sugli interventi attuati;
- modalità di realizzazione sul territorio;
- criticità incontrate e le iniziative intraprese per farvi fronte;
- eventuali elementi innovativi introdotti e attività/strumenti utilizzati nell'attività di ricerca.



5. ALLEGATO AMBIENTE

5.1 PREMESSA

L'obiettivo principale è legato alla realizzazione di un sistema di monitoraggio della salute della popolazione residente in aree definite a rischio ambientale.

Nella più ampia definizione di rischio ambientale, è necessaria la condizione che un certo fenomeno naturale o antropico, superata una determinata soglia, produca perdite in termini di vite umane, di capacità riproduttive di stato di salute della popolazione. Tale concetto è dipendente da due fattori principali: la pericolosità, ovvero la probabilità che un determinato fenomeno si verifichi in un certo territorio e in un determinato intervallo di tempo e la vulnerabilità, ovvero l'insieme della popolazione, delle caratteristiche morfologiche del territorio, delle condizioni di esposizione, ecc.

Nella fattispecie, il rischio sanitario legato all'esposizione dovuta ai fenomeni di inquinamento, presuppone una dettagliata conoscenza del territorio e delle matrici ambientali, attraverso le quali i contaminanti possono essere veicolati all'uomo.

In caso di contaminazioni note, generate da eventi specifici di inquinamento in cui è nota la sorgente di contaminazione, il D.Lgs. 152/2006 stabilisce alla Parte IV i criteri e le procedure di analisi di rischio per la valutazione dei meccanismi di trasporto e le relative condizioni di esposizione di bersagli (intesi come esseri umani, risorsa idrica, ecc.) in base alla quale vengono definiti gli obiettivi di bonifica e, di conseguenza, di riduzione del rischio.

Tuttavia, nelle aree in cui le informazioni non sono sufficientemente dettagliate per discriminare il contributo di diverse sorgenti di inquinamento puntuali o diffuse, come *l'inquinamento per ricaduta atmosferica (autostrade, aree fortemente urbanizzate, aree in prossimità di poli industriali, cattive pratiche agronomiche, incendi, ecc.) l'inquinamento associato a contaminazioni storiche di origine antropica, il cui singolo contributo non è più riconducibile ad una sorgente primaria di contaminazione*, la vigente normativa nazionale non prevede criteri per la gestione di tale problematica, assegnando alle Regioni la disciplina dei fenomeni di inquinamento diffuso.

Per tale motivo, si evidenzia la necessità di dover attivare specifiche reti di monitoraggio delle matrici ambientali, che di volta in volta potranno essere estese o concentrate su diversi territori sulla base delle evidenze scientifiche, con particolare riferimento all'aria ed alle acque, in quanto rappresentano le principali vie di trasporto dei contaminanti.

In particolare, a partire dalle informazioni finora prodotte dalle diverse attività poste in essere sul territorio regionale dal GdL interministeriale, dall'IZSM nell'ambito di Campania Trasparente e SPES, dalle attività di monitoraggio dell'ARPAC e di altri progetti di ricerca connessi all'inquinamento ambientale, saranno implementate le attività di studio mediante specifiche campagne di campionamento ed analisi, riguardanti non solo i contesti agricoli, ma anche quelli urbani.

Inoltre, in aggiunta a tali attività, saranno sviluppate delle specifiche azioni coordinate dei diversi soggetti istituzionali coinvolti, come: la realizzazione del Catasto Utenze Idriche al fine di dare garanzie

di tutela della salute dei cittadini in merito agli utilizzi della risorsa idrica sotterranea; lo sviluppo di Linee Guida e di un Piano di Sicurezza delle Acque; valutazioni multicriterio delle indagini eseguite per stimare eventuali rischi per la salute dei cittadini e definire le aree a maggiore o minore indice di pressione ambientale.

Per lo sviluppo di tale lavoro emerge, quindi, la complessità e la multidisciplinarietà del fenomeno che comporta la necessità di prevedere un approccio integrato al fine di valutare compiutamente sia gli aspetti sanitari che ambientali. Le attività che vengono di seguito dettagliate e costituiscono parte del programma delle attività.

5.2 AZIONE 1 – MONITORAGGIO E APPROFONDIMENTO CRITICITA'

L'acquisizione e la sistematizzazione dei dati e delle informazioni disponibili è stata propedeutica alla definizione di aree omogenee da approfondire sotto il profilo ambientale, mediante la definizione della rete di monitoraggio per l'individuazione di eventuali pennacchi inquinanti o di sorgenti di contaminazione ancora attive. Nel corso delle attività, qualora risulti necessario investigare altri contesti territoriali rappresentati da criticità ambientali o utili al raggiungimento di ulteriori obiettivi, le aree di seguito descritte potranno essere integrate con altre aree opportunamente selezionate.

Nell'attuale formulazione il programma rappresenta il punto di partenza di un lavoro di condivisione e confronto che in fasi successive, sarà progressivamente aggiornato.

Gli ambiti territoriali oggetto di studio ricadono in quattro macro-aree identificate nella: **Piana del Volturno-Regi Lagni**, **Area Flegrea-Napoletana** e **Sarnese-Vesuviana**, caratterizzate da una situazione territoriale estremamente eterogenea, sia sotto il profilo ambientale che sanitario. Tale situazione è connessa alle diverse condizioni di esposizione, legate alla numerosità, alla dimensione ed alle tipologie di fonti inquinanti. Per tale motivo, con l'obiettivo di lavorare in aree omogenee di rischio, sono state definite **dieci Zone omogenee** sotto il profilo ambientale e territoriale.



Figura 1 - Zone omogenee distudio

5.2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E PERIMETRAZIONE AREE DI STUDIO

I differenti usi del suolo generano un impatto in termini di pressioni ambientali: nelle aree urbane, la quantità di inquinanti prodotti è molto alta ed è in relazione con la densità di popolazione ed i flussi di traffico. La densità di popolazione, infatti, rappresenta un indicatore strettamente correlato con le pressioni ambientali dal momento che densità crescenti comportano, su una medesima porzione di territorio, maggiori carichi in termini di insediamenti, utilizzo di risorse (energia, acqua, ecc.) e di produzione di scarti (rifiuti, emissioni). Le aree residenziali, inoltre, a parità di livelli di pressione ambientale, risultano maggiormente esposte in virtù della maggiore presenza di popolazione.

Le aree industriali esercitano pressioni sulle matrici ambientali, quali il consumo di risorse energetiche, la produzione di rifiuti, l'emissione di inquinanti in atmosfera, gli scarichi dei reflui di lavorazione in acque superficiali.

La diversificazione delle produzioni vegetali (cerealicole, orticole, arboricoltura, ecc.) e l'utilizzo conseguente di concimi e fitofarmaci, anche in un ambito territoriale caratterizzato da un forte tasso di urbanizzazione, implicano il generarsi di una serie di pressioni a carico delle diverse matrici ambientali.

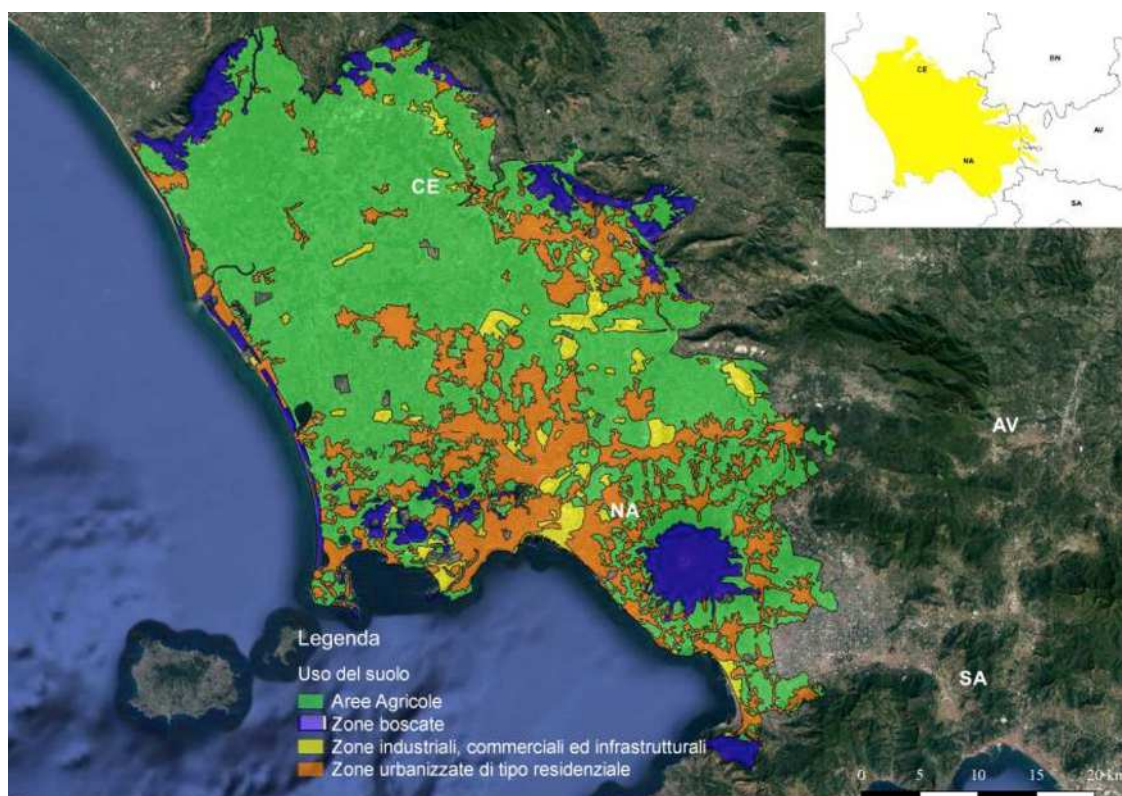


Figura 2 - Uso del suolo (CLC 12)

PIANA DEL VOLTURNO-REGI LAGNI

La **PIANA DEL VOLTURNO** comprende un territorio di vaste dimensioni caratterizzato da differenti

asseti e articolazioni. **Le aree agricole rappresentano l'uso del suolo prevalente** nell'ambito oggetto di studio e caratterizzano in maniera preponderante tutta l'area dell'Agro Aversano e del Litorale Domizio, sebbene via via sia una commistione tra aree agricole e aree urbanizzate. Soltanto **una quota parte è rappresentata dagli ambiti insediativo residenziali**, dove le concentrazioni maggiori si ravvisano nell'area di Caserta (circa 11.000 ha di terreno urbanizzato), di Aversa e poi a seguire nell'area del Litorale Domizio. Si configura, quindi, una struttura del sistema insediativo in cui giocano un ruolo predominante i sistemi metropolitani di Aversa e Caserta e del Litorale Domizio, caratterizzato dalla presenza da un'estesa fascia urbanizzata continua fino al confine con il Lazio. Tali asseti variano a seconda dei territori comunali presenti all'interno dell'ambito considerato e, considerata l'elevata diversità di contesti territoriali, sono stati suddivisi in cinque zone omogenee.

ZONA 1: *Aversa, Carinaro, Casal di Principe, Casaluce, Casapesenna, Cesa, Frignano, Gricignano d'Aversa, Lusciano, Orta di Atella, Parete, San Cipriano d'Aversa, San Marcellino, Sant'Arpino, Succivo, Teverola, Trentola Ducenta, Villa di Briano*

USI DEL SUOLO	Suso/Szona1[%]
ZONE AGRICOLE	69
ZONE RESIDENZIALI	28
ZONE INDUSTRIALI	27

ZONA 2: *Carinola, Falciano del Massico, Pastorano, Pignataro Maggiore, Sparanise, Francolise, Calvi Risorta.*

USI DEL SUOLO	Suso/Szona2[%]
ZONE AGRICOLE	81
ZONE RESIDENZIALI	4
ZONE INDUSTRIALI	2
ZONE BOSCADE	13

ZONA 4: *Castel Volturno, Mondragone, Villa Literno.*

USI DEL SUOLO	Suso/Szona4[%]
ZONE AGRICOLE	76
ZONE RESIDENZIALI	12
ZONE INDUSTRIALI	2
ZONE BOSCADE	10

ZONA 5: *Caserta, Capodrise, Casagiove, Casapulla, Curti, Macerata Campania, Maddaloni, Marcianise, Portico di Caserta, Recale, S. Marco Evangelista, San Nicola la Strada, San Prisco, Santa Maria Capua a Vetere.*

USI DEL SUOLO	S _{uso} /S _{zona5} [%]
ZONA AGRICOLE	54
ZONE RESIDENZIALI	26
ZONE INDUSTRIALI	7
ZONE BOSCADE	13

ZONA 6: Cancellò ed Arnone, Capua, Grazzanise, San Tammaro, Santa Maria la Fossa, Vitulazio.

USI DEL SUOLO	S _{uso} /S _{zona6} [%]
ZONA AGRICOLE	90
ZONE RESIDENZIALI	6
ZONE INDUSTRIALI	2
ZONE BOSCADE	2

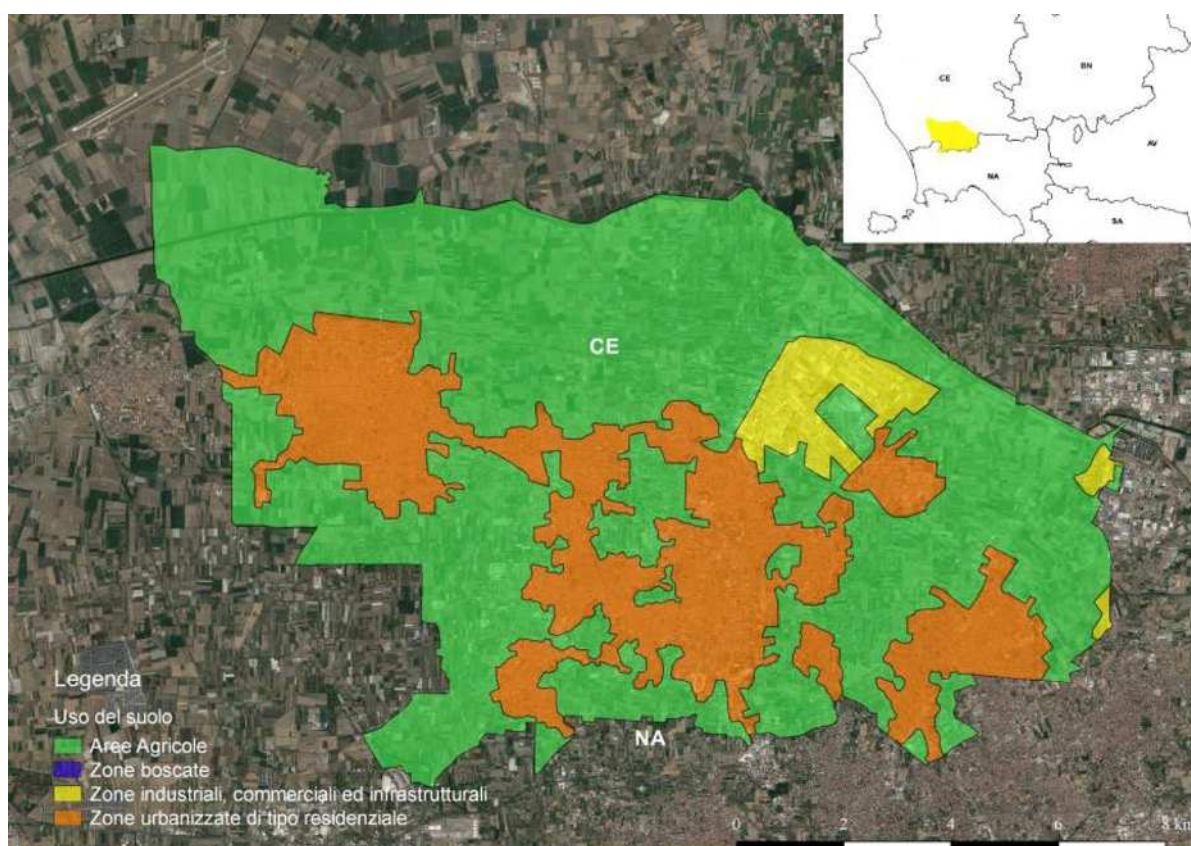


Figura 3 - Zoning ZONA 1

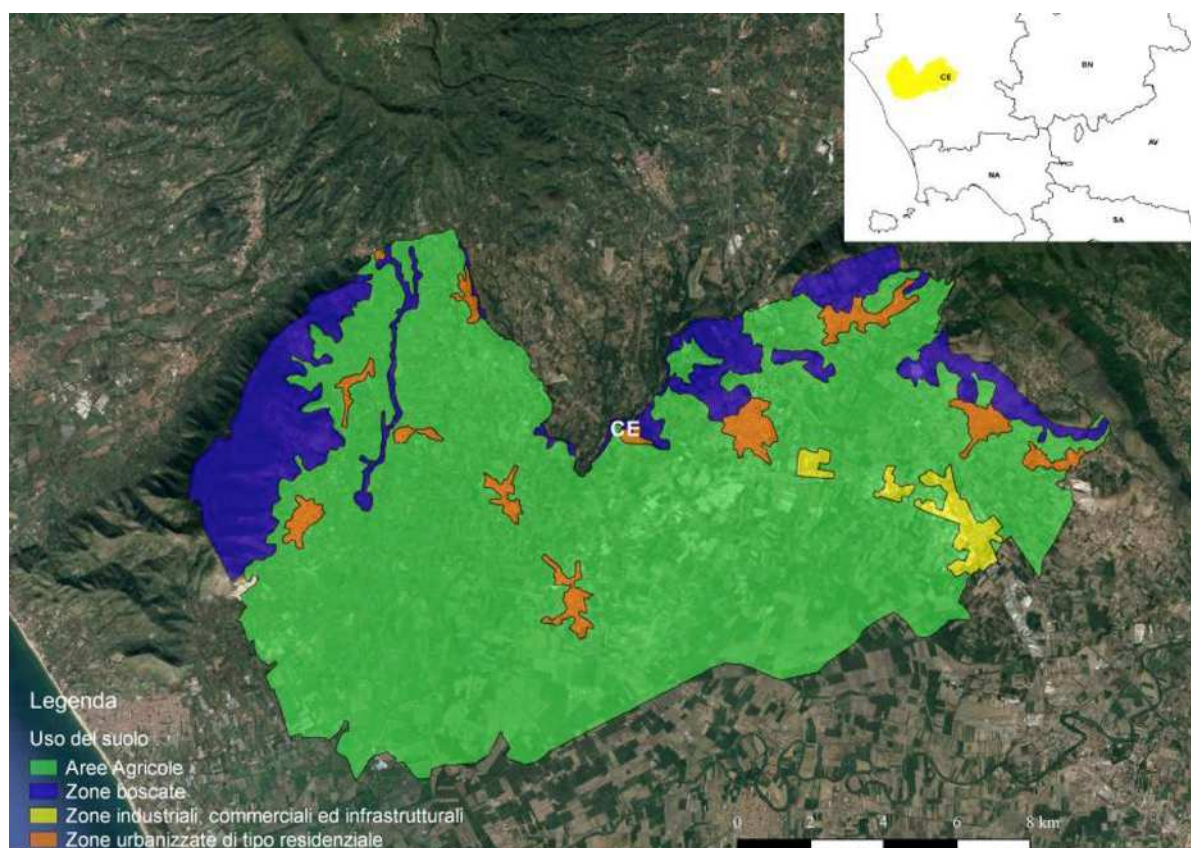


Figura 4 - Zoning ZONA 2

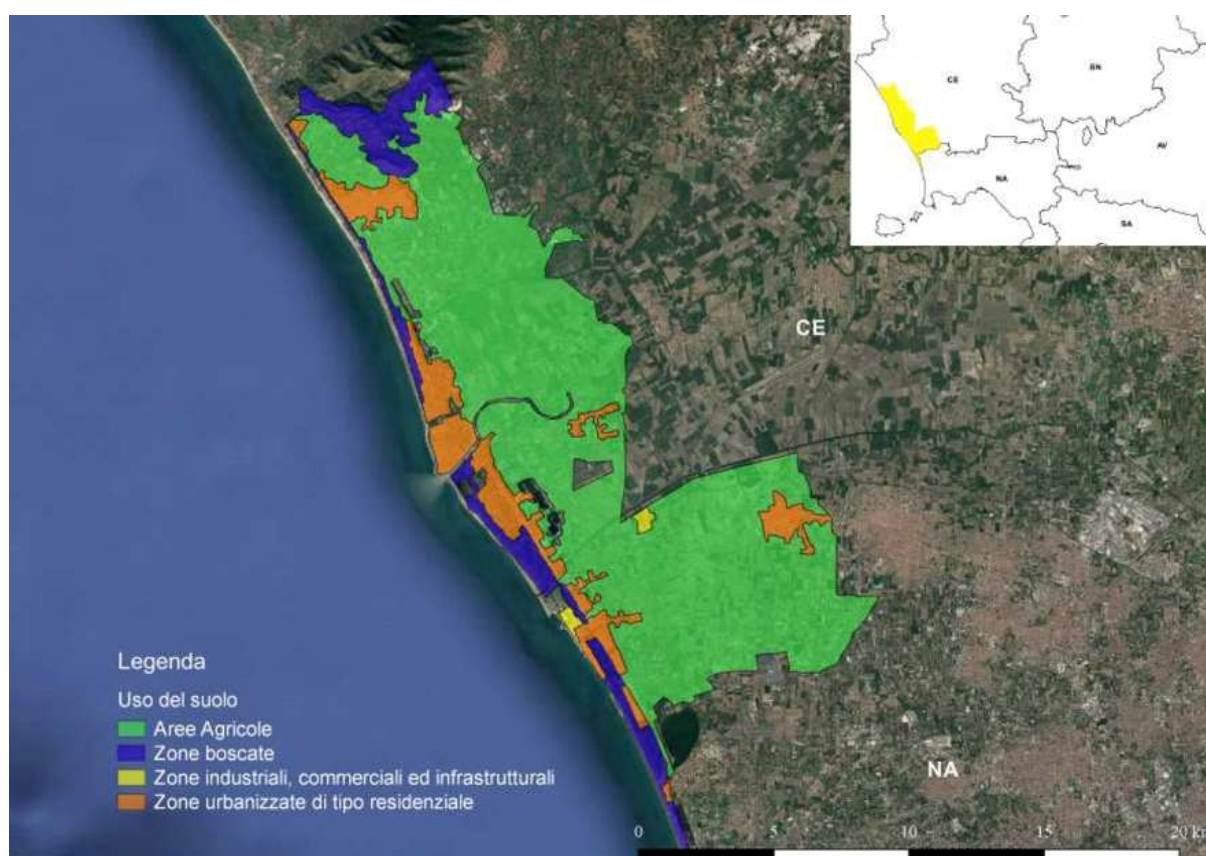


Figura 5 - Zoning ZONA 4

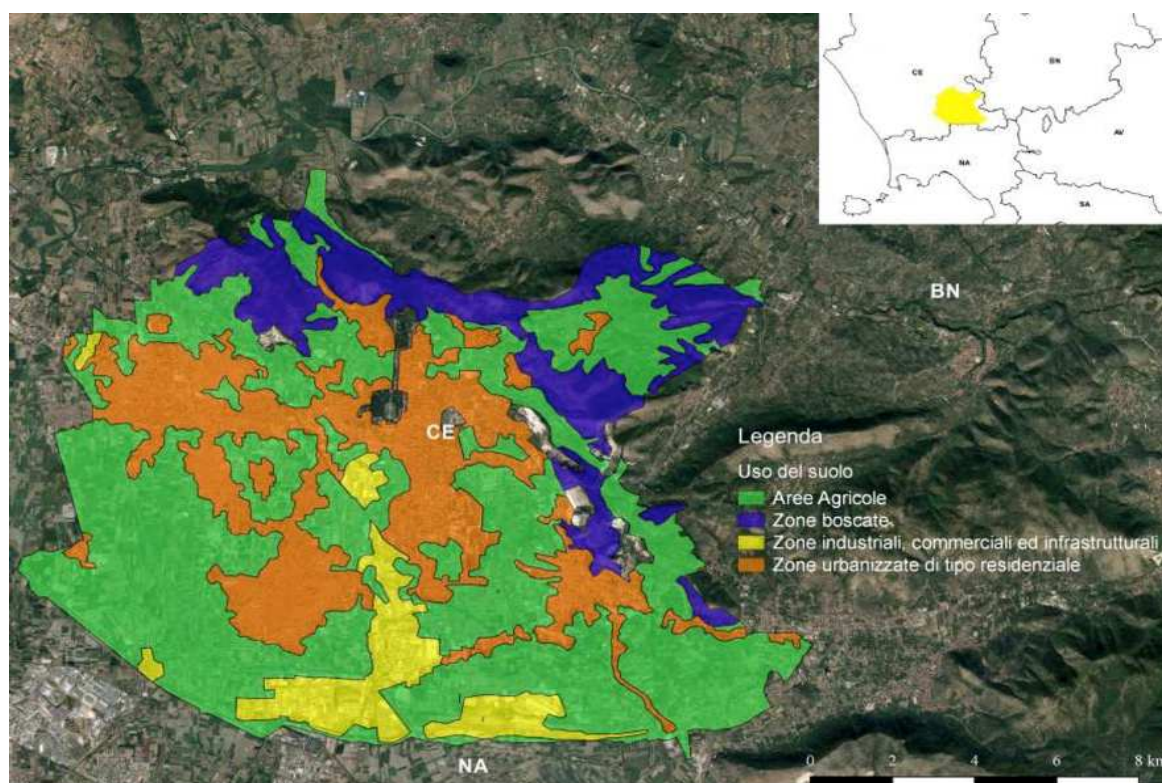


Figura 6 - Zoning ZONA 5

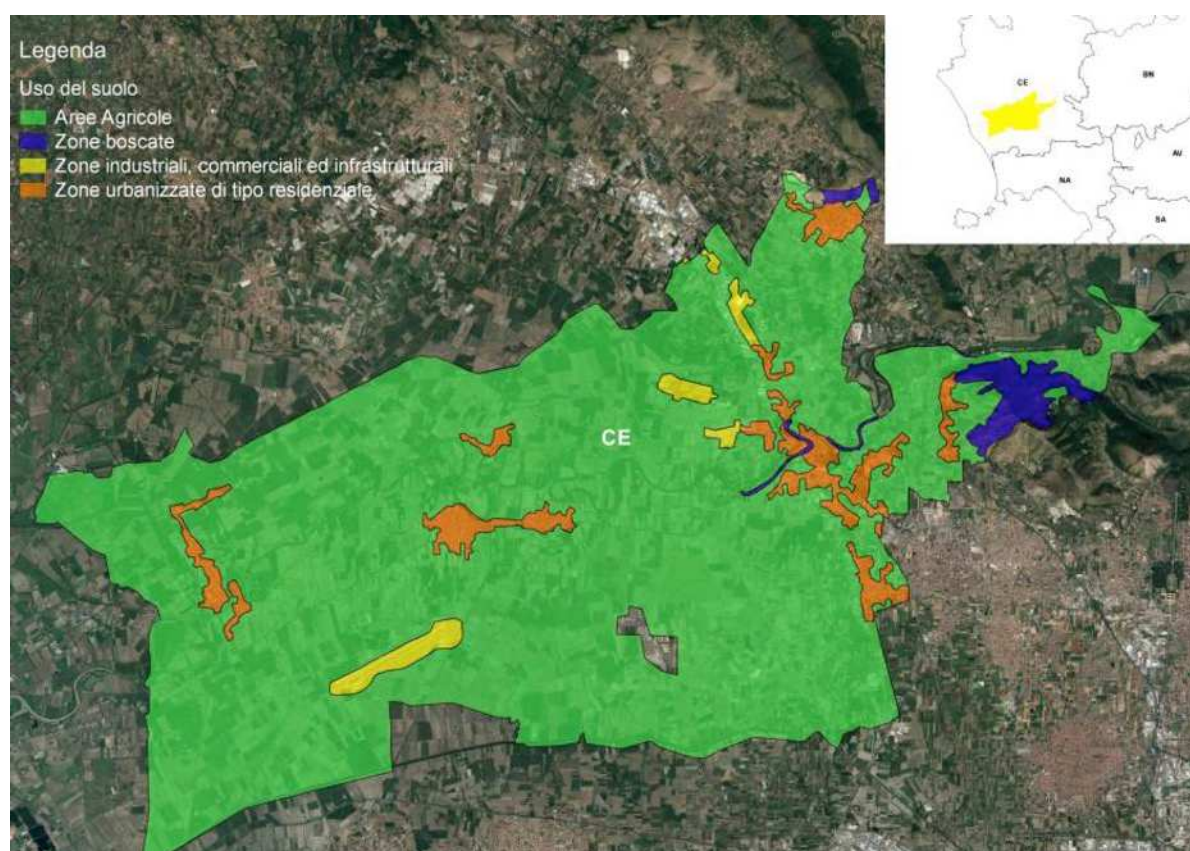


Figura 7 – Zoning ZONA 6

FLEGREO-NAPOLETANA

L'area **FLEGREO-NAPOLETANA** presenta un'articolazione insediativa caratterizzata, nel contesto urbano, **da ampie zone intensamente edificate, intervallate da rare circoscritte aree agricole, mentre nelle aree extraurbane da manufatti industriali (più o meno dimessi), da abitazioni unifamiliari di tipo residenziale e da zone agricole, assediate da nuove iniziative edificatorie.** Si tratta, dunque, di aree in cui la natura convive con una vicina e pressante attività antropica caratterizzata dalla presenza di numerose aree industriali, il che si ripercuote notevolmente sulle qualità dell'ambiente e dell'ecosistema. I mutamenti nell'uso del suolo verificatisi negli ultimi anni, determinati dal sovraccarico di insediamenti residenziali e di attività produttive, hanno caratterizzato il cambiamento fisico dell'ambiente dell'area metropolitana napoletana.

Nelle zone considerate l'uso del suolo prevalente è quello **agricolo**, seguito dall'uso residenziale concentrato principalmente nell'area della città di Napoli e nell'agglomerato circostante. Tali assetti variano a seconda dei territori comunali presenti all'interno dell'ambito considerato:

ZONA 3: *Acerra, Afragola, Brusciano, Caivano, Casalnuovo di Napoli, Castello di Cisterna, Mariglianella, Marigliano, Nola, Pomigliano d'Arco, San Vitaliano, Saviano, Scisciano.*

USI DEL SUOLO	S_{uso}/S_{zona3}[%]
<i>ZONA AGRICOLE</i>	69
<i>ZONE RESIDENZIALI</i>	23
<i>ZONA INDUSTRIALI</i>	8

ZONA 8: *Arzano, Cardito, Casandrino, Casavatore, Casoria, Cercola, Crispano, Frattamaggiore, Frattaminore, Grumo Nevano, Melito di Napoli, Mugnano di Napoli, Napoli, Sant'Antimo, Volla.*

USI DEL SUOLO	S_{uso}/S_{zona7}[%]
<i>ZONA AGRICOLE</i>	25
<i>ZONE RESIDENZIALI</i>	56
<i>ZONA INDUSTRIALI</i>	14
<i>ZONE BOSCADE</i>	5

ZONA 9: *Bacoli, Calvizzano, Giugliano in Campania, Marano di Napoli, Monte di Procida, Pozzuoli, Qualiano, Quarto, Villaricca.*

USI DEL SUOLO	S_{uso}/S_{zona9}[%]
<i>ZONA AGRICOLE</i>	61
<i>ZONE RESIDENZIALI</i>	27
<i>ZONA INDUSTRIALI</i>	3
<i>ZONE BOSCADE</i>	9

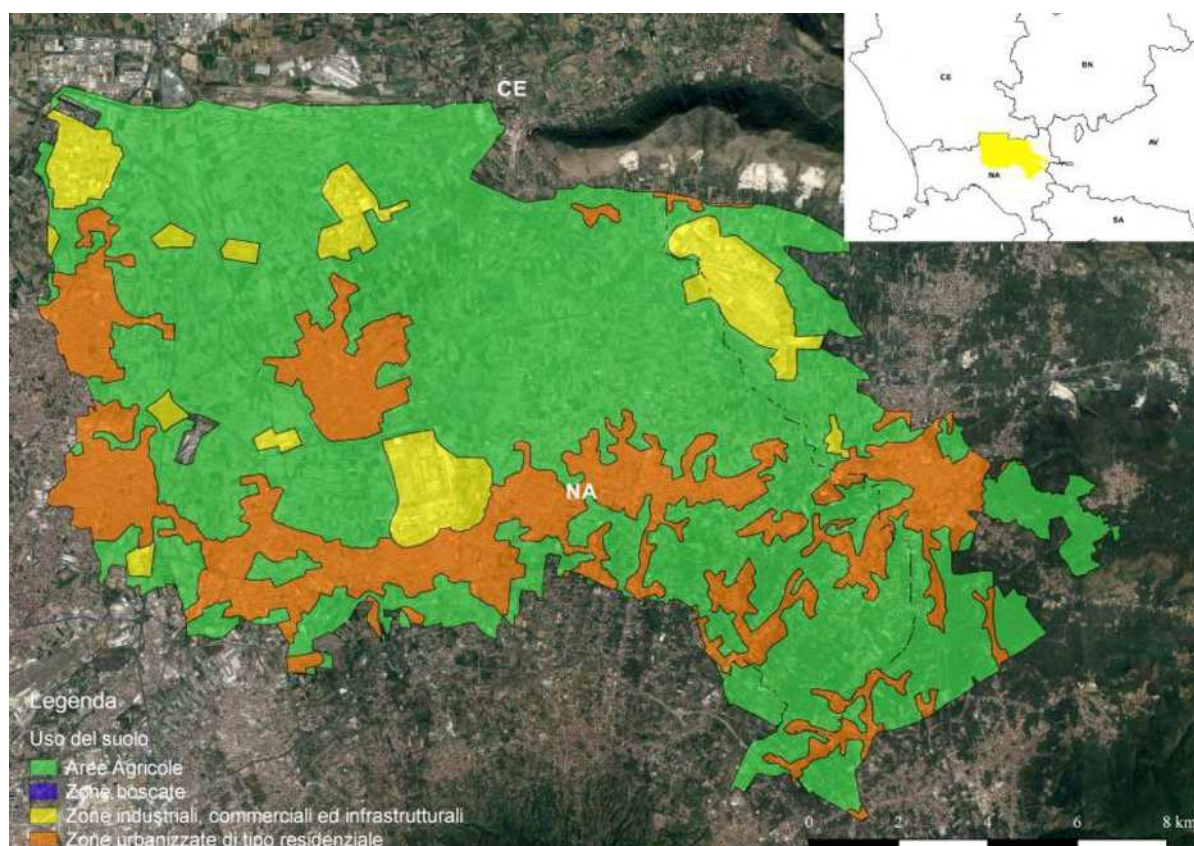


Figura 8 - Zoning ZONA 3

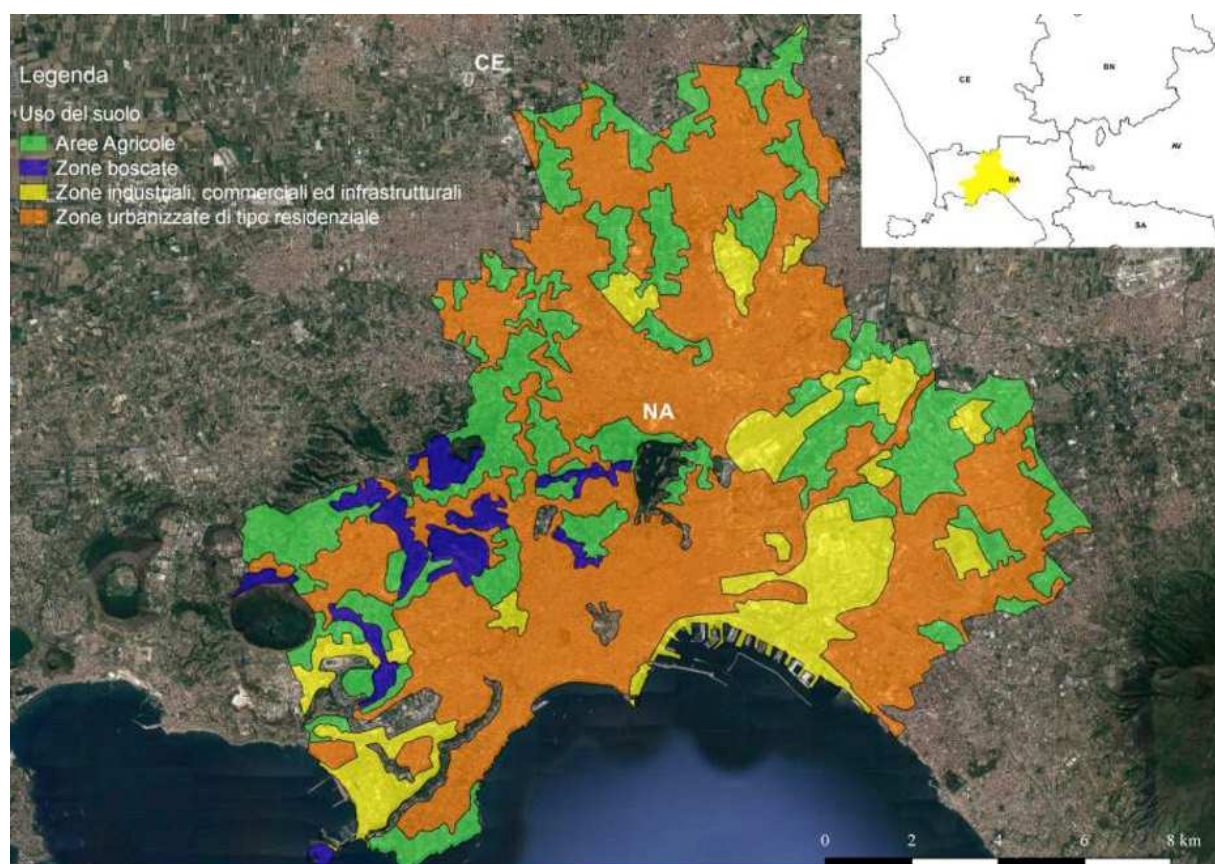


Figura 9 - Zoning ZONA 8

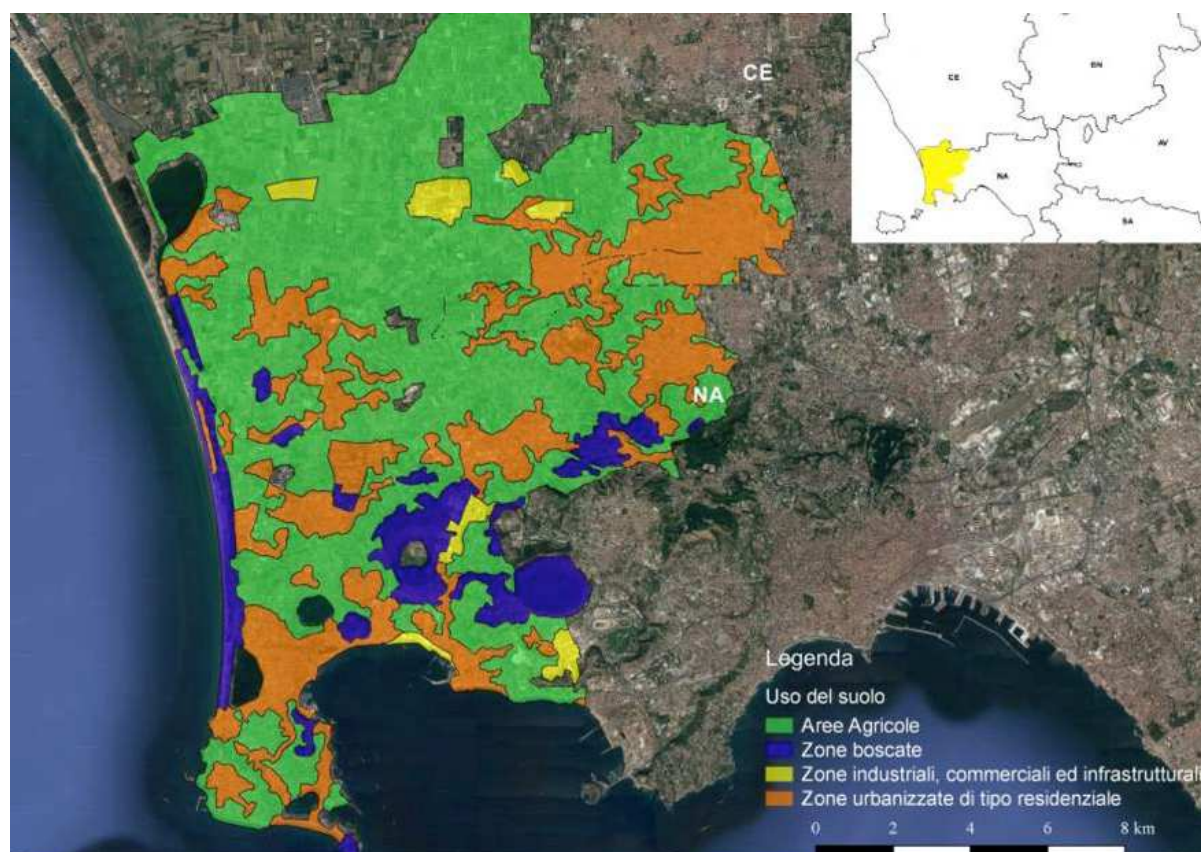


Figura 10 - Zoning ZONA 9

SARNESE-VESUVIANA

L'area **SARNESE-VESUVIANA** è caratterizzata dalla presenza di centri con differenti articolazione territoriali. Tale area è stata raggruppata in due zone omogenee:

ZONA 7: *Boscoreale, Massa di Somma, Ottaviano, Poggiomarino, Pollena Trocchia, San Giuseppe Vesuviano, Sant'Anastasia, Somma Vesuviana, Terzigno.*

USI DEL SUOLO	$S_{uso}/S_{zona7}[\%]$
ZONA AGRICOLE	58
ZONE BOSCALE	17
ZONE RESIDENZIALI	21
ZONE INDUSTRIALI	1

All'interno della ZONA 7 rientrano i comuni ubicati ad est e nord del Vesuvio. L'area ad est dell'edificio vulcanico è **caratterizzata da insediamenti sviluppatasi a corona lungo le pendici del Vesuvio, fino a pochi decenni fa ancora fortemente connotati dal l'attività agricola e da complessive condizioni di riconoscibilità e stabilità insediativa, ma interessati negli anni più recenti da fenomeni di crescita che hanno portato a saldare i centri lungo la viabilità principale e ad incrementare le aree di diffusione insediativa.**

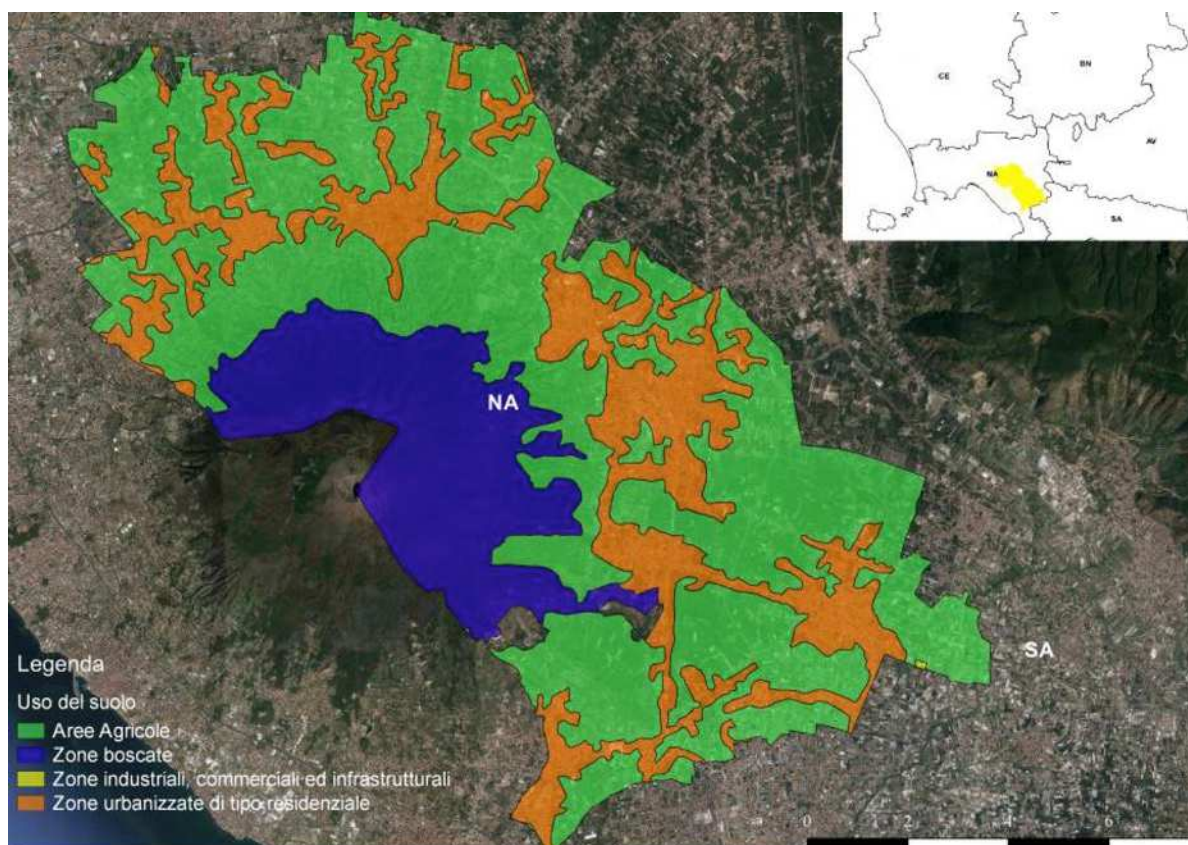


Figura 11 - Zoning ZONA 7

ZONA 10: *Boscotrecase, Castellamare di Stabia, Ercolano, Pompei, Portici, San Giorgio a Cremano, San Sebastiano al Vesuvio, Santa Maria la Carità, San Antonio Abate, Torre Annunziata, Torre del Greco, Trecase.*

USI DEL SUOLO	Suso/Szona10 [%]
ZONA AGRICOLE	43
ZONE BOSCADE	23
ZONE URBANIZZATE	31
ZONE INDUSTRIALI	3

Tale zona comprende i comuni della fascia costiera del litorale vesuviano. All'interno di tale area, negli ultimi decenni, l'equilibrio delle diverse componenti territoriali è stato progressivamente compromesso e le dinamiche trasformative più recenti hanno assunto una tale entità da determinare vere e proprie aree di crisi ambientale (**forte pressione antropica; insediamenti concentrati e diffusi in area agricola; espansione illegale del costruito; processi evidenti di degrado, abbandono, congestione**). Molti forti appaiono le relazioni tra i comuni vesuviani e quelli dell'area dell'agro nocerino-sarnese.

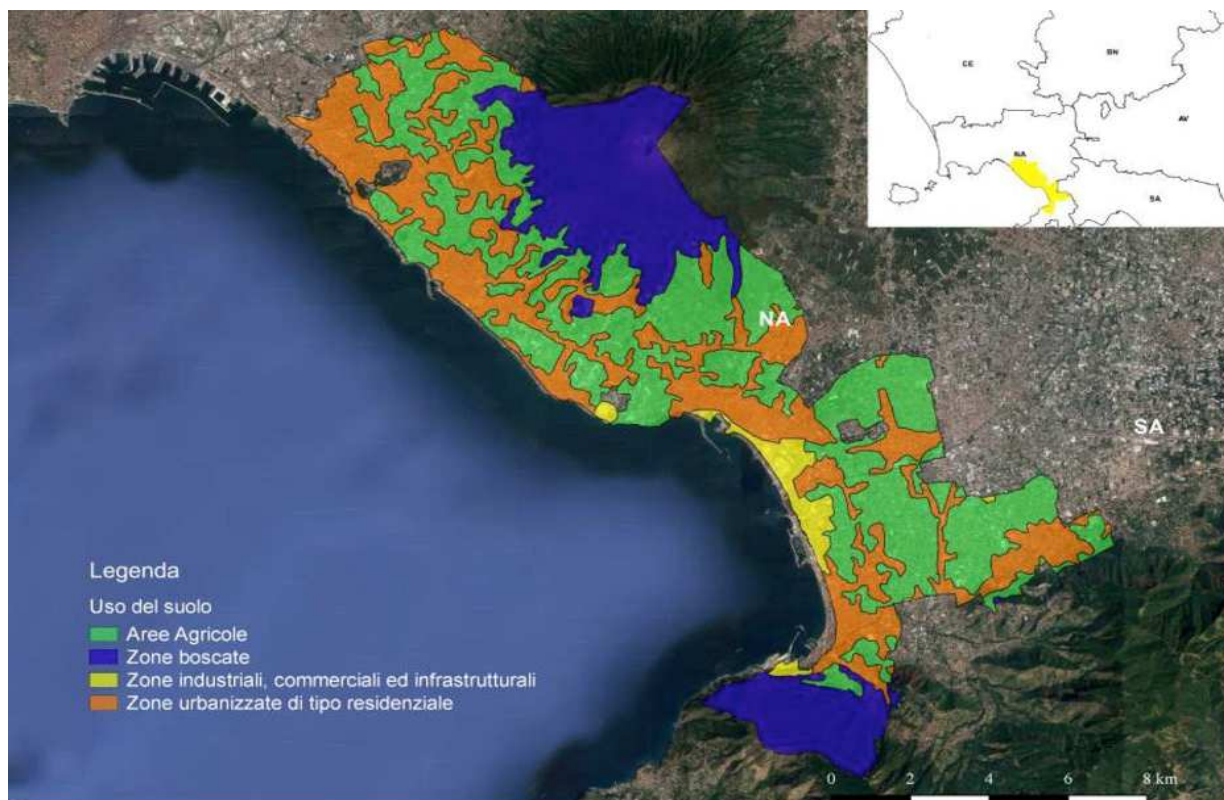


Figura 12 - Zoning ZONA 10

5.2.2 GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA DELLE MACRO-AREE

Di seguito si riporta una breve descrizione del contesto geologico ed idrogeologico delle macro-aree, in quanto rappresenta un aspetto fondamentale per la pianificazione delle attività di monitoraggio ambientale.

PIANA DEL VOLTURNO-REGI LAGNI

La **PIANA DEL VOLTURNO – REGI LAGNI** corrisponde con la porzione settentrionale della più ampia depressione strutturale della Piana Campana. Essa è delimitata a nord dal rilievo del M.te Massico, a nord-est dal complesso vulcanico del Roccamonfina, ad est dai rilievi carbonatici dei M.ti Tifatini ed a sud dai Campi Flegrei.

La depressione strutturale, individuata nel corso del Pliocene superiore, è riempita per spessori fino ad alcune migliaia di metri di depositi quaternari, prevalentemente e vulcano- sedimentari, con episodi sporadici marini e palustri.

La porzione più superficiale (le prime centinaia di metri) è costituita da depositi sciolti di origine vulcanica, fortemente rimaneggiati e da orizzonti litoidi ancora di origine vulcanica, quali l'Ignimbrite Campana, che si ritrova omogeneamente nell'area, anche con spessore e profondità, decrescente e crescente man mano che si avvicina alla costa. In quest'ultimo settore, il sottosuolo più superficiale è costituito da depositi prevalentemente sabbiosi di spiaggia e relativi al cordone dunale.

Dal punto di vista della circolazione idrica, i suddetti depositi ospitano più falde sovrapposte, riconducibili a grande scala ad un'unica falda.

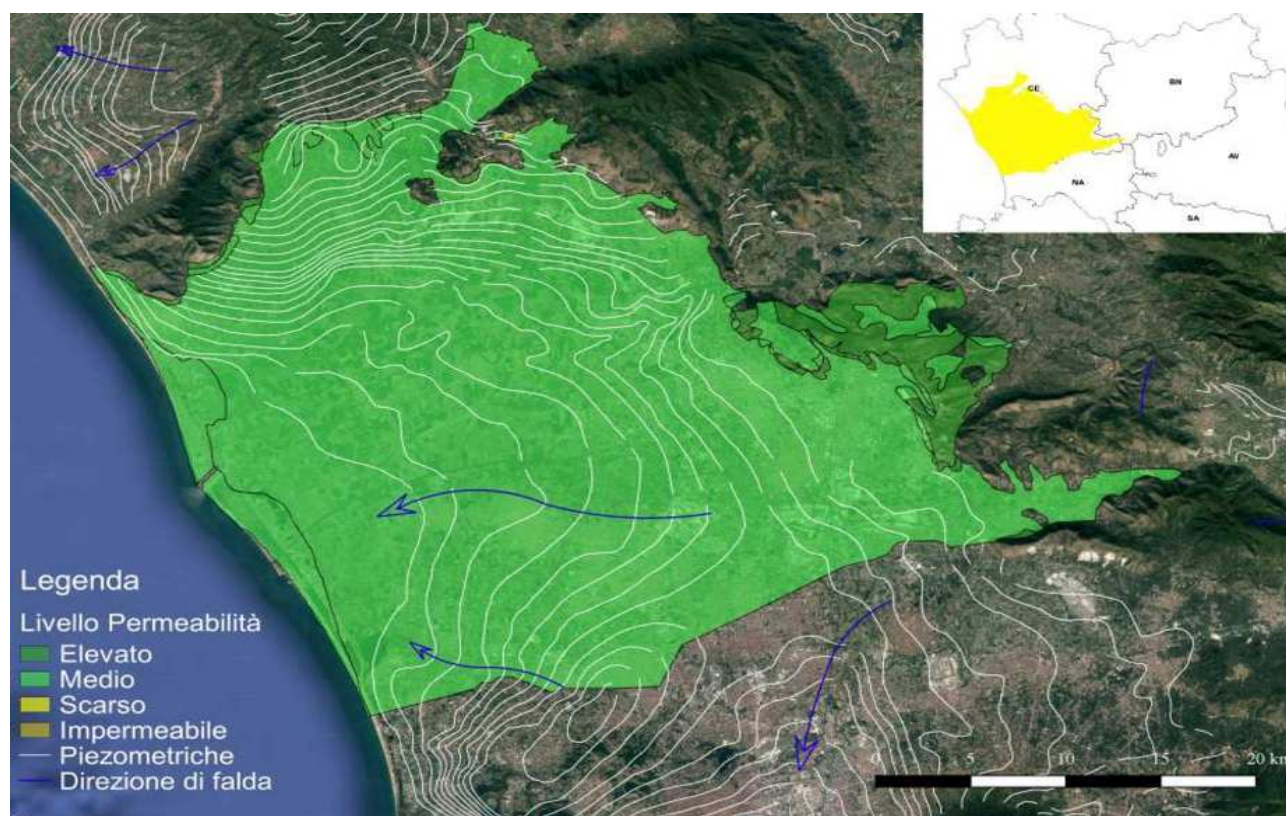


Figura 13 - Idrogeologia macro-area Piana del Volturno - Regi Lagni

Localmente si riconoscono due falde, una libera avente sede nei depositi piroclastici sciolti, presenti a tetto dell'Ignimbrite Campana, ed una confinata o semi confinata ospitata nei depositi vulcano-sedimentari, presenti a letto dell'orizzonte tufaceo.

Sulla base delle ricostruzioni piezometriche, è stata riconosciuta un'unica falda avente direzione di flusso da Est ad Ovest (direttrice Aversa – Villa Literno), con gradiente piezometrico variabile da poche unità per mille a poche unità per cento. Solo verso il settore sud-orientale, sono disponibili ricostruzioni piezometriche più recenti che ribadiscono la presenza dello spartiacque sotterraneo Cannello-Caivano.

I rapporti tra acque sotterranee e la rete idrografica sono estremamente complessi. Il Fiume Volturno presenta rapporti di alimentazione o di drenaggio con la falda mentre, i canali di bonifica (Regi Lagni e Canale Agnena) hanno rapporti variabili con la falda lungo il loro percorso, a secondo delle condizioni morfologiche sito specifiche oltre che a causa della tipologia di alveo (cementato completamente o parzialmente).

Nella zona prossima alla costa, la falda trova recapito nei canali di bonifica nei canali di bonifica che scorrono a monte del cordone dunale. Da segnalare, inoltre, l'esistenza del fenomeno di intrusione marina testimoniata dalla presenza di elevate concentrazioni degli ioni sodio e potassio.

AREA FLEGREA - NAPOLETANA

La **PIANA AD ORIENTE DI NAPOLI** occupa la porzione centrale della depressione strutturale della Piana Campana, quella compresa tra i Campi Flegrei ad ovest, i rilievi carbonatici M.ti Avella—Alvano-

Pizzone ad est ed il Somma Vesuvio a sud. Il sottosuolo compreso nelle prime centinaia di metri di profondità è costituito dai prodotti piroclastici dell'attività esplosiva dei Campi Flegrei e del Somma-Vesuvio, da quelli effusivi di quest'ultimo distretto vulcanico e dai depositi alluvionali e detritici provenienti dal disfacimento sia dei depositi piroclastici che dei rilievi carbonatici che bordano la Piana. Tale alternanza dà luogo ad una velocità di deflusso estremamente variabile.

La circolazione idrica sotterranea avviene secondo uno schema per falde sovrapposte, aventi sede nei depositi piroclastici ed alluvionali a granulometria più grossolana o negli orizzonti litoidi meno fessurati; il deflusso idrico è meno attivo in corrispondenza dei livelli a granulometria più fine dei depositi piroclastici ed alluvionali. Il semipermeabile che ha maggiore continuità spaziale è la facies litoide dell'Ignimbrite Campana.

Tuttavia, a grande scala, è stata individuata un'unica falda con deflusso radiale convergente e con gradiente idraulico di poche unità per mille e con direzioni di flusso orientate generalmente da NE verso SW. I rilievi dei Monti-Avella-Pizzone alimentano la Piana mediante travasi sotterranei. Scambi idrici sotterranei riguardano il margine vesuviano: nel tratto compreso tra S. Giuseppe Vesuviano e Somma Vesuviana esiste un'alimentazione dell'acquifero dell'edificio vulcanico verso quello della Piana. La Piana ad Oriente di Napoli confina ad ovest con la struttura limitrofa dei **CAMPI FLEGREI**, che insieme all'Isola di Ischia, rappresentano un allineamento di centri vulcanici orientato in direzione NE-SW.



Figura 14 - Idrogeologia macro-area Flegreo - Napoletana

L'attività vulcanica ha avuto luogo presso numerosi centri eruttivi concentrati in un areale ben definito. I prodotti risultanti dalle differenti eruzioni comprendono tufi, duomi lavici, depositi piroclastici di flusso e di caduta (Ignimbrite Campana). Nelle prime centinaia di metri del sottosuolo si distinguono, dal punto di vista idrogeologico, orizzonti permeabili ed orizzonti semipermeabili disposti secondo geometrie molto complesse. Nell'insieme essi costituiscono un acquifero molto eterogeneo e talora anche fortemente anisotropo, dove prevalgono i litotipi tufacei. A grande scala si riconosce un'unica circolazione idrica sotterranea con deflusso pseudo radiale con area di alimentazione presso la zona di Pianura e Quarto.

AREA SARNESE - VESUVIANA

Il vulcano del **SOMMA VESUVIO** si erge con netta evidenza morfologica a sud-est di Napoli ed è delimitato dal mare (settore sud-occidentale) e, altrove, dalla Piana Campana. I versanti settentrionali del vulcano corrispondono al M.te Somma, la porzione più antica dell'edificio vulcanico; è noto infatti (CNR, 1987; Andronico et al., 1995) che il primitivo M.te Somma, a seguito di successivi collassi calderici ha visto sviluppare al suo interno il cono del Vesuvio. Questi collassi hanno riguardato maggiormente il settore meridionale della caldera con la conseguenza di provocare:

- a) una dissimmetria litologica tra il settore settentrionale del Somma (lavico-piroclastico) e quello del Vesuvio (prevalentemente lavico);
- b) il progressivo estinguersi, nel settore a nord, dell'attività eruttiva che è invece continuata nell'altro e che ancora oggi, manifestandosi soprattutto con venute gassose (essenzialmente CO₂), apporti idrici profondi e flussi di calore, conferisce alle acque sotterranee vesuviane connotazioni specifiche. Tali apporti sono concentrati in fasce arealmente contenute (zone di Torre del Greco, Torre Annunziata, Terzigno).

I versanti del vulcano presentano una geologia assai diversificata in quanto i terreni sono derivati da effusioni laviche, ma anche dai numerosi eventi esplosivi di vario tipo (pliniano, sub-pliniano, a condotto aperto) che hanno interessato il vulcano). In ogni caso, l'articolazione litologica non trova riscontro a livello idrogeologico: sui versanti non si ha, infatti, l'emergenza di falde idriche significative e le acque di infiltrazione pluviometrica concorrono ad alimentare una falda di base. Ciò si deve sia all'alta permeabilità delle lave, sia al fatto che le stesse piroclastiti non creano soluzioni di continuità idrogeologica: giocano in tal senso la granulometria spesso "grossolana", nonché la discontinuità e la variabilità di spessore dei depositi più fini. La falda di base origina un flusso sotterraneo, pressoché radiale, uscente dal vulcano con recapiti finali, attraverso travasi sotterranei, nel mare e nelle piane limitrofe. L'entità globale dei deflussi sotterranei dal vulcano è dell'ordine di 1.6 mc/s a fronte di un'alimentazione pluviometrica stimata in circa 1.2 mc/s: un deficit che in effetti verrebbe sanato da apporti (dell'ordine di 0.4 – 0.5 mc/s) di acque profonde. La falda di base è intercettata da numerosi pozzi gestiti dalla GORI S.p.A., peraltro causa di estese deformazioni dell'assetto piezometrico locale. Sotto il profilo chimico le acque sotterranee del Somma-Vesuvio sono influenzate in primo luogo dalla natura petrografica delle

rocce serbatoio (lave e piroclastiti che variano da tefriti fonolitiche a leuciti tefritiche). Nella piana a nord dell'edificio vulcanico le acque sotterranee sono più saline e con più elevati valori in Ca e HCO_3 per l'influenza di acque derivanti dal travaso dai massicci carbonatici che si ergono ad est. È necessario evidenziare la continuità idraulica tra la falda dell'edificio vulcanico e quello della **PIANA DI SARNO**. Il deflusso sotterraneo avviene secondo uno schema a falde sovrapposte ma a grande scala si riconosce un'unica falda a deflusso radiale convergente verso il fiume Sarno o la sua subalvea. I rapporti tra le acque superficiali e le acque sotterranee hanno evidenziato alimentazione della falda verso il Fiume Sarno, nel tratto compreso tra San Marzano e le sorgenti di Sarno.

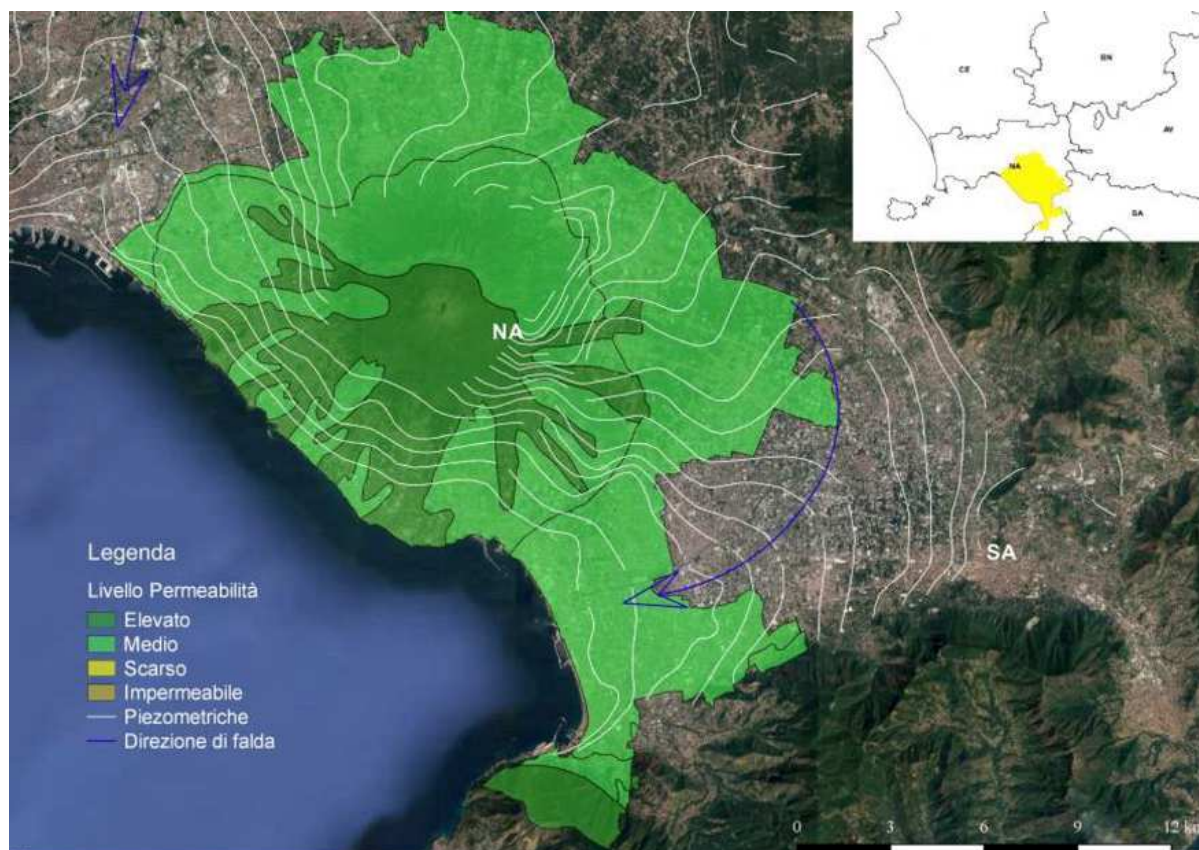


Figura 15 - Idrogeologia macro-area Piana Sarnese - Vesuviana

5.2.3. CRITICITÀ AMBIENTALI

Le principali sorgenti di inquinamento antropico sono da ricercare in una serie di attività agricole, industriali, nel traffico veicolare e in una serie di siti inseriti all'interno del Piano Regionale di Bonifica (PRB). La situazione ambientale è peculiare e complessa: la presenza di siti contaminati, aree di cava dismesse, discariche, 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 dell'eventuale nesso tra criticità ambientali e salute della popolazione esposta.

AREA PIANA DEL VOLTURNO

Gran parte dei territori comunali afferenti a tale ambito rientrano nella perimetrazione dell'ex SIN

LITORALE DOMIZIO AGRO AVERSANO, attualmente sito di interesse regionale (SIR).

Per quanto concerne la matrice “suolo” è necessario distinguere prioritariamente due scenari:

- **superamenti di natura geogenica:** le sorgenti naturali (geogeniche) di elementi metallici potenzialmente tossici nell’ambito della Piana del Volturno, sono collegate maggiormente alle proprietà litologiche dei prodotti vulcanici delle aree inerenti Campi Flegrei, Somma – Vesuvio e Roccamonfina, che ricoprono una buona parte dell’area e condizionano inevitabilmente la distribuzione delle concentrazioni di determinati elementi su tutto il territorio. Be, Sn e Tl presentano valori medi decisamente più alti data la loro particolare natura vulcanica;
- **superamenti di natura antropica:** la presenza di metalli potenzialmente tossici è elevata sia nelle aree urbane che in quelle agricole del Litorale Domizio-Flegreo e Agro Aversano. Sono stati riscontrati casi di superamento delle CSC per i parametri Piombo e Zinco (entrambi riconducibile al contributo del traffico veicolare)

Per quanto concerne le acque e la qualità dei corpi idrici sotterranei, numerose sebbene limitate e datate sono le evidenze di casi di inquinamento.

L’intensa attività agricola e quindi l’uso di fertilizzanti, fitofarmaci e anticrittogamici che determina inquinamento diffuso nelle acque sotterranee soprattutto della falda principale. La diffusa attività di zootecnia e quindi gli spandimenti sui suoli dei reflui derivanti da tale attività che determina inquinamento diffuso maggiormente nelle acque della falda superficiale. Gli scarichi incontrollati che determinano inquinamento diffuso sia in superficie che in profondità.

Anche in questo caso è necessario distinguere i due scenari:

- **superamenti di origine naturale:** la presenza di fluoruri, selenio, arsenico è strettamente connessa alle alla componente piroclastica dell’acquifero principale della Piana Campana e, di conseguenza, di origine naturale. Ampi settori della falda presentano concentrazioni elevate di Ferro e Manganese imputabili alle peculiari condizioni redox tipiche di falde confinate e/o semi-confinate. Le condizioni anossico-riducenti portano in solubilizzazione ossidi e idrossidi di ferro e la conseguente precipitazione di manganese.
- **superamenti di origine antropica:** la presenza di contaminanti organici (prevalentemente solventi clorurati, idrocarburi, composti aromatici, ecc.) è stata riscontrata in diversi punti dell’ambito Piana del Volturno ed è riconducibile verosimilmente a fenomeni di smaltimento doloso e/o accidentale di reflui industriali.

In due contesti territoriali, Villa Literno e Marcianise, è stata riscontrata la presenza di un inquinamento da solventi clorurati in condizioni differenti: nella prima la presenza non è direttamente riconducibile ad una fonte, mentre nella seconda la sorgente primaria di inquinamento è nota.

Altri inquinanti inorganici (Piombo, Zinco, ecc.) sono riconducibili ad un apporto antropico. Per quanto riguarda i nitrati, la contaminazione risulta fortemente diffusa e la presenza di “picchi” indica che probabilmente in taluni casi c’è anche un contributo di origine “civile” oltre che agricolo.

AREA FLEGREA-NAPOLETANA

In virtù della presenza di numerose aree industriali, parte delle quali dismesse e oggetto di attività di bonifica, numerose sono le pressioni esistenti nell'ambito. A tutto ciò si aggiunge l'elevato traffico veicolare nonché la presenza di aree agricole che rendono la situazione ambientale notevolmente complessa.

All'interno di tale area sono presenti una serie di Siti di Interesse Nazionale:

- SIN Napoli Orientale, che annovera un polo petrolifero, l'area di Gianturco e Pazzigno e la fascia litoranea del quartiere di San Giovanni
- SIN Bagnoli-Coroglio, siti industriali dismessi (ex Discarica Italsider, ex ILVA, ex ETERNIT, basi militari, ecc.)

Per quanto concerne la matrice "suolo" è necessario distinguere prioritariamente due scenari:

- **superamenti di natura geogenica:** le sorgenti naturali (geogeniche) di elementi metallici potenzialmente tossici nell'ambito **PIANA DI NAPOLI**, sono collegate maggiormente alle proprietà litologiche dei prodotti vulcanici delle aree inerenti Campi Flegrei, Somma – Vesuvio, che ricoprono una buona parte dell'area e condizionano inevitabilmente la distribuzione delle concentrazioni di determinati elementi su tutto il territorio. Be, Sn e Tl presentano valori medi decisamente più alti data la loro particolare natura vulcanica;
- **superamenti di natura antropica:** la presenza di metalli tossici è elevata sia nelle aree urbane che in quelle agricole della **PIANA DI NAPOLI**. Sono stati riscontrati casi di superamento delle CSC per i parametri Piombo e Zinco (entrambi riconducibile al contributo deltrafficeveicolare)

Anche in questo caso è necessario distinguere due scenari:

- **superamenti di origine naturale:** la contaminazione da fluoruri, selenio, arsenico, Vanadio è strettamente connessa alla componente piroclastica dell'acquifero principale della Piana Campana e, di conseguenza, di origine naturale. In alcune aree sono presenti elevate concentrazioni di CO₂ ed H₂S risultanti dalla risalita di fluidi endogeni.
- **superamenti di origine antropica:** la presenza di contaminanti organici (prevalentemente solventi clorurati, idrocarburi, composti aromatici) è stata riscontrata in diversi punti dell'ambito **PIANA DI NAPOLI** è riconducibile verosimilmente a fenomeni di smaltimento doloso e/o accidentale.

In prossimità del sito NAPOLI EST sono state riscontrate elevate concentrazioni di idrocarburi, solventi e composti aromatici. Altri inquinanti inorganici (Piombo, Zinco, ecc.) sono riconducibili ad un apporto antropico. Per quanto riguarda i nitrati, la contaminazione risulta fortemente diffusa e la presenza di "picchi" indica che probabilmente in taluni casi c'è anche un contributo di origine "civile" oltre che agricolo.

AREA SARNESE-VESUVIANA

Nell'area **SARNESE-VESUVIANA** le principali sorgenti di inquinamento antropico sono da ricercare

nelle attività agricole e nel florovivaismo, industriali, nel traffico auto veicolare e in una serie di siti aree identificate all'intero del Piano Regionale di Bonifica (PRB).

Nella fattispecie, l'intera fascia costiera inclusa nel SIN Litorale vesuviano, incluse le relative aree portuali (Castellammare di Stabia, Torre Annunziata, Portici e Torre del Greco), è risultata lievemente contaminata, anche se in maniera diffusa, da metalli ed elementi in tracce e pesticidi organoclorurati, limitatamente allo spessore superficiale. La criticità maggiore è stata riscontrata nell'area antistante la foce del fiume Sarno, anche in profondità.

Ulteriori criticità si riscontrano nel comune di Terzigno, dove è stata riscontrata una contaminazione della falda imputabile alla percolazione dei rifiuti abbancati nelle discariche Cava Sari e Cava Ranieri.

Per quanto concerne la matrice "suolo" è necessario distinguere prioritariamente due scenari:

- › ***superamenti di natura geogenica:*** le sorgenti naturali (geogeniche) di elementi metallici potenzialmente tossici sono collegate maggiormente alle proprietà litologiche dei prodotti vulcanici delle aree inerenti Somma – Vesuvio (As, Be, Tl, Sn).
- › ***superamenti di natura antropica:*** la presenza diffusa di rame è verosimilmente imputabile ad un uso indiscriminato di antiparassitari nella coltivazione viticola, ampiamente diffusa su tutto il complesso del Somma-Vesuvio.

Inoltre, vengono individuate a rischio porzioni limitate del territorio del Somma-Vesuvio per le concentrazioni anomale (superiore cioè alle CSC per uso verde pubblico/residenziale fissate dal D.Lgs. 152/06) di As, Cd, Co, Hg, Ni e Pb. Le aree a rischio per le concentrazioni anomale di Cu, V e Zn risultano invece molto più estese.

L'intensa attività agricola e la diffusissima presenza del florovivaismo e quindi determina un inquinamento nelle acque sotterranee. Ulteriore sorgente di contaminazione è rappresentata dalla presenza di impianti industriali dismesse afferenti al SIN Litorale Vesuviano e di una serie di cave presenti nell'areale d'interesse.

Anche in questo caso è necessario distinguere due scenari:

- ***superamenti di origine naturale:*** la contaminazione da fluoruri, selenio, arsenico è strettamente connessa alla componente piroclastica dell'acquifero del Somma Vesuvio a cui sono associate elevate concentrazioni di Ferro e Manganese
- ***superamenti di origine antropica:*** la presenza di contaminanti organici (prevalentemente solventi clorurati, idrocarburi, composti aromatici) è stata riscontrata in diversi punti dell'ambito è riconducibile verosimilmente all'utilizzo di fumiganti e antiparassitari

Altri inquinanti inorganici (Piombo, Zinco, Cromo e Cadmio ecc.) sono riconducibili ad un apporto antropico. Per quanto riguarda i nitrati, la contaminazione risulta fortemente diffusa e la presenza di "picchi" indica che probabilmente in taluni casi c'è anche un contributo di origine "civile" oltre che agricolo.

5.2.4. ATTIVITÀ DI APPROFONDIMENTO

Con particolare riferimento all'aria ed alle acque, in quanto rappresentano le principali vie di trasporto dei contaminanti, saranno condotte delle specifiche attività di approfondimento e monitoraggio nelle aree sopra descritte.

Per quanto concerne l'aria, nell'ambito del piano Campania Trasparente, in collaborazione con l'ENEA, è stata eseguita un'attività azioni di monitoraggio sperimentale orientata ad inquinanti rappresentativi di varie tipologie emissive, con una caratterizzazione della circolazione dominante nei siti sperimentali che desse conto della provenienza delle masse d'aria (backward trajectories) ed una simulazione modellistica di qualità dell'aria ad alta risoluzione sull'intero territorio regionale

Tale lavoro ha consentito di caratterizzare le polveri presenti nell'aria, misurando la presenza di inquinanti organici persistenti potenzialmente tossici (POP), quali: Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), Pesticidi Organoclorurati (OCP), Policlorobifenili (PCB), Ftalati, Metalli ed altre sostanze significative che rappresentano i pesticidi di uso corrente. Nella fattispecie, nelle macro-aree precedentemente identificate, risultano installate circa 50 di 150 stazioni di campionamento relative alle attività condotte nell'ambito del piano Campania Trasparente e 26 stazioni di monitoraggio dell'ARPAC. Al termine delle attività di elaborazione e modellazione dei dati sarà possibile fornire un'informazione attendibile ad alta risoluzione spaziale sul territorio campano, ricostruendo anche le traiettorie in arrivo nei punti in esame, (backwardtrajectories) attraverso uno studio della provenienza delle masse d'aria.



Figura 16 – Stazioni monitoraggio aria

Tale lavoro, sovrapposto all'attività di monitoraggio condotta dall'ARPAC sarà propedeutico alla

definizione di ulteriori campagne di monitoraggio ad hoc, nelle zone opportunamente selezionate, caratterizzate da fenomeni di combustione illecita di rifiuti ed in aree fortemente antropizzate.

Le azioni proposte nell'ambito del presente progetto riguarderanno, in via generale, le seguenti attività:

1. valutazione integrata degli effetti ambientali e sanitari dell'inquinamento atmosferico in grado di valutare la situazione esistente e i possibili scenari futuri nel contesto regionale, mediante una valutazione dell'impatto dovuto all'inquinamento atmosferico sull'ambiente e sulla salute;
2. rete completa di monitoraggio dell'aria in tre aree di particolare interesse;
3. attività di campionamento sperimentali.

Per quanto concerne le acque, in Regione Campania le acque sotterranee rappresentano una risorsa inestimabile e, in talune circostanze territoriali l'unica fonte di approvvigionamento per il soddisfacimento di bisogni essenziali, tra i quali quello idropotabile e in secondo luogo quello di irriguo, civile non potabile, ecc. Ciò nonostante, nel tempo si sono verificati numerosi casi di inquinamento per via di una cattiva gestione della risorsa, di smaltimenti illeciti dolosi e di pratiche e comportamenti non rispettosi dell'ambiente.

In questo quadro, diviene fondamentale un' incisiva attività di monitoraggio volte alla tutela della risorsa sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo.

La rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee curata da ARPAC comprende, allo stato attuale, 298 stazioni di campionamento distribuite su 79 corpi idrici sotterranei significativi (CIS). Sebbene, negli ultimi anni, la rete è stata soggetta a revisione esistono tuttavia alcuni corpi idrici sotterranei non coperti da monitoraggio o, in alcuni casi, non risulta essere sufficiente a rappresentare situazioni di criticità specifiche e centri di potenziale pericolo per la qualità delle acque.

Nell'ambito del piano Campania Trasparente, particolare rilevanza riveste l'attività di campionamento delle acque sotterranee: complessivamente sono stati effettuati 1200 campioni prelevati in pozzi utilizzati per scopi agricoli e zootecnici.

In seguito all'elaborazione dei primi risultati sono stati riscontrati valori di concentrazione anomali e/o superiori ai limiti di legge previsti dal D.Lgs. 152/06 per alcune sostanze inquinanti di chiara origine antropica che necessitano di una puntuale attività di approfondimento e di verifica, mentre per le sostanze di origine naturale è in corso l'elaborazione dei relativi valori di fondo.

Per fronteggiare e gestire fenomeni di potenziale contaminazione ad area vasta (inquinamento diffuso) è stato sviluppato un modello integrato di analisi sanitario- ambientale che consente di valutare in tempi relativamente brevi i livelli delle sostanze riscontrate, l'estensione spaziale del fenomeno nonché l'esposizione della popolazione bersaglio, in ottemperanza al principio di massima precauzione.

L'analisi viene condotta attraverso prelievi di acque sotterranee in pozzi privati ad uso agricolo e zootecnico grazie al rapporto di fiducia instaurato con le aziende del settore nell'ambito delle diverse iniziative poste in essere dall'IZSM.

Inoltre, particolare attenzione è rivolta all'eventuale presenza di pozzi domestici in aree non servite da rete acquedottistica, in considerazione dei rischi per la salute associati all'utilizzo e al consumo di acque

contaminate.

L'attività di campionamento, ovvero la scelta dei punti di prelievo, è articolata per fasi successive mediante un approccio top-down, programmata in tempo reale sulla base dell'afflusso dei risultati analitici dei campionamenti progressivamente effettuati ed i piani analitici saranno modellati sulla base dei superamenti di volta in volta riscontrati.

L'attività di campionamento, ovvero la scelta dei punti di prelievo, prevedrà un numero non inferiore a 1000 prelievi, articolata per fasi successive mediante un approccio top-down, programmata sulla base dell'afflusso dei risultati analitici dei campionamenti progressivamente effettuati.

Tale lavoro, finalizzato all'interpretazione dei dati prodotti dalle attività svolte per l'individuazione delle aree caratterizzate da un elevato indice di pressione ambientale, sarà condotto in collaborazione con l'ARPAC ed i relativi piani analitici saranno modellati sulla base dei superamenti di volta in volta riscontrati.

Inoltre, con particolare riferimento ai suoli ed alle acque superficiali, qualora si manifesti la necessità di eseguire indagini a supporto delle attività decisionali, degli organi di controllo o delle diverse attività di ricerca finalizzate alla valutazione di studi correlazione ambiente-salute, per una più accurata valutazione dello stato qualitativo e dei fenomeni illeciti di smaltimento e scarichi abusivi, saranno implementate specifiche campagne di monitoraggio e campionamento, mediante l'ausilio di indagini indirette e/o specifiche alla valutazione della sorgente inquinante.

5.2.5. MATERIALI E METODI PER IL CAMPIONAMENTO E LE ANALISI DI ACQUE SOTTERRANEE

Il presente protocollo operativo ha per oggetto le attività di campionamento e le determinazioni analitiche da effettuarsi su campioni di acque sotterranee previste nell'ambito del piano in oggetto. Le attività dovranno svolgersi secondo le prescrizioni contenute all'interno del seguente protocollo e nel rispetto della legislazione e delle norme tecniche attualmente in vigore.

Di seguito si riporta la sintesi delle attività da eseguire:

1. Attività preliminari al campionamento;
2. Campionamento delle acque;
3. Trasporto e conservazione dei campioni;
4. Attività di laboratorio;
5. Comunicazione risultanze analitiche.

Attività preliminari al campionamento

Prima dell'avvio delle attività di campo, infatti, il soggetto incaricato al campionamento dovrà redigere un "Calendario dettagliato delle Attività" con indicazione settimanale delle attività che si intendono effettuare. Il "Calendario delle Attività" dovrà indicare, per ognuna delle settimane interessate:

- i punti d'acqua dove intende espletare le attività;

- il gruppo di lavoro, il tipo di personale, i mezzi e le attrezzature da impiegare.

Il Calendario deve essere prodotto con cadenza settimanale, per consentire di effettuare i controlli relativi alle operazioni di campo, per verificarne la correttezza e la conformità rispetto al protocollo operativo. Qualsiasi variazione del calendario delle Attività dovrà essere, altresì, opportunamente comunicata.

Campionamento delle acque

Le procedure operative relative alle attività di prelievo prevedono:

1. compilazione del verbale di campionamento, opportunamente fornito da IZSM, contenente informazioni identificative del punto d'acqua e relative all'attività di campionamento;
2. reportage fotografico delle principali attività di campionamento. Allegare al verbale almeno 5 scatti fotografici riportanti le fasi salienti del campionamento ed i dettagli del pozzo campionato (foto del punto di prelievo/pozzo, fase di spurgo, fase di prelievo, formazione ed etichettatura del campione, ecc.);
3. esecuzione del prelievo in corrispondenza del pozzo, adottando la più opportuna strategia di campionamento (il campionamento statico è ammesso solo nei casi in cui non sarà possibile effettuare un campionamento dinamico); se il prelievo è eseguito a distanza dal pozzo (es.: in un abbeveratoio) verificare che a monte del prelievo non vi siano fonti di possibile contaminazione e/o mescolamenti con acque diverse da quelle di falda (es.: serbatoio con acque di acquedotto). Di seguito si riportano in modo sintetico le due strategie di campionamento sopracitate:

CAMPIONAMENTO STATICO

Il campione viene prelevato con pozzo non in emungimento, mediante metodo manuale (bailer), previo spurgo e ripristino delle condizioni originali. Questo campionamento viene utilizzato in corrispondenza di pozzi di monitoraggio poco produttivi, o per verificare la presenza di fasi non miscibili (surnatante), o per prelevare campioni a diverse profondità. Fare attenzione ad evitare fenomeni di turbolenza e di aerazione sia durante la discesa del campionatore, sia durante il travaso del campione d'acqua nel contenitore specifico.

CAMPIONAMENTO DINAMICO

Il campione viene prelevato per mezzo di pompa sommersa, previo spurgo. Questo campionamento è approssimativamente rappresentativo della composizione media dell'acquifero indagato. La scelta della strategia di campionamento va effettuata in campo valutando, in via preliminare, l'eventuale presenza di una fase surnatante.

Le operazioni preliminari da farsi sono:

- Misurare il livello statico della falda tramite freatimetro (scegliere il piano di riferimento rispetto a cui riferire le misure piezometriche: da bocca di pozzo o piano campagna);

- Misurare la profondità del pozzo;
 - Rilevare e accertarsi dell'eventuale presenza di sostanze non miscibili con l'acqua;
 - Rilevare il volume d'acqua nel pozzo, noto il livello idrico nel pozzo e il suo diametro.
4. procedere allo spurgo dell'acqua presente nel pozzo utilizzando la pompa sommersa; il pompaggio va continuato fino al conseguimento di una almeno delle seguenti condizioni:
 - a) eliminazione di 4-6 volumi di acqua contenuta nel pozzo; calcolare preventivamente il volume di acqua contenuta nel pozzo, in fase statica (profondità del pozzo - profondità del livello idrico) x diametro del pozzo;
 - b) venuta d'acqua chiarificata e stabilizzazione dei valori relativi a temperatura, pH e conducibilità elettrica, misurati in continuo durante lo spurgo ($\pm 10\%$); Nel caso di campionamento dinamico, lo spurgo e il successivo prelievo deve avvenire con portate ridotte, mai superiori a 1 l/min (Low Flow Purcing EPA/540/S-95/504 1996), al fine di ridurre i fenomeni di modificazione chimico-fisica delle acque sotterranee, quali trascinamento di colloidali presenti nell'acquifero, reazioni di ossidoriduzione, eccessivo intorbidimento delle acque. La portata tipica è 0.1-0.5 ml/min. Nel caso di pozzi poco produttivi utilizzare portate ridotte per evitare di prosciugare il pozzo;
 5. in mancanza di pompe sommerse (situazione meno favorevole e, se possibile, da evitare), per lo spurgo si può far ricorso a bailers, pompe peristaltiche, aria o gas inerte compressi. L'acqua emunta durante la fase di spurgo dovrà essere raccolta e smaltita come rifiuto liquido ai sensi della normativa vigente¹;
 6. in situ sono da determinare: temperatura, pH, conducibilità elettrica e, se possibile, contenuto gas;
 7. il campione va riposto in un contenitore abbondantemente risciacquato con acqua di falda e da chiudere con cura. Prelevare un volume di acqua sufficiente per effettuare i rilievi analitici richiesti e stoccare il campione presso IZSM per eventuali analisi ulteriori. L'etichetta del contenitore deve contenere il codice del campione (gid_GW), dove gid indica l'identificativo del punto di prelievo, fornito da IZSM;
 8. stabilizzare il campione per talune determinazioni (cfr., ad esempio, i manuali IRSA- CNR);
 9. Determinazione dei parametri secondo le metodiche analitiche indicate.

¹ Il campionamento costituisce la prima fase di ogni procedimento di analisi, vi è, tuttavia, una fase propedeutica ad esso, lo spurgo dell'acqua presente all'interno del pozzo di monitoraggio, che non costituisce una matrice rappresentativa della qualità delle acque

I reportage devono essere organizzati e sistemati all'interno di apposite cartelle riportanti il codice identificativo del campione, la denominazione dell'azienda e la data di campionamento.

Trasporto e conservazione del campione

Per quanto riguarda le operazioni di trasporto e conservazione, i campioni devono essere trasportati in contenitori idonei che garantiscano la corretta conservazione, adottando opportuni accorgimenti che permettano di ridurre al minimo le possibili alterazioni, anche in funzione dei parametri da determinare. In particolare, i campioni devono essere trasportati refrigerati, sino all'arrivo in laboratorio dove saranno conservati al buio alla temperatura non superiore 4 °C in modo tale da evitare modificazioni dei suoi componenti e delle caratteristiche da valutare.

Per quanto attiene i tempi massimi intercorrenti tra il prelievo e l'analisi è raccomandabile eseguire sempre le analisi sui campioni il più presto possibile dopo la raccolta, entro le 24 ore.

Il soggetto incaricato al campionamento, inoltre, dovrà consegnare, con cadenza settimanale, presso l'Ufficio di Accettazione di IZSM, i contro campioni da stoccare presso la sede di Portici ed i relativi verbali di prelievo e reportage fotografici di campo.

Attività di laboratorio

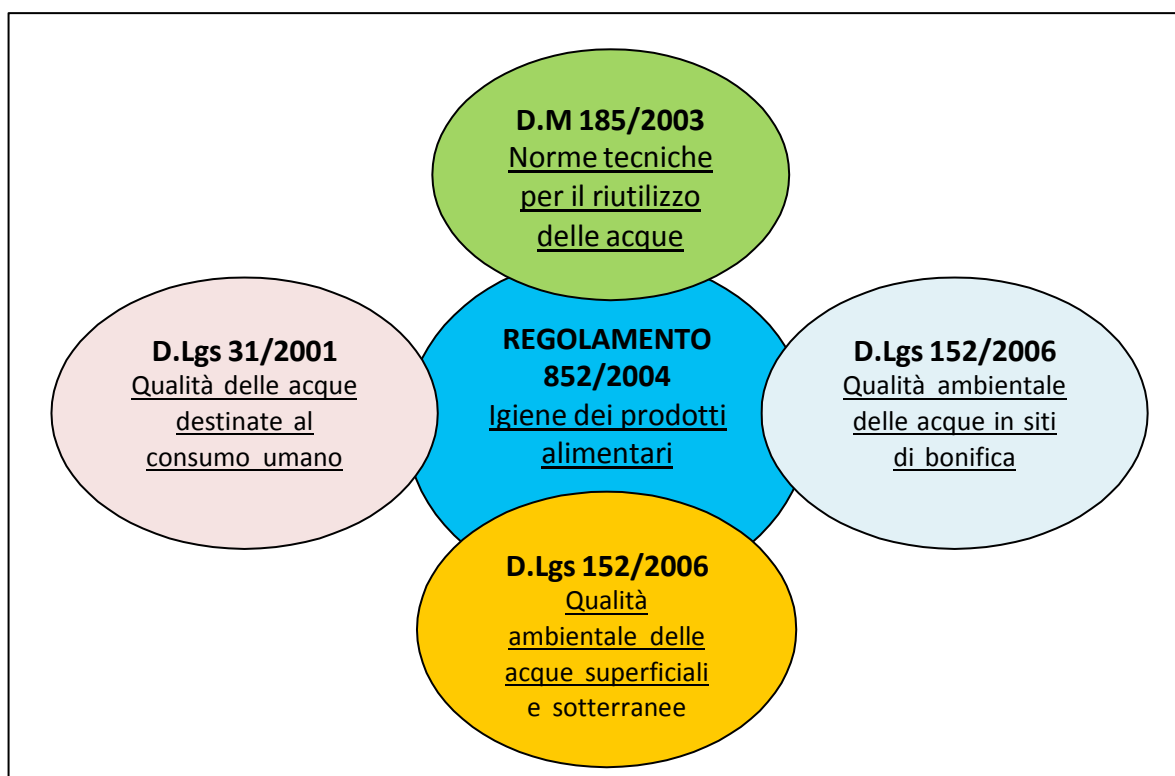
Tutte le attività strumentali di manipolazione e preparazione di campioni in laboratorio, di elaborazione dei dati e di analisi di cui al presente dovranno essere effettuate secondo la vigente normativa nazionale ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali ed internazionali (UNI, CNR, EN, ISO, ASTM, USEPA, ecc.).

5.2.6. ANALISI DEL CONTESTO NORMATIVO PER I PARAMETRI DI QUALITA' DELLE ACQUE

Le fonti di approvvigionamento delle acque utilizzate a scopo irriguo, sono generalmente classificate in tre grandi tipologie:

- acque superficiali da corsi e invasi naturali o artificiali (fiumi, torrenti, laghi, bacini idrici delimitati da dighe o da argini);
- acque sotterranee da falde acquifere e sorgenti;
- acque reflue urbane, industriali, zootecniche.

Sebbene l'impiego e le caratteristiche chimico-fisiche che le acque devono avere per essere utilizzabili in specifici contesti sono soggetti alle disposizioni del D.Lgs. 152/2006 (in particolare agli allegati tecnici che trattano in maniera specifica il concetto di qualità delle acque per determinati usi), e quindi ai nuovi criteri imposti dalla normativa comunitaria identificata con la Direttiva 200/60/CE, non vi sono specifici riferimenti normativi che disciplinano il loro utilizzo in agricoltura (se non in riferimento al riuso).



Ad oggi, infatti, non sono definiti specifiche caratteristiche qualitative delle acque destinate alla produzione primaria (agricola, zootecnica) e alimentare rispetto a potenziali fattori di rischio fisico, microbiologico e chimico (caratteristiche qualitative dell'“acqua pulita”): il vuoto normativo genera grande confusione nella valutazione e nei giudizi relativi all' idoneità dell'acqua.

Intorno alla definizione di “acqua pulita” introdotta dal Regolamento 852/2004, infatti, si sovrappongono differenti dispositivi normativi che, sebbene concepiti per diverse finalità (consumo umano, bonifica dei siti contaminati, protezione e deterioramento dei corpi idrici sotterranei e superficiali), contemplano valori soglia e requisiti di qualità differenti tra loro per acque superficiali, sotterranee, corpi idrici artificiali e acque reflue.

Il **Regolamento 852/2004** che contiene norme specifiche in materia di igiene dei prodotti alimentati stabilisce che gli operatori del settore alimentare (OSA) che allevano, raccolgono o cacciano animali o producono prodotti primari di origine animale e gli operatori del settore alimentare che producono o raccolgono prodotti vegetali devono utilizzare acqua potabile (conforme al D.Lgs. 31/2001) o acqua pulita, ove necessario in modo da prevenire la contaminazione. Per acqua pulita si intende un' acqua che non contiene microrganismi o sostanze nocive in quantità tali da incidere direttamente o indirettamente sulla qualità sanitaria degli alimenti.

Nel **D.Lgs. 31/2001**, per “acque destinate al consumo umano” si intende:

- “ le acque trattate e non trattate, destinate ad uso potabile, per la preparazione di cibi e bevande, o per altri usi domestici, a prescindere dalla loro origine, siano esse fornite tramite una rete di

distribuzione, mediante cisterne, in bottiglie o in contenitori “;

- “le acque utilizzate in un’impresa alimentare per la fabbricazione, il trattamento, la conservazione o l’immissione sul mercato di prodotti o di sostanze destinate al consumo umano, escluse quelle, individuate ai sensi dell’articolo 11, comma 1, lettera e), la cui qualità non può avere conseguenze sulla salubrità del prodotto alimentare finale “.

Il **D.M 185/2003** “Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione” stabilisce le norme tecniche per il riutilizzo di acque reflue industriali, domestiche ed urbane attraverso la regolamentazione delle destinazioni d’uso e dei relativi requisiti di qualità.

Le acque reflue recuperate a destinazione irrigua devono avere, all’uscita dell’impianto di recupero, requisiti di qualità chimico-fisici e microbiologici almeno pari a quelli riportati nella tabella dell’allegato al decreto. **Il decreto sui reflui è l’unica norma che definisce limiti imperativi all’impiego delle acque in ambito irriguo.**

Parametri da analizzare

In base ai riferimenti normativi sopracitati, i parametri da ricercare nelle acque oggetto di indagine sono riportati in seguito:

1 BOD5	39 Nitrati	77 1,2 Dibromoetano
2 COD	40 Nitriti	78 1,3 Dicloropropene
3 SAR	41 Ammonio	80 Dibromoclorometano
4 Conducibilità elettrica	42 Cloro attivo	81 Bromodiclorometano
5 pH	43 Fosforo totale	82 Nitrobenzene
6 Materiali grossolani	44 Azoto totale	83 1,2 Dinitrobenzene
7 SST	45 Azoto ammoniacale	84 1,3 Dinitrobenzene
8 Acrillammide	46 Benzene	85 Cloronitrobenzeni
9 Alluminio	47 Etilbenzene	86 Monoclorobenzene
10 Antimonio	48 Stirene	87 1,2 Diclorobenzene
11 Argento	49 Toluene	87 1,4 Diclorobenzene
12 Arsenico	50 p-xilene	88 1,2,4 Triclorobenzene
13 Bario	51 Benzo(a)antracene	89 1,2,4,5 Tetraclorobenzene
14 Berillio	52 Benzo(a)pirene	90 Pentaclorobenzene
15 Boro	53 Benzo(b)fluorantene	91 Esaclorobenzene
16 Bromuri	54 Benzo(k)fluorantene	92 Clorofenolo
17 Bromato	55 Benzo(g,h,i)perilene	93 2,4 Diclorofenolo
18 Cadmio	56 Crisene	94 2,4,6 Triclorofenolo
19 Cromo totale	57 Dibenzo(a,b)antracene	95 Pentaclorofenolo
20 Cromo VI	58 Indeno(1,2,3 -c,d)pirene	96 Idrocarburi totali
21 Cobalto	59 Pirene	97 Oli minerali
22 Cianuro	60 Sommatoria policlici	98 Fitofarmaci
23 Ferro	61 Epicloridrina	99 Diossine e furani
24 Fluoruri	62 Triclorometano	100 PCB
25 Manganese	63 Cloruro di vinile	101 PFAS
26 Mercurio	64 1,2 Dicloroetano	102 Amianto
27 Molibdeno	65 1,1 Dicloroetilene	103 Tensioattivi totali
28 Nichel	66 Tricloroetilene	104 Pesticidi fosforati
29 Piombo	67 Tetracloroetilene	105 Glifosato
30 Rame	68 Esaclorobutadiene	106 Antiparassitari
31 Selenio	69 Sommatoria organoalogenati	107 Aldeidi
32 Stagno	70 1,1 Dicloroetano	108 E.coli
33 Tallio	71 1,2 Dicloroetilene	109 Enterococchi
34 Vanadio	72 1,2 Dicloropropano	110 Pseudomonas aeruginosa
35 Zinco	73 1,1,2 Tricloroetano	111 Conteggio delle colonie a
36 Solfati	74 1,2,3 Tricloropropano	112 Conteggio delle colonie a
37 Solfuri (H2S)	75 1,1,2,2 Tetracloroetano	113 Clostridium perfringens
38 Solfiti	76 Cloroformio	114 Salmonella

Tali valori rappresentano la totalità degli elementi presenti nelle differenti normative, tuttavia, in base alla tipologia di campione, alla zona di campionamento ed all'utilizzo dell'acqua prelevata, il piano analitico può essere modificato e indirizzato ai soli elementi di interesse (es. glifosato, solventi clorurati, 1,3-dicloropropene, ecc.)

In base alle attività precedenti ed alle tipologie di acque oggetto di campionamento, per i campioni in programma si stima la ricerca dei seguenti parametri riportati nella seguente tabella, attraverso le metodologie analitiche indicate e i limiti di quantificazione:

N°	Parametro	Metodo Analitico	LoQ	U.M
1	pH	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	-70	unità di pH
2	Carbonio organico totale	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003	0,9	mg/l
3	Carbonio inorganico	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2004	0,9	mg/l
4	Carbonio totale (TC)	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2005		mg/l
6	Cloruri	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	0,1	mg/l
7	Fluoruri	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	100	µg/l
8	Fosfati	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	0,2	mg/l
9	Nitrati	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	0,02	mg/l
10	Nitriti	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	10	µg/l
11	Solfati	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	0,1	mg/l
12	Bromuri	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	0,1	mg/l
13	Conduttività elettrica	Rapporti ISTISAN 2007/31 pag.55 Met ISS BDA 022		µS/cm 20°C
14	Ammonio (NH ₄)	Rapporti ISTISAN 2007/31 pag.36 Met ISS BHE 019 rev00	0,01	mg/l
15	Alluminio	EPA 6010 C 2014	0,1	µg/l
16	Antimonio		0,1	µg/l
17	Arsenico		0,1	µg/l
18	Bario		1	µg/l
19	Berillio		0,1	µg/l
20	Boro		100	µg/l
21	Cadmio		0,1	µg/l
22	Cobalto		0,1	µg/l
23	Cromo totale		0,1	µg/l
24	Ferro		10	µg/l
25	Manganese		1	µg/l
26	Molibdeno		10	µg/l
27	Nichel		0,1	µg/l
28	Piombo		0,1	µg/l
29	Rame		0,1	µg/l
30	Selenio		0,1	µg/l
31	Stagno		30	µg/l
32	Vanadio		0,1	µg/l

33	Zinco		0,1	µg/l
34	Tallio	APAT CNR IRSA 3290 A Man 29 2003	0,1	µg/l
35	Mercurio	APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003	0,1	µg/l
36	Idrocarburi totali	ISPRA Manuali e Linee Guida 123/2015	10	µg/l
Composti organici aromatici		EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 C 2006		
37	Benzene		0,01	µg/l
38	Etilbenzene		0,001	µg/l
39	Stirene		0,002	µg/l
40	Toluene		0,01	µg/l
41	p-Xilene		0,003	µg/l

N°	Parametro	Metodo Analitico	LOQ	U.M
Alifatici clorurati non cancerogeni		EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 C 2006		
42	1,2-dicloropropano		0,005	µg/l
43	1,2,3-tricloropropano		0,001	µg/l
44	1,1,2,2-tetracloroetano		0,005	µg/l
45	1,2-dicloroetilene		0,01	µg/l
46	1,1-dicloroetano		0,005	µg/l
47	1,1,2-tricloroetano		0,005	µg/l
Alifatici alogenati cancerogeni		EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 C 2006		
48	Tribromometano		0,01	µg/l
49	1,2-dibromoetano		0,001	µg/l
50	Dibromoclorometano		0,005	µg/l
51	Bromodiclorometano		0,001	µg/l
Alifatici clorurati cancerogeni				
52	Tetracloroetilene		0,005	µg/l
53	Tricloroetilene		0,005	µg/l
54	cloruro di vinile		0,01	µg/l
55	Esaclorobutadiene		0,005	µg/l
56	1,1-dicloroetilene		0,0002	µg/l
57	Cloro metano		0,05	µg/l
58	Triclorometano		0,005	µg/l
59	1,2 dicloroetano		0,01	µg/l
60	Somma alogenati		0,02	µg/l
Clorobenzeni		EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 C 2006		
61	1,2-diclorobenzene		0,005	µg/l

62	1,4-diclorobenzene	0,005	µg/l
63	1,2,4-triclorobenzene	0,005	µg/l
64	Monoclorobenzene	0,01	µg/l
65	1,2,4,5-tetraclorobenzene	0,01	µg/l
66	Pentaclorobenzene	0,01	µg/l
67	Esacclorobenzene	0,01	µg/l
Fitofarmaci		Rapporti ISTISAN 2007/31-	
68	Alachlor	ISS.CAC.015.rev00	0,005 µg/l
69	Aldrin		0,005 µg/l
70	Atrazine		0,01 µg/l
71	Alpha-BHC		0,005 µg/l
72	Beta-BHC		0,005 µg/l
73	Lindane		0,01 µg/l
74	Chlordane		0,01 µg/l
75	DDD, DDT, DDE		0,005 µg/l
76	Dieldrin		0,005 µg/l
77	Endrin		0,005 µg/l
78	Sommatoria fitofarmaci		0,001 µg/l

IPA		EPA 3535A:2007 + EPA 8270D:2014	
79	Benzo(b)fluorantene°	0,005	µg/l
80	Benzo(k)fluorantene°	0,005	µg/l
81	Benzo(g,h,i,)perilene°	0,005	µg/l
82	Indeno(1,2,3-c,d)pirene°	0,005	µg/l
83	Benzo(a)antacene	0,005	µg/l
84	Benzo(a)pirene	0,005	µg/l
85	Crisene	0,005	µg/l
86	Dibenzo(a,h)antracene	0,005	µg/l
87	Pirene	0,005	µg/l
88	Sommatoria IPA	0,01	µg/l

N°	Parametro	Metodo Analitico	LOQ	U.M
1	O ₂	APAT CNR IRSA 4120-4010 Man 29 2003	0,1	mg/l
2	CO ₂	APAT CNR IRSA 4120-4010 Man 29 2003	2	mg/l
3	H ₂ S	APAT CNR IRSA 4120-4010 Man 29 2003	0,04	mg/l
4	Temperatura	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003		°C
5	Alcalinità	APAT CNR IRSA 2010 Man 29 2003	2,5	mg/l CaCO ₃
6	Cloro libero	APAT CNR IRSA 4080 Man 29 2003	0,09	mg/l
7	SST (Solidi Sospesi Totali)	APAT CNR IRSA 2090 Man 29 2003	0,5	mg/l
8	Residuo fisso	ISTISAN 2007/31 pag 65 met.ISS.BFA.032	25	mg/l
9	Potenziale Redox	UNI 10370:2010		mV
10	Ossidabilità	ISTISAN 2007/31 pag 97 met.ISS.BEB.027	1,5	mg/l
11	Bicarbonati	APAT CNR IRSA 2010 Man 29 2003	0,1	mg/l
12	Calcio	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003	0,1	mg/l
13	Magnesio	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003	0,1	mg/l
14	Durezza	APAT CNR IRSA 2040 Man 29 2003	0,1	°F
15	Sodio	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003	0,1	mg/l
16	Potassio	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003	0,1	mg/l

Come precedentemente specificato, le attività di campionamento seguiranno un approccio top-down articolato per fasi successive che prevede, in base all'afflusso dei risultati analitici dei campionamenti progressivamente effettuati, una rimodulazione e/o integrazione dei piani analitici, modellati sulla base di specifici approfondimenti (analisi isotopiche, contaminanti emergenti, indagini indirette, metaboliti di degradazione, ecc.) non riportati nelle tabelle sopracitate.

Inoltre, con particolare riferimento alle acque superficiali, qualora si manifesti la necessità di eseguire indagini a supporto delle diverse attività di finalizzate alla valutazione di studi correlazione ambiente-salute, per una più accurata valutazione dello stato qualitativo e dei fenomeni illeciti di smaltimento e scarichi abusivi, saranno implementate specifiche campagne di monitoraggio e/o campionamento, mediante l'ausilio di indagini indirette e specifiche utili alla valutazione della sorgente inquinante.

Tali attività saranno opportunamente motivate e rimodulate nell'ambito dello stesso piano economico.

5.3. AZIONE 2 – CATASTO UNICO DELLE UTENZE IDRICHE (CUI)

5.3.1. LA GESTIONE DEL DEMANIO IDRICO IN REGIONE CAMPANIA

Con il termine "acque superficiali" si intende l'insieme delle acque correnti di fiumi, torrenti, ruscelli e canali, delle acque stagnanti di laghi e paludi, delle acque di transizione e delle acque marino-costiere. L'idrografia della Campania è caratterizzata da una grande varietà di ambiti morfo-fluviali: da quelli della subregione montuosa, dominata dalla dorsale appenninica e dagli altipiani interni e solcata da corsi d'acqua a regime torrentizio, a quelli della subregione collinare, resa discontinua dagli edifici vulcanici, che degrada verso il mare, solcata da corsi d'acqua ad andamento meandriforme quando non irreggimentata.



Figura 17 - Corpi idrici superficiali principali in Regione Campania

I Fiumi principali sono il Volturno (175 km) con un bacino di circa 5600 Km², col suo affluente Calore Irpino, Il Sarno, Il Sele (65 km) con gli affluenti Calore Lucano e Tanagro con un bacino di circa 3200 Km². Se si esclude l'Ofanto, che nasce dal versante orientale dell'Appennino campano e sfocia nell'Adriatico, tutti gli altri principali corsi d'acqua della Campania sfociano nel Tirreno. Altri importanti

fiumi della Campania sono il Sarno, l'Alento, il Bussento, il Mingardo, il Picentino, il Lambro, il Tammaro, ed il canale dei Regi Lagni che ha un bacino idrografico di 1133 Km².

Sono "acque sotterranee" tutte le acque che si trovano sotto la superficie del suolo, nella zona di saturazione e a contatto diretto con il suolo o il sottosuolo. Con il termine "corpo idrico sotterraneo", si indica un volume distinto di acque sotterranee contenute da una o più falde acquifere, ovvero in strati di roccia caratterizzati da porosità e permeabilità sufficiente da consentire un flusso significativo di acque sotterranee o l'estrazione di quantità significative di acque.



Figura 18 - Corpi idrici sotterranei in Regione Campania

Il Piano di Gestione delle Acque (PGA), adottato dal Distretto Idrografico della Regione Campania nel 2010, ha individuato 70 corpi idrici sotterranei significativi alloggiati negli acquiferi delle piane alluvionali dei grandi Fiumi campani, negli acquiferi dei massicci carbonatici della dorsale appenninica ed in quelli delle aree vulcaniche. Gli acquiferi delle piane sono caratterizzati da una permeabilità medio-alta per porosità e sono alimentati per infiltrazione diretta e dai travasi degli adiacenti massicci carbonatici, con una tipica circolazione idrica a falde sovrapposte. I corpi idrici

sotterranei ubicati negli acquiferi costituiti dai complessi delle successioni carbonatiche, hanno permeabilità molto elevate per fratturazione e carsismo e sono caratterizzati dalla presenza di importanti falde basali, alimentate da un'elevata infiltrazione efficace. Le aree vulcaniche ospitano, invece, acquiferi a permeabilità molto variabile per porosità e fessurazione, e sono alimentati prevalentemente da apporti diretti con travasi dagli acquiferi adiacenti e con una circolazione idrica prevalentemente a falde sovrapposte. Le aree collinari sono caratterizzate dalla presenza di acquiferi a permeabilità molto bassa che ospitano falde idriche molto modeste.

Tutte le acque superficiali e sotterranee sono da considerare come bene pubblico e come tale il loro uso deve essere sottoposto all'assenso della pubblica amministrazione, che resta titolare del bene ma lo concede temporaneamente in uso all'utente che lo richiede.

Le derivazioni, ovvero i prelievi di acqua pubblica da corpi idrici superficiali o sotterranei (comprese le sorgenti), effettuati mediante opere mobili o fisse, sono concettualmente distinte in due grandi macrocategorie:

- grandi derivazioni;
- piccole derivazioni;

La suddivisione tra grandi e piccole derivazioni è definita dal Regio Decreto n. 1775 del 1933 riportante le disposizioni di legge sulle acque e sugli impianti elettrici, tutt'oggi riferimento cardine per il rilascio dei provvedimenti di concessione di derivazione.

Grandi derivazioni

L'art. 6 del Regio Decreto n. 1775 del 1933 definisce Grandi derivazioni quelle che eccedono i seguenti limiti:

- per produzione di forza motrice: potenza nominale media annua pari a 3.000 kW;
- per acqua potabile: 100 litri/secondo;
- per irrigazione: 1.000 litri/secondo o anche meno se è possibile irrigare una superficie superiore ai 500 ettari;
- per bonificazione per colmata: 5000 litri/secondo;
- per usi industriali, intendendo con tale termine usi diversi da quelli espressamente indicati nel presente articolo: 100 litri/secondo;
- per uso piscicoltura: 100 litri/secondo;
- per costituzione di scorte idriche a fini di uso antincendio e sollevamento a scopo di riqualificazione di energia: 100 litri/secondo.

Per piccole derivazioni si intendono tutte quelle utenze che non rientrano nelle grandi derivazioni.

In Campania, la gestione relativa alle grandi derivazioni è in capo alla Regione.

Piccole derivazioni

Le piccole derivazioni di acque pubbliche, nello specifico le procedure per il rilascio delle concessioni, autorizzazioni e licenze, vengono disciplinate dal Regolamento Regionale n. 12 del 12 Novembre 2012, da poco oggetto di modifiche da parte della Giunta Regionale.

L'articolo 4 del sopracitato Regolamento sub-delega alle Province, ai sensi della Legge Regionale n. 16 del 1982², tutte le funzioni amministrative in materia di utilizzazione delle acque pubbliche ed in particolare, il rilascio delle concessioni di piccola derivazione, cosiddette "utenze minori".

La Regione gestisce il rilascio dei provvedimenti di concessione delle grandi derivazioni.

Le Province, dunque, in materia di acque pubbliche, sovrintendono e gestiscono i seguenti procedimenti amministrativi:

1. Autorizzazioni alla ricerca di acque sotterranee e scavo di pozzi;
2. Istanze di concessione di derivazione di acque superficiali e sotterranee;
3. Licenze di attingimento annuale da corpo idrico superficiale;
4. Procedure di deposito delle derivazioni di acqua per uso domestico;
5. Denunce di pozzo ai sensi dell' art. 10 del D. Lgs. 12/07/1993 n. 275, dell'art. 28 della legge 30/04/1999 n. 136 e dell'art. 4 della DGR n. 184 del 12/04/2012.

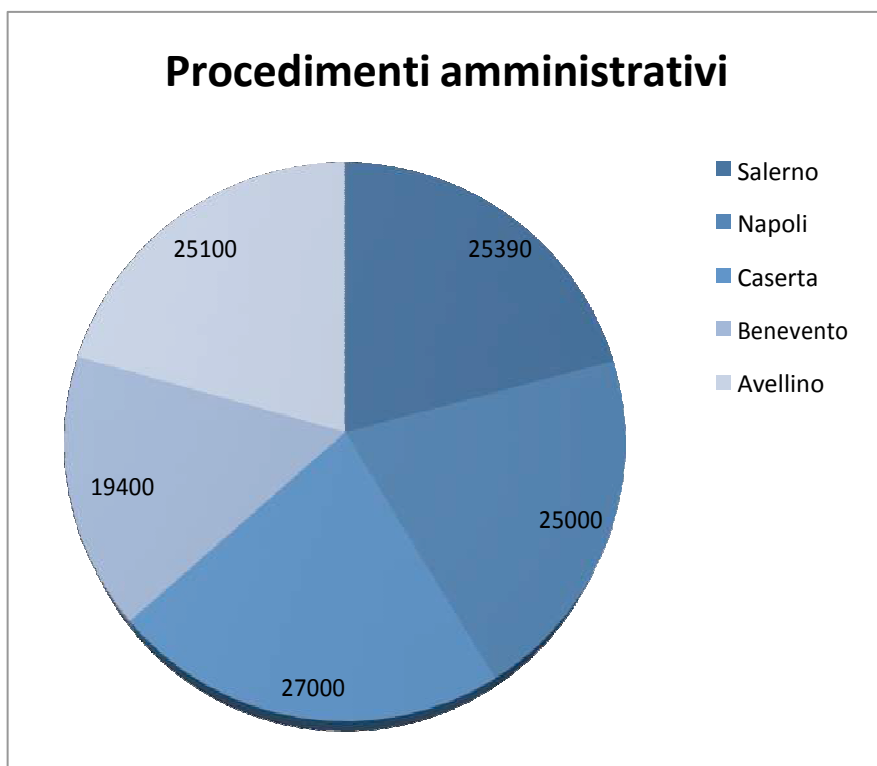
Dai dati stimati presso le singole Province, allo stato attuale, emerge il quadro riassunto nella tabella che segue Tabella 3.

Tabella 3 - Procedimenti amministrativi

Provincia	Salerno	Napoli	Caserta	Benevento	Avellino
Denunce pozzo	14.000	N/D	N/D	19.000	20.000
Concessioni di derivazione*	3.390	N/D	N/D	400	600
Altri procedimenti	8.000	N/D	N/D	N/D	4500
TOTALE	25.390	25.000	27.000	19.400	25.100

In definitiva, sul territorio campano risultano oltre 100.000 punti di derivazioni, rispetto ai quali, le informazioni disponibili circa l'utilizzo e gli aspetti quali-quantitativi, risultano esigui e frammentati. Inoltre, a questi sono da aggiungere una elevata percentuale di pozzi e opere di presa non censiti presso i competenti Uffici provinciali.

² " Delega e sub-delega di funzioni regionali ai Comuni, alle Comunità Montane e alle Province e disciplina di provvedimenti legislativi ed amministrativi regionali concernenti le funzioni delegate e sub-delegate ".



5.3.2. IL CATASTO UNICO DELLE UTENZE IDRICHE

Il Catasto unico delle Utenze Idriche nasce dall'evidenza di una massiccia presenza sul territorio regionale di opere di captazione, in particolare, pozzi non censiti e privi di qualsiasi autorizzazione all'emungimento delle acque. Il problema è legato a doppio filo con il dilagante fenomeno dell'abusivismo e all'inefficace attività di controllo, vigilanza e repressione dei competenti Uffici provinciali.

Tale evidenza genera una serie di criticità di tipo:

- **sanitario**, per via del potenziale utilizzo e/o il consumo di acque non controllate, in particolare per l'approvvigionamento idrico autonomo, in quelle realtà territoriali che non risultano essere servite dalla rete acquedottistica pubblica;
- **economico**, in virtù della mancata corresponsione dei canoni relativi all'utilizzo delle acque;
- **tutela delle riserve idriche**, in termini di consumo incontrollato della risorsa.

La realizzazione di un censimento e di una mappatura dei punti di captazione delle acque è di fondamentale importanza per l'attività di sorveglianza igienico-sanitaria che intende realizzare IZSM sul territorio regionale, in quanto la risorsa idrica, per i suoi risvolti ed in particolare per le sue ripercussioni sulla salute pubblica, necessita di una visione integrata degli aspetti sanitario-ambientali, strettamente connessi tra di loro.

Il Catasto delle utenze idriche è uno strumento funzionale per i Dipartimenti di Prevenzione dell'AASSLL, deputato alla tutela della salute degli utilizzatori diretti ed indiretti (tramite alimenti)

della risorsa idrica.

Il Catasto, inoltre, qualora opportunamente implementato, consentirà di fornire agli utenti una serie di servizi relativi alla gestione delle pratiche di aggiornamento della denuncia dei pozzi presentate agli Uffici provinciali competenti, alle comunicazioni di utilizzo a scopo domestico di un pozzo e alle richieste di autorizzazione alla trivellazione del suolo per ricerca di acque sotterranee.

Per queste ragioni, IZSM ha proposto la realizzazione di una piattaforma digitale in grado di gestire l'aggiornamento delle pratiche di denuncia dei pozzi presentate agli uffici provinciali competenti, di comunicare gli usi domestici delle acque, di richiedere l'autorizzazione alla trivellazione del suolo per la ricerca di acque sotterranee e di comunicare i volumi annualmente consumati, mediante l'informatizzazione dei dati relativi alle opere di captazione e ai volumi consumati.

5.3.2.1. IL CATASTO

Il Catasto unico delle Utenze Idriche è uno strumento funzionale e facilmente fruibile, capace di rappresentare nel miglior modo il sistema di approvvigionamento idrico della Regione Campania, rendendo possibile il censimento, l'informatizzazione ed il monitoraggio delle informazioni relative all'utilizzo della risorsa idrica.

In altre parole, tale strumento consente di definire un quadro conoscitivo sistematico e aggiornato sulle utilizzazioni delle acque superficiali, sotterranee e sorgentizie, congeniale per lo svolgimento dei compiti di pianificazione, regolamentazione e governance delle risorse idriche

Il Catasto consente, inoltre, di poter fornire agli utenti una serie di servizi relativi alla gestione delle pratiche di aggiornamento della denuncia dei pozzi, alle comunicazioni di utilizzo a scopo domestico di un pozzo e alle richieste di autorizzazione alla trivellazione del suolo per ricerca di acque sotterranee.

Conoscere sul territorio regionale la distribuzione delle estrazioni di acque sotterranee, delle derivazioni di acque superficiali e degli usi alle quali sono destinate è fondamentale per lo sviluppo e il potenziamento dei sistemi di monitoraggio della qualità delle risorse e della loro idoneità, soprattutto quando le acque sono destinate direttamente o indirettamente al consumo umano.

Il sistema è pensato sia per acquisire e gestire i dati delle amministrazioni pubbliche competenti, sia per garantire il libero accesso a cittadini e operatori economici che, attraverso il portale, potranno comunicare i dati relativi alle loro utilizzazioni.

Una specifica sezione è dedicata alle estrazioni di acque per gli usi domestici che la normativa vigente prevede possano essere effettuate liberamente. Per tali usi, proprio perché liberi, è necessario acquisire maggiori dati con la collaborazione dei cittadini interessati a conoscere la qualità delle acque utilizzate.

5.3.2.2. INFORMATIZZAZIONE DATI E REALIZZAZIONE DEL SIT

Il sistema territorio è un apparato complesso costituito da un insieme di elementi eterogenei, tra loro interagenti ed in continua evoluzione. Questo caratterizza la complessità del sistema reale che determina,

come conseguenza, il fatto che non è più proponibile un intervento su aspetti limitati del territorio, considerando una parte di esso come isolata e indipendente dal resto.

La conoscenza e la comprensione della realtà implica, cioè, un approccio dinamico e relazionale.

Per il governo del territorio occorre, pertanto, dotarsi di strumenti sempre più sofisticati di conoscenza e di supporto decisionale: cartografia, informatica, nuovi strumenti di analisi e rappresentazione. In particolare, la cartografia vettoriale è data da un insieme di punti, linee e poligoni che costituiscono, appunto, i vettori individuati da coordinate numeriche su un piano cartesiano di riferimento. In questo modo, gli oggetti rappresentati mediante elementi standard possono essere associati ad informazioni di ogni genere, in modo da disporre dei contenuti qualitativi e metrici tipici della cartografia tradizionale con la possibilità di effettuare elaborazioni in automatico.

Un sistema informativo territoriale (SIT) è l'insieme dei dati e delle procedure necessarie alla loro elaborazione che fa riferimento ad una cartografia di base, un sistema informativo, infatti, può definirsi territoriale quando in esso i dati sono sistematicamente associati ad un sistema di riferimento spaziale, cioè sono riferibili a specifici punti o a parti del territorio

Il SIT è uno strumento costituito da un insieme di risorse umane e di mezzi informatici che permette di acquisire, gestire ed elaborare dati di varia natura, associati a determinati contesti geografici occorrenti per lo svolgimento di attività istituzionali per l'esercizio delle scelte decisionali, in particolare da parte delle amministrazioni pubbliche preposte alla gestione e al controllo del territorio. Il compito essenziale è quello di operare il passaggio dal dato all'informazione, relazionandoli fra loro in modo che sia possibile attribuirgli un senso. Nel caso del Catasto Utenze Idriche, il lavoro parte da una prima attività di scansione dei documenti cartacei relativi ai differenti procedimenti amministrativi presenti negli archivi degli uffici competenti. Successivamente è previsto l'inserimento delle informazioni presenti nei documenti per l'implementazione in un apposito sistema informativo in grado di gestire, immagazzinare ed elaborare i dati in ingresso.

Dal punto di vista puramente tecnico, il processo di informatizzazione del Catasto delle Utenze Idriche è articolato nelle seguenti fasi.

Scansione della documentazione presso gli uffici competenti

La prima fase prevede la scansione della documentazione richiesta per l'istruttoria dei singoli procedimenti amministrativi. La scelta dei documenti utili è preventivamente condivisa con i responsabili dei Settori provinciali competenti per il rilascio dei provvedimenti autorizzativi.

Autorizzazioni alla ricerca di acque sotterranee e scavo di pozzi;

- Istanza di autorizzazione alla ricerca di acque sotterranee;
- eventuali prescrizioni del Servizio Geologico d'Italia (SGI) per le perforazioni che superano i 30 m di profondità, del Settore Regionale competente in materia di Acque Termali e Minerali, del Distretto Idrografico, ecc.;
- decreto di autorizzazione alla ricerca di acque sotterranee;

- relazione tecnica a conclusione dell'indagine (nello specifico, coordinate geografiche della derivazione, destinazione d'uso delle acque prelevate, schema stratigrafico, progetto e condizionamento del pozzo, eventuale prova di emungimento, stima dell'idroesigenza a seconda dell'uso).

Concessione di derivazione da corpo idrico superficiale e/o sotterraneo

- Istanza di concessione di derivazione;
- relazione tecnica della derivazione (coordinate geografiche dell'opera di presa e dell'eventuale opera di restituzione, destinazione d'uso della risorsa, tipologia di opera e sue caratteristiche strutturali, volumi e portate istantanee da derivare, prove di emungimento, ciclo delle acque, certificato d'idoneità della qualità delle acque a seconda dello specifico utilizzo);
- disciplinare di concessione;
- decreto di concessione;
- eventuali decreti di voltura, variazioni di denominazione sociale, variazioni tecniche e/o catastali dell'opera di presa, comunicazione chiusura pozzo con relativo progetto di messa in sicurezza della captazione nonché dell'acquifero;
- corrispondenza tra utente e competente settore provinciale in termini di integrazioni (richiesta canoni, documenti, ecc.)

Denuncia pozzo

- scheda anagrafica e tecnica del pozzo esistente (caratteristiche tecniche, planimetria riportante l'ubicazione dell'opera di presa)
- eventuale istanza di voltura, comunicazione chiusura pozzo con relativo progetto di messa in sicurezza della captazione nonché dell'acquifero;

Inserimento dati all'interno della piattaforma

La seconda fase prevede l'inserimento dei dati all'interno della piattaforma appositamente ideata, suddivisa nelle seguenti sezioni:

- Tipologia del procedimento amministrativo (denuncia, concessione di derivazione, deposito ad uso domestico, istanza di autorizzazione alla ricerca);
- anagrafica dell'utente e/o ragione sociale di società, imprese, consorzi, ecc.
- caratteristiche tecniche della derivazione (ubicazione geografica, volumi e portate richieste e/o assentite, caratteristiche strutturali, ciclo delle acque, ecc.)
- acquisizione della documentazione scansionata (istanze, disciplinare e decreto di concessione, autorizzazione e/o licenze, dati tecnici, volture e/o variazioni, certificati analitici attestanti la qualità delle acque a seconda dello specifico uso)
- background temporale del procedimento istruttorio

Una volta completata la raccolta dei dati presenti negli archivi degli enti concessionari, attraverso il portale sarà possibile consultare tutte le istanze relative ad autorizzazioni, concessioni, licenze e depositi.

5.3.2.3. SERVIZI

La base di dati realizzata mediante l'informatizzazione dei dati consentirà di implementare il sistema informativo con una serie di funzioni relative alla fase istruttoria e di istanza tuttavia tale lavoro sarà possibile solo in seguito alla **validazione ed il successivo aggiornamento dei dati** mediante operazioni di:

- aggiornamento dei dati catastali dell'opera di presa rispetto alla conclusione del procedimento istruttorio, alla data della denuncia, ecc.;
- aggiornamento utilizzo delle acque derivate;
- confronto con altri sistemi informativi

In particolare, sarà possibile implementare il sistema al fine di accedere ai seguenti servizi:

- "Aggiornamento dati denunce pozzi": in questa sezione sono riportati i pozzi per i quali i proprietari, possessori o utilizzatori hanno presentato, ai competenti uffici delle provincie, la denuncia prevista dall'articolo 10 del D.lgs. 275/93. I dati relativi ai pozzi per i quali non è stata ancora richiesta o rilasciata la concessione di derivazione, potranno essere aggiornati direttamente attraverso il portale. Potrà, per di più, essere inoltrata istanza di concessione di derivazione qualora non presentata in precedenza.
- "Comunicazione uso domestico": in questa sezione i cittadini proprietari di pozzi ad uso domestico, compresi quelli eventualmente già denunciati ai sensi dell'articolo 10 del D.lgs. 275/93, possono comunicare o aggiornare i dati ad essi relativi. Per l'importanza che riveste ai fini sanitari, tra i dati richiesti è rivolta particolare attenzione alle tipologie di utilizzo delle acque estratte. I dati trasmessi consentiranno di aggiornare il registro delle comunicazioni di deposito per derivazioni a uso domestico previsto dal regolamento regionale 12/2012.
- "Ricerca procedimento amministrativo"

Oltre all'aggiornamento di pozzi esistenti ed alla comunicazione ad uso domestico, gli utenti potranno usufruire di tutti i servizi connessi alle procedure autorizzative: istanza di ricerca di risorsa idrica sotterranea (istanza di trivellazione), domanda di concessione di derivazione e denuncia dei volumi annui per gli utenti in possesso di regolare concessione.

Il censimento delle opere di captazioni di acque pubbliche presenti sul territorio regionale rappresenta uno snodo cruciale per la realizzazione di Piani di Sicurezza sulle Acque (PSA) e per la tutela della salute di coloro i quali si approvvigionano autonomamente (pozzi ad uso domestico), esponendosi al rischio di utilizzo di acque non monitorate, fermo restando un controllo continuo e più accurato delle acque distribuite dagli acquedotti pubblici valutando la correttezza della gestione dei piani di autocontrollo dei gestori.

5.4. AZIONE 3 - LINEE GUIDA E PIANI DI SICUREZZA DELLE ACQUE

La Regione Campania, con il lavoro svolto nell'ambito del piano Campania Trasparente e SPES, coordinato dall'IZSM in sinergia con autorevoli partner scientifici (Università, ENEA, IRRCS Pascale, CNR, ISS, ecc.), ha avviato un percorso di studio integrato volto a tracciare una rappresentazione del territorio e dell'esposizione dell'uomo a potenziali fonti inquinanti, mediante il campionamento e l'analisi di suoli, acque di falda, aria, alimenti e fluidi biologici umani con lo studio di bio-monitoraggio SPES.

Tale attività rappresenta un punto di riferimento fondamentale a diversi livelli istituzionali (Procore, Regione, Ministeri, ISS, ARPAC, AASSLL, ecc.) sul binomio Ambiente-Salute. Dai primi risultati, infatti, sono state avviate delle attività di coordinamento tra i diversi Enti campani, volte alla definizione di politiche ambientali, agricole e sanitarie (*Modifiche al regolamento 12/2012 per le acque, Linee Guida agronomico-sanitarie sull'utilizzo delle acque, Linee Guida relative alla gestione dei siti contaminati, Determinazione dei valori di fondo naturale, ecc.*). Inoltre, sulla scorta delle attività scientifiche condotte e dei dati analitici raccolti, l'IZSM ha intrapreso una serie di approfondimenti mirati a definire, individuare e valutare le criticità emerse sul territorio oggetto di studio per l'elaborazione di un modello di valutazione del rischio-sanitario ambientale.

Sulla base dei risultati raggiunti la Regione Campania ha posto all'attenzione un particolare interesse nei confronti di eventuali impatti sulla salute della popolazione campana esposta a fenomeni di inquinamento ambientale. Tra questi, un fenomeno non trascurabile è legato alla qualità delle acque.

Le Linee guida sanitarie ed i piani di sicurezza per l'uso ed il controllo delle acque sotterranee e superficiali rappresentano, pertanto, un aspetto fortemente innovativo. L'obiettivo è quello di codificare una *procedura di valutazione del rischio (risk-based) e dei criteri operativi indirizzati agli operatori sanitari per la verifica dell'idoneità delle acque utilizzate per i differenti usi (domestico, irriguo, potabile, ecc.)*. Tale lavoro si basa su un approccio noto come *Water Safety Plan (WSP)* che, sulla base delle caratteristiche chimico- fisiche e microbiologiche delle acque e delle specifiche modalità di utilizzo, *garantisce la sicurezza degli utenti, la salubrità delle produzioni, il benessere e la salute animale in stalla e al contempo la salvaguardia della risorsa idrica*.

5.4.1. RAPPORTO ISTISAN 14/21

Le Linee guida prodotte nel rapporto ISTISAN 14/21, rappresentano uno specifico razionale basato sull'analisi del rischio per valutare e, nel caso, ridurre/mitigare la presenza di contaminanti che possono arrecare un danno produttivo e/o rappresentare un potenziale rischio per la salute pubblica. In particolare, gli aspetti che saranno presi in considerazione nell'elaborazione dei WSP sono i seguenti:

- Analisi del sistema idrico dalla captazione al rubinetto, per valutare se il sistema è in grado regolarmente di distribuire acqua tale da soddisfare i requisiti di qualità per la tutela della salute umana, per individuare tutti i potenziali pericoli relativi ad ogni segmento della filiera idrica (captazione, trattamenti, distribuzione) ed associare un livello di rischio a

ciascun pericolo identificato, per stabilire le opportune misure di controllo ad esso funzionali secondo un ordine di priorità.

- Monitoraggio operativo: si tratta di un monitoraggio sistematico, definito in termini di natura e frequenza per ogni punto significativo del sistema idrico e per ogni misura di controllo definita in base alla valutazione del sistema.
- Documentazione delle modalità di gestione del WSP e del controllo operativo del sistema.

Uno degli obiettivi è di poter fornire ai gestori dei servizi idropotabili ed alle autorità del Sistema Sanitario Regionale, uno strumento metodologico per l'applicazione di un modello di piano di sicurezza delle acque.

Gli aspetti precedentemente elencati sono, in parte, oggetto di specifiche linee di ricerca realizzate in collaborazione con l'Istituto Superiore di Sanità, che tra l'altro, ha realizzato delle apposite Linee guida³ per la valutazione e gestione del rischio nella filiera delle acque destinate al consumo umano secondo il modello dei Water Safety Plan. Le linee guida presentano raccomandazioni gestionali e di comportamento messe a punto mediante un processo di revisione sistematica della letteratura e delle opinioni di esperti della sicurezza e igiene delle acque, tenendo in principale riferimento le indicazioni internazionali in materia di Piani di Sicurezza delle Acque.

Tale lavoro rappresenta, quindi, una sintesi delle conoscenze disponibili in materia di PSA, di cui si riportano in seguito i capitoli fondamentali sulla base dei quali sarà implementato il piano in Regione Campania, opportunamente dimensionato in funzione alle specifiche esigenze del territorio campano.

5.4.2. CONSIDERAZIONI GENERALI

Attualmente la garanzia di qualità delle acque destinate al consumo umano è presieduta da criteri di tipo retrospettivo. Il giudizio di idoneità sull'acqua al consumo si fonda essenzialmente sulla conformità dei risultati di monitoraggi sistematici, ispettivi e analitici, eseguiti sulle acque distribuite rispetto a valori previsti per un numero limitato di parametri attinenti alla sicurezza microbiologica, fisica, chimica e radiologica delle acque; eventuali altre sostanze e microrganismi vengono ricercati a cura della autorità sanitaria locale qualora ci sia motivo di sospettarne la presenza in quantità o concentrazioni tali da rappresentare un potenziale pericolo per la salute umana.

I limiti di tale approccio consistono anzitutto nella ridotta rappresentatività relativamente a:

- › parametri ricercati rispetto ai molteplici potenziali agenti chimici, fisici, biologici e radiologici che potrebbero ritrovarsi nelle acque per effetto di contaminazioni delle risorse di origine e alle possibili interazioni con materiali e prodotti utilizzati per trattamenti e distribuzione,

³ Rapporti ISTISAN 14/21 "Linee guida per la valutazione e gestione del rischio nella filiera delle acque destinate al consumo umano secondo il modello dei *Water Safety Plan*" (L. Lucentini et al.)

-) monitoraggi eseguiti che, per quanto frequenti e distribuiti strategicamente nei sistemi idrici, rappresentano un numero comunque esiguo di controlli rispetto alla estensione spaziale e temporale della distribuzione idrica.

Inoltre, la sorveglianza basata sulla valutazione di conformità del prodotto finito (acqua distribuita) si associa ad una ridotta capacità del sistema di controllo nella prevenzione del verificarsi delle non conformità e quindi nella prevenzione dei potenziali rischi sanitari associabili ad acque di qualità non adeguata per i consumi umani.

Nel sottolineare i limiti dell'attuale sistema si deve comunque considerare che, in generale, attualmente in Italia la qualità delle acque destinate a consumo umano è sistematicamente assicurata dalla buona qualità delle risorse di origine (per più dell'85% acque sotterranee, naturalmente protette) e su prassi rigorose e consolidate, basate anche su puntuali valutazioni del rischio ed effetti barriera per la mitigazione, applicate alla filiera idropotabile.

In effetti, sul piano nazionale, i risultati dei monitoraggi evidenziano la generale rispondenza dei requisiti di qualità delle acque destinate al consumo umano alla normativa vigente con un tasso minimale di non conformità, circostanziate per territorio e durata. Inoltre, il monitoraggio della qualità delle acque, correttamente interpretato dalle autorità sanitarie, non è confinato, nella gran parte dei casi, alla valutazione conforme/non conforme delle acque prelevate ai punti di utilizzo come accertata da rapporti analitici ma è presieduta da una serie di valutazioni più esaustive rivolte all'origine della risorsa superficiale o sotterranea

– in particolare, sulla base dell'analisi delle pressioni e degli impatti, nonché dei risultati dei monitoraggi operativi, di sorveglianza e indagine secondo la Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (20) e la Direttiva 2006/118/CE relativa alla protezione delle acque sotterranee e relativi decreti nazionali di recepimento e attuazione inclusi nel D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.(22) – e alla adeguatezza di impianti e sistemi nel garantire i requisiti igienico-sanitari per il consumo umano, tenendo altresì conto di molteplici altre informazioni quali serie storiche dei controlli, utenze sensibili, ecc. Vero è, comunque, che tali processi sono oggi demandati alla conoscenza, esperienza e professionalità delle autorità sanitarie e ambientali preposte, coadiuvate anche da autorità regionali e centrali, e non si dispone di strumenti armonizzati per un approccio strutturato e documentato alla valutazione dei rischi e alla loro gestione. I processi di analisi di rischio sono peraltro, familiari alle autorità sanitarie e a molti gestori in quanto “retrospettivamente” applicati, anche con rigore ed efficacia, per la gestione delle non conformità delle acque al consumo al fine di individuare le cause nelle diverse fasi della filiera e definire provvedimenti correttivi necessari per ripristinarne la qualità, tenuto conto, tra l'altro, dell'entità del superamento del valore di parametro pertinente e del potenziale pericolo per la salute umana.

In questo contesto, l'obiettivo fondamentale del PSA (che può eventualmente essere ampliato ad altri obiettivi di qualità) è garantire che la qualità dell'acqua ai punti in cui è resa disponibile per il consumo sia adeguata ai livelli attesi per la tutela della salute umana, attraverso la prevenzione/riduzione della contaminazione delle risorse idriche d'origine, l'eliminazione/riduzione di possibili agenti di pericolo

attraverso i processi di trattamento e la prevenzione di ricontaminazioni in fase di distribuzione e consumo; obiettivo conseguito, più specificamente attraverso una serie di azioni sinergiche implementate a livello del sistema idropotabile e sulle componenti che hanno rilevante interazione a monte e a valle del sistema (Figura 19).

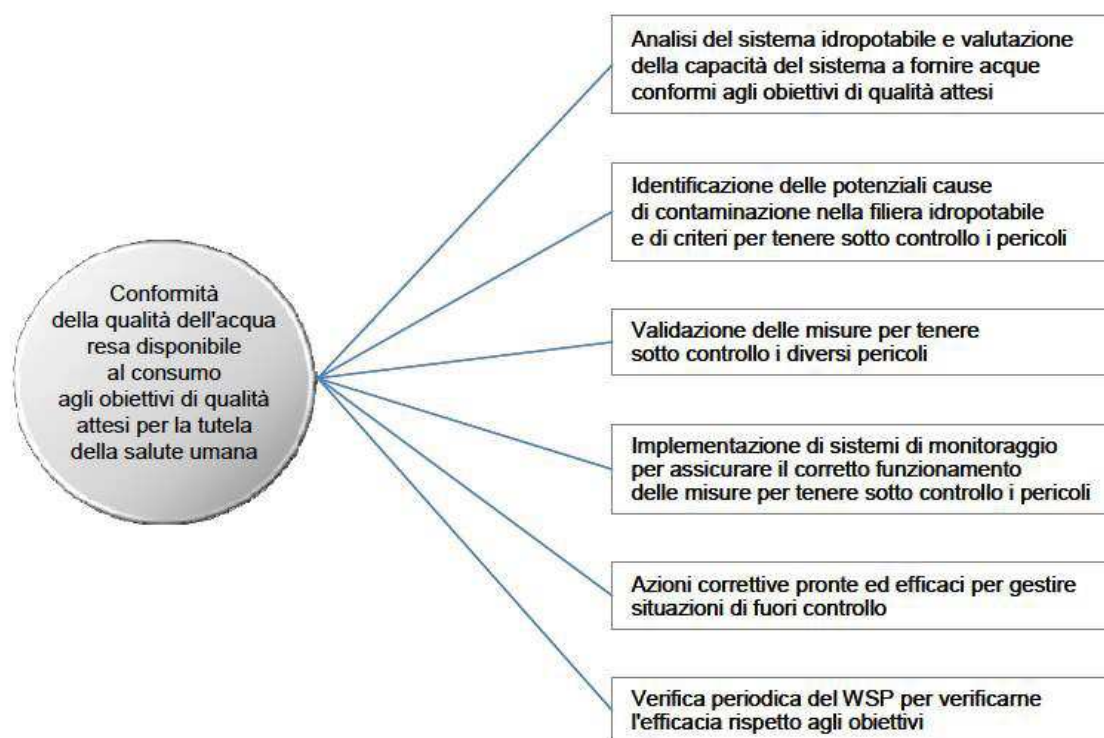


Figura 19 - Azioni da implementare a livello di sistema idropotabile, e di tutte le componenti che interagiscono con esso, per il raggiungimento degli obiettivi del PSA

L'introduzione dei PSA nei sistemi di gestione idropotabili consente di razionalizzare e sistematizzare criteri e metodi, molti dei quali già applicati nel sistema, e migliorare sostanzialmente l'adeguatezza dei processi ai requisiti igienico-sanitari anche attraverso una pianificazione degli investimenti e allocazione delle risorse nel medio-lungo periodo basata sulla protezione della salute.

L'impatto dell'introduzione di un PSA nel sistema idropotabile è variabile in funzione del grado di complessità, dello stato e dell'efficienza del sistema: in alcuni casi questo potrà implicare una semplice revisione e collegamento di procedure operative e l'eliminazione di misure/controlli ridondanti, in altri richiederà investimenti più significativi come ad esempio l'introduzione/modifica dei sistemi di trattamento. È comunque ampiamente dimostrato che l'introduzione di un PSA nel sistema idropotabile è il metodo più efficiente, anche dal punto di vista economico e di utilizzo delle risorse, per la garanzia di distribuzione sistematica di acque di qualità adeguata al consumo umano.

L'introduzione di appropriate misure di controllo dei potenziali rischi di contaminazione, infatti, può associare un più elevato grado di qualità dell'acqua alla riduzione di analisi ridondanti lungo la filiera di approvvigionamento idrico.

5.4.3. SVILUPPO DI UN PSA

Un PSA è fondamentalmente articolato in tre fasi concettualmente diverse, schematizzate in Figura 2. Il processo è in molti casi iterativo, cioè la ricerca del risultato di ciascuna fase può richiedere un intervento o modifica di quanto definito nella fase precedente e, pertanto, l'implementazione del piano deve prevedere un'adeguata flessibilità nel corso di attuazione, sempre nel rispetto di tutti i requisiti e i criteri descritti nella linea guida.

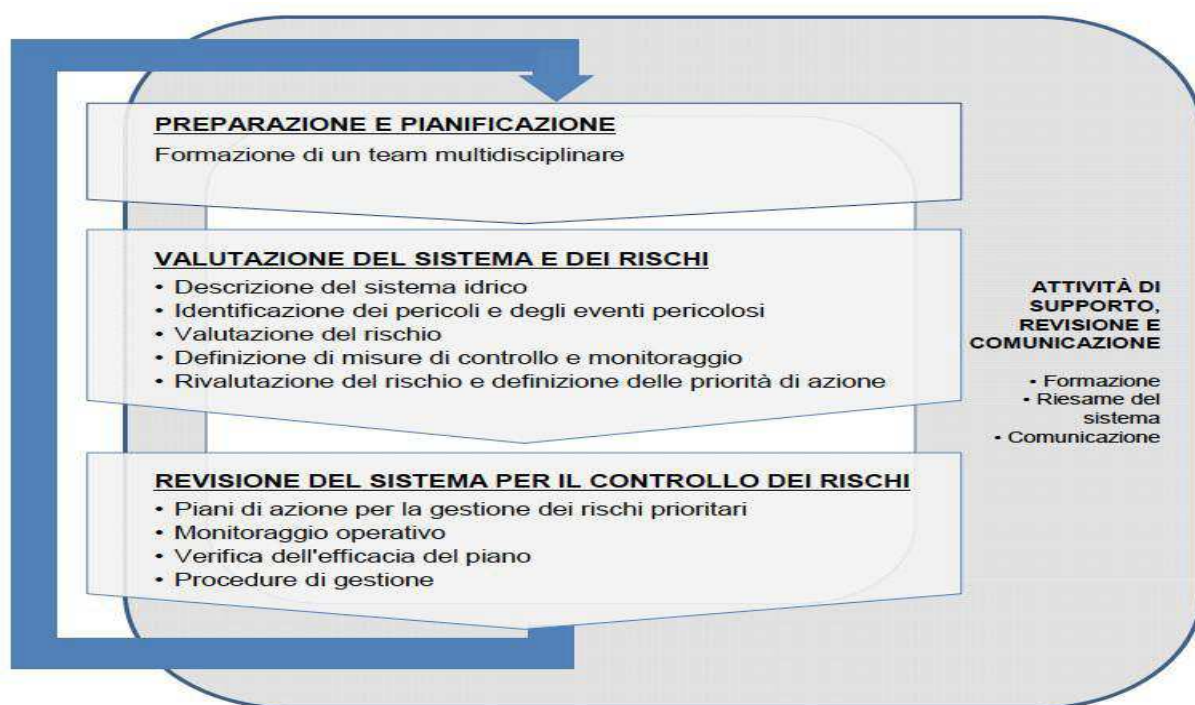


Figura 20 - Rappresentazione schematica dello sviluppo di un PSA

Ciascuna fase del piano prevede una sequenza di attività specifiche, riportate in Tabella 1, e descritte in sezioni dedicate delle linee guida, e conduce all'ottenimento di una serie di risultati funzionali al raggiungimento degli obiettivi generali del PSA, anch'essi riportati in tabella.

Fase	Azione specifica	Prodotto
Preparazione e pianificazione (sez. 3.1)	Valutazione dei pre-requisiti (sez. 3.1.1)	
	Definizione delle responsabilità e autorità (sez. 3.1.2)	Costituzione di un team multidisciplinare di adeguata competenza ed esperienza per lo sviluppo e implementazione del PSA nel sistema idropotabile, con mandato dall'alta direzione.
	Formazione di un team multidisciplinare (sez.3.1.3)	
Valutazione del sistema e dei rischi (sez. 3.2)	Descrizione del sistema (sez. 3.2.1)	Diagramma di flusso aggiornato e completo delle diverse fasi, con definizione di utilizzi/utenti delle acque
	Identificazione dei pericoli e degli eventi pericolosi (sez. 3.2.2)	Descrizione dei possibili pericoli ed eventi pericolosi associati alle diverse fasi del sistema
	Valutazione dei rischi (sez. 3.2.3)	Matrice dei rischi, associati ai pericoli ed eventi pericolosi, in scala di priorità con chiara distinzione tra rischi più e meno significativi
	Definizione delle misure di controllo e monitoraggio (sez.3.2.4)	Identificazione delle misure di controllo già esistenti associate ad ognuno dei rischi identificati e validazione della loro efficacia. Identificazione e definizione delle priorità di rischio controllato insufficientemente
	Rivalutazione dei rischi e definizione delle priorità di azione (sez. 3.2.4.2. e 3.2.5)	Identificazione (in scala di priorità) dei rischi per i quali le misure di controllo potrebbero essere insufficienti.
Revisione del sistema per il controllo dei rischi (sez. 3.3.)	Piani di azione per la gestione dei rischi prioritari (sez. 3.3.4)	Elaborazione di un piano di miglioramento per il controllo di ogni pericolo e rischio associato (in scala di priorità) rispetto al quale le misure in essere sono inadeguate. Implementazione del piano di miglioramento, in accordo con le attività programmate a breve, medio e lungo termine. Monitoraggio delle misure adottate.
	Monitoraggio operativo (sez. 3.3.5)	Valutazione dell'efficienza delle misure di controllo ad intervalli di tempo adeguati. Definizione di azioni correttive per le deviazioni che possono manifestarsi.
	Verifica dell'efficacia del piano (sez. 3.3.6)	Conferma dell'efficienza ed efficacia del PSA. Verifica suffragata da evidenze che il PSA è stato messo in pratica secondo lo schema prefissato e che funziona secondo quanto atteso. Conferma del raggiungimento dei parametri di qualità delle acque per il consumo umano.

segue

continua

Fase	Azione specifica	Prodotto
	Procedure di gestione (sez. 3.3.7)	Procedure di gestione per le condizioni normali e di emergenza tra cui: • azioni di risposta; • monitoraggio operativo; • responsabilità del gestore e di altre parti interessate; • stesura di protocolli e strategie di comunicazione, comprese le procedure di notifica e i recapiti del personale; • responsabilità nel coordinamento delle misure da adottare in caso di emergenza; • un piano di comunicazione per avvisare e informare gli utenti della fornitura e altre parti interessate (es. servizi di emergenza); • un programma per riesaminare costantemente la documentazione; • piani per la fornitura e la distribuzione d'acqua in caso di emergenza.
Attività di supporto, revisione e comunicazione (sez. 4)	Formazione, riesame del sistema e comunicazione (sez. 4.2-4.4)	Definizione di programmi e attività che assicurano che l'approccio PSA è integrato nelle operazioni di servizi idrici.

Tabella 4 - Quadro sinottico delle diverse azioni specifiche previste e del risultato da ottenere nelle fasi costituenti un PSA

5.4.3.1. PREPARAZIONE E PIANIFICAZIONE

Le linee guida hanno lo scopo di descrivere passo dopo passo le fasi di attuazione di un PSA. In particolare, definisce i soggetti coinvolti, le relative responsabilità e tutte le azioni da intraprendere per la corretta realizzazione di un piano di autocontrollo della filiera idrica.

Le linee guida sono pertanto la base di riferimento per: definire i compiti e le responsabilità coinvolte nella gestione del sistema; verificare la coerenza fra i documenti di riferimento, le procedure e il loro utilizzo; prevenire ed evitare il manifestarsi di pericoli ed eventi pericolosi; migliorare continuamente il sistema.

Pre-requisiti per l'implementazione del PSA nel sistema di gestione idropotabile Le linee guida hanno lo scopo di descrivere passo dopo passo le fasi di attuazione di un PSA. Nel precedente capitolo sono stati esaminati gli elementi innovativi correlati all'introduzione di un PSA nel sistema idropotabile e i presupposti per la sua applicazione. In questo paragrafo, indirizzato più specificamente all'alta direzione del sistema idropotabile, ad integrazione delle precedenti valutazioni, sono richiamati elementi chiave a supporto della possibile decisione di sviluppo e implementazione del PSA nel sistema.

Lo sviluppo e l'applicazione di un approccio PSA in un sistema idropotabile è infatti, un processo importante e impegnativo anche in termini di risorse intellettuali e di tempo per i diversi esperti coinvolti,

non solo a livello del sistema idropotabile ma anche per tutti i soggetti che, a diverso titolo, influenzano o sono interessati alla qualità delle acque.

Anche se molte sono le componenti interessate e coinvolte nello sviluppo del PSA, il driver del processo è il responsabile del sistema idropotabile. Una volta sviluppato il piano, esso sarà la base per l'autocontrollo dell'intera filiera idrica, analogamente a quanto accade per le industrie alimentari chiamate ad implementare l'autocontrollo in produzione secondo i principi dell'HACCP.

Dal punto di vista strategico, l'adozione di un PSA da parte del sistema idropotabile, oggi non espressamente richiesta sul piano normativo, può essere perseguita con diversi obiettivi tra i quali: dimostrare la diligenza del sistema nel perseguire la tutela della qualità delle acque fornite; incrementare il livello di conformità delle acque ai dettami normativi e alle aspettative dei consumatori; razionalizzare e documentare processi e procedure interne, ottimizzando anche l'impiego delle risorse umane e strumentali; supportare il processo decisionale per gli investimenti con valutazioni basate sull'analisi di rischio; migliorare la formazione e l'aggiornamento delle risorse interne e incrementare il livello di comunicazione con attori esterni, rilevanti per la qualità del sistema; anticipare possibili sviluppi nella normativa sulla qualità delle acque destinate al consumo umano.

In parziale analogia con il sistema di autocontrollo basato sulla gestione dei rischi per le produzioni alimentari i requisiti di un PSA riconosciuti per assicurare che la qualità dell'acqua sia adeguata al consumo umano nei punti in cui viene resa disponibile possono essere identificati come di seguito indicato.

- Comunicazione interattiva: essenziale per assicurare che tutti i pericoli relativi alla potenziale contaminazione dell'acqua siano identificati e adeguatamente controllati in ogni fase interna alla filiera idropotabile. Ciò implica un'ottima comunicazione interna al sistema ma anche con i soggetti attivi a monte (es. aziende di produzione agricola o zootecnica che insistono nelle aree intorno alla captazione) e a valle (es. soggetti gestori delle reti di distribuzione interna di comuni o comunità, organi di controllo) della filiera.
- Gestione del sistema: il PSA può essere senz'altro efficace come modello gestionale a sé stante; l'efficacia nell'implementazione dei PSA è comunque notevolmente potenziata se il piano è stabilito, gestito e aggiornato nell'ambito di un sistema strutturato e incorporato nelle attività gestionali complessive dell'organizzazione. Ciò garantisce il massimo beneficio per l'organizzazione e le parti interessate. Ad esempio, è da raccomandare l'allineamento dei PSA con la ISO 9001, se già applicata nella filiera idropotabile.
- Applicazione dei principi PSA secondo i protocolli internazionali (trasposti nelle linee guida italiane): l'applicazione del PSA da parte di un sistema di gestione idropotabile si propone di potenziare e dimostrare la capacità di controllare i pericoli di ordine sanitario e/o i fattori che compromettano requisiti organolettici delle acque, al fine di garantire che le acque siano sicure e di qualità adeguate alle aspettative dei consumatori al momento del consumo umano, con piena rispondenza ai requisiti normativi; il PSA è applicabile a tutte le organizzazioni, a prescindere

dalle dimensioni, coinvolte in qualsiasi aspetto della filiera idropotabile e che desiderano attuare sistemi in grado di fornire sistematicamente acque sicure. I mezzi per soddisfare i requisiti del PSA si possono ottenere tramite l'utilizzo di risorse interne e/o esterne.

Responsabilità e autorità

È fondamentale che il management del sistema idropotabile sia consapevole e motivato della convenienza nella strutturazione del PSA a livello del sistema e, sia sotto il profilo sostanziale che formale, assuma l'impegno di supportare l'intero processo di sviluppo del PSA come scelta strategica del sistema. In questa ottica, è raccomandabile anche una dichiarazione di intenti del management del sistema come base per il coinvolgimento dei diversi componenti del team nel processo. Infatti, oltre alla conoscenza delle basi teoriche del PSA, la fondata convinzione nell'utilità della sua applicazione da parte di tutti gli esperti che, ai diversi livelli, sono coinvolti nel piano, è l'elemento chiave per garantire un'efficace interazione tra le parti, cui si fonda il successo del processo di implementazione del PSA.

L'alta direzione dovrà pertanto garantire che le responsabilità e autorità siano definite e comunicate all'interno dell'organizzazione per assicurare l'efficace funzionamento e mantenimento del PSA. D'altra parte, il personale tutto dovrà avere la responsabilità di riferire i problemi del PSA alla/e persona/e identificata/e. Il personale designato deve avere responsabilità e autorità definite per l'implementazione delle azioni previste dal PSA.

5.4.3.2. VALUTAZIONE DEL SISTEMA E DEI RISCHI

Le linee guida Il primo passo del lavoro del gruppo dovrà essere quello di effettuare la fotografia del sistema idropotabile in termini di infrastrutture, risorse e processi. Tale lavoro è fondamentale per identificare i potenziali pericoli, le loro fonti e i potenziali eventi pericolosi, e valutare poi il livello di rischio presentato da ciascuno di essi.

L'approccio a questa fase del PSA deve comunque essere eseguito con accuratezza e conoscenza delle fasi concettualmente diverse (compresa la terminologia adottata) che caratterizzano l'analisi di rischio (Figura 3), considerando anche che si tratta di un processo iterativo, cioè la ricerca del risultato voluto (stima del rischio) potrà essere ottenuta attraverso una serie di operazioni ripetute più volte nello stesso ordine che producano di volta in volta una minore approssimazione.

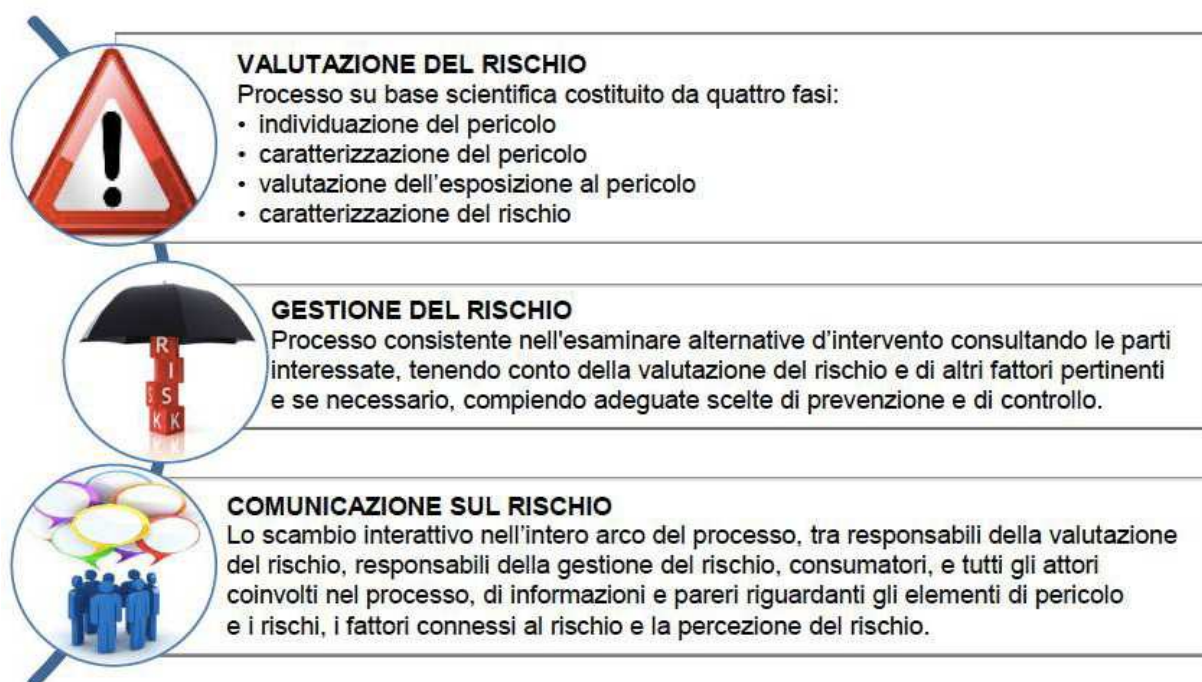


Figura 21 - Fasi del processo dell'analisi del rischio

I termini “pericolo” e “rischio” per la salute vengono qui utilizzati secondo la definizione che viene fornita nelle linee guida per le acque potabili dell’OMS:

- un pericolo è qualunque agente biologico, chimico, radiologico o fisico che ha il potenziale concreto di causare danni alla salute;
- un evento pericoloso è un episodio o situazione che può portare alla presenza di un pericolo (cosa può accadere e come) nell’acqua al consumo;
- il rischio è la probabilità che un pericolo identificato causi danni al consumatore che utilizzi l’acqua, e tiene anche conto della gravità del danno stesso e/o le sue conseguenze.

Sulla base delle precedenti considerazioni, la definizione di pericolo assume una connotazione qualitativa, mentre nel concetto di rischio è insita una combinazione di probabilità di accadimento e di gravità degli effetti, basati su una stima.

La “valutazione del rischio” partendo dall’identificazione dei pericoli implica una valutazione globale di tali probabilità e gravità all’interno di un determinato sistema, allo scopo di definire adeguate misure di sicurezza e dedicare le risorse al controllo dei rischi, secondo una scala di priorità.

Descrizione del sistema idrico

È fondamentale che Qualsiasi studio del sistema idrico, analisi di gap e ipotesi di ottimizzazione deve basarsi su una fotografia aggiornata e dettagliata dello stesso sistema. Una comprensione completa del sistema, includendo la documentazione della natura e della qualità dell’acqua impiegata nel sistema di distribuzione, e del sistema stesso, utilizzato per la produzione di acqua potabile, è quindi fondamentale nella strutturazione di un PSA per garantire che siano adeguatamente valutati e gestiti tutti i pericoli e

rischi associati alle diverse fasi della filiera.

Oggetto di valutazione devono essere tutte le fasi e operazioni della filiera idropotabile, infrastrutture e risorse già esistenti, quelle di prossima progettazione e installazione o ristrutturazione. In considerazione del fatto che la qualità dell'acqua potabile varia lungo la filiera di distribuzione, la valutazione del sistema idrico deve mirare a determinare se la qualità finale delle acque distribuite al consumatore soddisfa i valori di parametro stabiliti per la salvaguardia della salute umana lungo tutti gli stadi della filiera idropotabile (Figura 22).

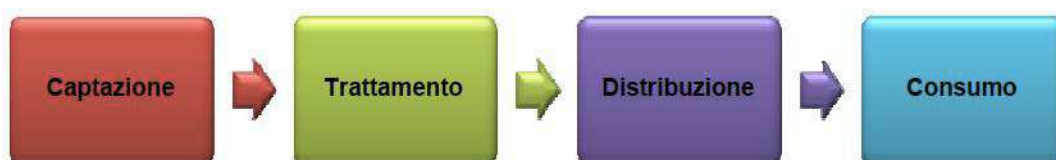


Figura 22 - Rappresentazione dei diversi stadi della filiera idropotabile da tener sotto controllo per garantire la qualità delle acque distribuite

La descrizione del sistema idrico deve garantire che ciascun elemento del sistema venga considerato. Tale descrizione è indispensabile per supportare il successivo processo di valutazione del rischio. Questa fase prevede studi documentali, sulla base di dati storici e recenti, supportati da visite in situ per verificare lo stato di conoscenza sull'elemento del sistema e l'adeguatezza della documentazione disponibile, come ad esempio nel caso di verifica delle informazioni sulle infrastrutture presenti alla captazione, il numero e il tipo di approvvigionamenti, i collegamenti tra le varie opere di presa dell'acqua, la destinazione d'uso del terreno dove è presente la sorgente, le modalità di stoccaggio dell'acqua grezza, i trattamenti delle acque compresi i processi e le sostanze chimiche utilizzate, lo stoccaggio dell'acqua trattata, i trattamenti secondari (es. rilancio della disinfezione) e la rete di distribuzione. In Appendice A sono fornite alcune schede utili per la descrizione e/o verifica delle fasi di captazione e trattamento/distribuzione.

Una descrizione dettagliata del sistema di gestione idropotabile dovrebbe comprendere, come minimo, le seguenti informazioni:

- specifiche di qualità per ogni tipologia di destinazione dell'acqua prodotta (acqua grezza, acqua dopo eventuali trattamenti, acqua in distribuzione, ecc.);
- captazione dell'acqua, inclusa ogni specifica su pozzi, sorgenti, acquiferi, interazioni con altri corpi idrici, informazioni sul flusso e processi di ricarica: nel caso di più captazioni, ad esempio in campi pozzi, ogni captazione dovrà essere caratterizzata indicando eventuali connessioni ad altre captazioni; le captazioni non utilizzate andrebbero anche caratterizzate insieme al periodo di utilizzo e alle cause di dismissione; ugualmente dovrebbero essere descritte captazioni da utilizzare come alternativa/emergenza;
- caratteristiche delle opere di presa;
- aree di rispetto nell'intorno delle captazioni, usi del territorio in prossimità della captazione con l'analisi di tutte le fonti di pressione, caratteristiche geologiche del sito, grado di protezione

degli acquiferi, anche in funzione delle caratteristiche idrogeologiche, presenza di industrie e attività costituenti un potenziale rischio per le captazioni; andrà anche notificato qualora nell'intorno del campo pozzi o delle aree di approvvigionamento siano utilizzati piezometri e svolti monitoraggi quali/quantitativi;

- ogni utile informazione sulla qualità dell'acqua captata (analisi di trend) (28), anche in relazione a variazioni stagionali, eventi climatici o altre condizioni;
- caratterizzazione delle fasi di stoccaggio della risorsa idrica, volumi, tempi di stoccaggio, misure di protezione;
- tipologia di trattamento cui le acque sono sottoposte, inclusa ogni specifica sul trattamento;
- ogni fase del processo di distribuzione, connessione tra le reti e modalità di controllo delle miscele, fasi di stoccaggio; particolare attenzione va riservata alle possibili differenze di consumo dell'acqua nel corso dell'anno (es. in siti turistici caratterizzati da significative variazioni di popolazione stagionale) che possono causare tempi di residenza diversi dell'acqua nella distribuzione durante l'anno come pure, laddove sussistano, intermittenze nella fornitura;
- caratteristiche dei materiali in contatto usati nella distribuzione, prodotti e sostanze chimiche utilizzati nei trattamenti (inclusi materiali, vernici, resine utilizzati per riparazioni di rete) o comunque in contatto con la risorsa idrica;
- possibili trattamenti dopo il punto di consegna, in particolare se attuati in edifici a frequentazione pubblica o in grandi edifici privati, come per esempio i condomini;
- utilizzi delle acque per produzione alimentare e "chioschi dell'acqua";
- presenza di fasce di popolazione più vulnerabili, usi della risorsa idrica sensibili.

In considerazione della mole di informazioni necessarie di cui si dovrà rendere fruibile l'utilizzo, è necessario predisporre un diagramma di flusso, mediante metodologie standardizzate (in particolare Example tool 2.5.) per descrivere il sistema idrico rimandando a documenti di dettaglio per la descrizione dei singoli stadi.

È essenziale che la rappresentazione del sistema sia completa e concettualmente precisa e le informazioni di dettaglio facilmente accessibili (possibilmente anche in forma sintetica), in quanto dovranno essere utilizzate dal team di esperti come base per l'analisi dei rischi. Infatti, se il diagramma di flusso è lacunoso o non è corretto, alcuni pericoli e/o eventi pericolosi significativi potrebbero non essere individuati, e non verrebbero pertanto messe in atto le adeguate misure di controllo.

A garanzia dell'esattezza e precisione della realizzazione, il team di esperti deve convalidare il diagramma di flusso mediante ispezione del sistema per controllarne l'organizzazione e i procedimenti in atto. La prova di validazione del diagramma di flusso deve essere registrata, e datata a cura di un componente responsabile del team del PSA.

Ogni fonte di incertezza o di lacuna di informazioni (es. informazioni su materiali o di tratti di rete, opere di manutenzione straordinarie effettuate, ecc.) dovrebbe essere eliminata o ridotta per effetto di indagini ad

hoc o qualora sussistesse, dovrà essere chiaramente indicata nel diagramma di flusso e documentazione a corredo. Di seguito si riporta un esempio semplificato di un possibile diagramma di flusso (Figura).

Identificazione dei pericoli e degli eventi pericolosi

È fondamentale Il passo successivo alla descrizione del sistema idrico è condurre la valutazione del rischio che, in prima fase, consiste nell'identificazione dei pericoli.

Un pericolo è qualsiasi agente in grado di provocare un effetto negativo per la salute umana attraverso il consumo di acqua potabile.

I pericoli possono essere di natura microbiologica, fisica, chimica e radiologica, anche se l'origine potrebbe essere diversa: ad esempio la presenza di cianotossine (pericolo e parametro chimico) nelle acque di rubinetto è causata dalla proliferazione di cianobatteri (parametro microbiologico) in corpi idrici superficiali. L'identificazione dei pericoli è fondamentale per garantire l'applicazione di misure di protezione adeguate e/o per identificare i requisiti di trattamento necessari.

Un evento pericoloso è una situazione o condizione o un incidente, che può portare alla presenza di un pericolo nell'acqua che viene utilizzata o consumata. Gli eventi pericolosi possono verificarsi naturalmente o possono essere provocati e la loro manifestazione può avvenire in ogni parte del sistema idrico, dalla captazione alla distribuzione al consumatore. Nel precedente esempio (pericolo: cianotossine) può essere considerato "evento pericoloso" l'istaurarsi di condizioni che nell'invaso presiedano alla proliferazione di cianobatteri tossici, ad esempio popolazioni stabilmente insediate nel corpo idrico, temperatura dell'acqua, presenza di nutrienti, fase stagionale, ecc.

Un'efficace gestione del rischio, parte dall'identificazione di tutti i potenziali pericoli, le loro fonti e i possibili eventi pericolosi ed è funzionale alle successive fasi di valutazione del rischio che ogni pericolo può costituire e di definizione delle misure atte a tenere sotto controllo i rischi sulla base di una scala di priorità.

In questa prima fase, in ogni segmento della filiera è importante determinare ciò che potrebbe accadere e che potrebbe portare ad una contaminazione delle acque che ne pregiudichi la sicurezza d'uso. Una volta identificati i pericoli, è importante considerare gli eventi che favoriscono il loro instaurarsi nel sistema idropotabile. L'identificazione di pericoli ed eventi pericolosi è un processo concettualmente diverso ma procede in molti casi simultaneamente.

L'identificazione dei potenziali pericoli ed eventi pericolosi deve comunque seguire il cammino della risorsa idrica, iniziando dalla captazione, per poi procedere lungo tutto il diagramma di flusso convalidato. Ad ogni passo l'obiettivo è quello di identificare le cause delle potenziali contaminazioni, e verificare le misure di controllo associate ad ogni rischio.

Tutti i pericoli che ci si può ragionevolmente aspettare che si verifichino in relazione alle risorse idriche di origine, ai processi di trattamento e alle attuali strutture di impianto, devono essere identificati e registrati, basandosi su informazioni preliminari e dati raccolti, esperienza dei membri del

team, informazioni esterne includendo, nella misura possibile, dati epidemiologici e altri dati storici, qualità dei materiali e prodotti in contatto con le acque, strutture e servizi collegati al servizio idropotabile e ambiente circostante.

In tale contesto, il team di esperti dovrà considerare con particolare attenzione fattori quali:

- variazioni dovute al clima: è raccomandabile disporre e consultare i dati sulle diverse variabili climatiche (es. temperature, precipitazioni) nel tempo, anche per valutazioni di tendenza;
- calamità naturali;
- possibili contaminazioni accidentali (es. strade, ferrovie adiacenti ad invasi) o azioni deliberate (28);
- modalità di controllo delle fonti di inquinamento;
- fognature e igiene, processi di trattamento dei reflui; P
- processi di trattamento dell'acqua destinata al consumo umano;
- modalità di ricezione e conservazione dell'acqua; m
- manutenzione della distribuzione e pratiche di protezione;
- pratiche potenzialmente attuate nel territorio (es. possibile smaltimento illecito di rifiuti tossici);
- destinazione d'uso dell'acqua.

La fase di identificazione del pericolo richiede che il team del PSA prenda in considerazione tutti i potenziali elementi di pericolo (biologici, fisici, chimici e radiologici) che potrebbero essere associati al sistema idrico, anche in funzione della plausibilità di eventi pericolosi.

Al fine di supportare il processo sono di seguito riportate indicazioni su comuni pericoli di natura biologica, chimica e fisica e, nell'Appendice B, sono riportati alcuni possibili pericoli ed eventi pericolosi associabili a diverse componenti della filiera idropotabile.

Tali indicazioni sono state elaborate sulla base delle informazioni di letteratura integrate con le conoscenze dai dati nazionali disponibili, acquisiti nel corso della sorveglianza interna dei gestori acquedottistici e delle autorità di controllo; in ogni caso gli elementi forniti non possono considerarsi esaustivi e devono necessariamente essere integrati con ogni conoscenza sito-specifica disponibile da parte del team, sulla base dei criteri descritti in questa sezione delle linee guida.

Per ognuno dei pericoli per la qualità dell'acqua identificati deve essere determinato, quando possibile, il livello accettabile del pericolo per la qualità dell'acqua resa disponibile per il consumo. Il livello determinato deve tenere conto dei requisiti legislativi e regolamentari stabiliti, dei requisiti eventualmente richiesti e condivisi con i consumatori, dell'utilizzo previsto da parte del cliente e degli altri dati pertinenti. Nel fissare tali limiti è in genere raccomandato per garantire un adeguato controllo del sistema tenere conto di diversi valori a partire ad esempio dal valore di legge o dal valore guida. A titolo di

esempio potrebbe essere stabilito oltre al valore di allarme (prossimo o uguale al valore di legge/guida) un valore obiettivo, identificato sulla base delle performance dei trattamenti e del sistema nel suo complesso o stimato rispetto al valore guida (es. 25-50% rispetto al limite di legge/valore guida). Laddove vengano stabiliti valori di allarme e/o valori obiettivi, questi dovranno essere motivati e quindi registrati.

Valutazione del rischio

Una volta analiticamente identificati i possibili pericoli ed eventi pericolosi associati alla filiera idropotabile, si può procedere ad identificare il rischio ad essi correlato.

Lo scopo di questa fase è distinguere tra rischi più o meno significativi costruendo una scala di priorità, funzionale alle fasi successive finalizzate a loro volta a definire le misure per tenere sotto controllo i rischi.

Per garantire la necessaria rigerosità del processo, la valutazione del rischio viene effettuata in due fasi distinte, la prima delle quali verrà qui descritta, mentre la seconda (rivalutazione del rischio) è descritta nel paragrafo delle Linee guida. Nella prima fase la valutazione del rischio viene effettuata analizzando il pericolo e il rischio ad esso associato senza tener conto delle misure di controllo già eventualmente presenti nel sistema. Questa analisi rappresenta lo scenario peggiore, che talvolta è difficile da rappresentare poiché si è già a conoscenza delle misure di controllo poste in essere in associazione al pericolo. Per poter descrivere e valutare il rischio è necessario tener conto di due grandezze, la probabilità che un pericolo o un evento pericoloso si verifichi, e l'effetto che tale pericolo avrebbe una volta verificatosi, grandezze alle quali ci si riferirà in seguito semplicemente con i termini, rispettivamente di “probabilità” e “gravità delle conseguenze”. A tal fine è raccomandabile seguire un approccio semi-quantitativo che si basa sulla combinazione delle grandezze sopra definite in una matrice, che fornisce come prodotto finale un punteggio univocamente associato all'entità del rischio considerato. Per meglio comprendere il significato della matrice del rischio, si dà di seguito una descrizione più dettagliata delle due grandezze considerate:

- **Probabilità**

È determinata da “quanto spesso” o “con quale probabilità” un pericolo o un evento pericoloso si può plausibilmente verificare, considerando in particolar modo i pericoli che si verificano con probabilità dei rischi e degli eventi che non si sono verificati.

- **Gravità delle conseguenze**

Rappresenta la severità o intensità dell'impatto che il verificarsi del pericolo può avere, in primo luogo per la salute umana, ma anche per la qualità del servizio in termini di qualità igienico-sanitaria dell'acqua fornita, caratteristiche organolettiche, quantità erogata, continuità di erogazione, ecc.; elementi rilevanti nella valutazione sono: limiti healthbased sussistenti a livello normativo o definiti da enti di riferimento per il pericolo, potenziali effetti correlabili al

superamento, entità del superamento (concentrazioni di esposizione, tempo di prevenzione o mitigazione del rischio, ecc.

La matrice di valutazione del rischio proposta in Tabella 5 è un esempio di approccio semi quantitativo efficace per poter identificare i rischi esistenti che potrebbero rendere l'acqua non sicura, tratto dalle linee guida OMS.

La matrice del rischio rappresentata è realizzata attribuendo alla probabilità e alla gravità delle conseguenze dei valori numerici.

Grado di probabilità	Gravità delle conseguenze				
	Insignificante (senza impatto o con impatto insignificante)	Minore (impatto poco significativo)	Moderata (es. non conformità di tipo organolettico)	Grave (non conformità a valori di legge o di riferimento)	Molto grave (effetti gravi /catastrofici sulla salute)
Raro (es. 1 volta ogni 5 anni)	1	2	3	4	5
Improbabile (es. 1 volta all'anno)	2	4	6	8	10
Moderatamente probabile (es. 1 volta al mese)	3	6	9	12	15
Probabile (es. 1 volta a settimana)	4	8	12	16	20
Quasi certo (es. 1 volta al giorno)	5	10	15	20	25

Legenda del rischio	
Grado	
	<6
	6-9
	10-15
	>15
Classificazione	
	basso
	medio
	alto (significativo)
	molto alto

Tabella 5 - Matrice per la classificazione del rischio idropotabile secondo l'OMS

Per aiutare nell'assegnazione dei punteggi, vengono forniti anche dei descrittori delle due grandezze definite in precedenza. Una volta individuati i valori da assegnare alla probabilità del pericolo e alla gravità delle conseguenze, questi vengono moltiplicati fra loro, fornendo come risultato un valore numerico associato al rischio risultante, valore compreso in una scala da 1 a 25, attribuito rispettivamente a “rischi rari X insignificanti” e a “rischi quasi certi X molto gravi”.

Identificazione e validazione delle misure di controllo e rivalutazione del rischio per la definizione delle priorità

I risultati della valutazione dei rischi eseguita in prima fase (sez. 3.2.3) considerando il peggior scenario per il sistema idrico, ovvero l'assenza di qualsiasi misura di controllo, hanno consentito di evidenziare a quali rischi il sistema idrico è potenzialmente esposto per quanto riguarda la sicurezza dell'acqua erogata, differenziandoli per base di priorità attraverso l'attribuzione di un punteggio.

La fase successiva consiste nel rilevare quali misure di controllo sono già in atto nel sistema e se queste sono effettivamente in grado di tenere sotto controllo i rischi ritenuti importanti.

Definizione delle priorità di rischio tenendo conto delle misure di controllo in atto nel sistema

I risultati Come risultato del processo di rivalutazione sarà elaborato un elenco di rischi ordinato secondo priorità, a partire dai rischi che possono compromettere più seriamente la qualità delle acque al consumo. La definizione dell'elenco dei rischi ordinati per priorità conclude la fase di valutazione del sistema e dei rischi ed è funzionale alla revisione del sistema per la gestione dei rischi.

Come rappresentato in Figura 24, rischi ad elevata priorità dovranno essere gestiti attraverso un potenziamento delle misure di controllo.

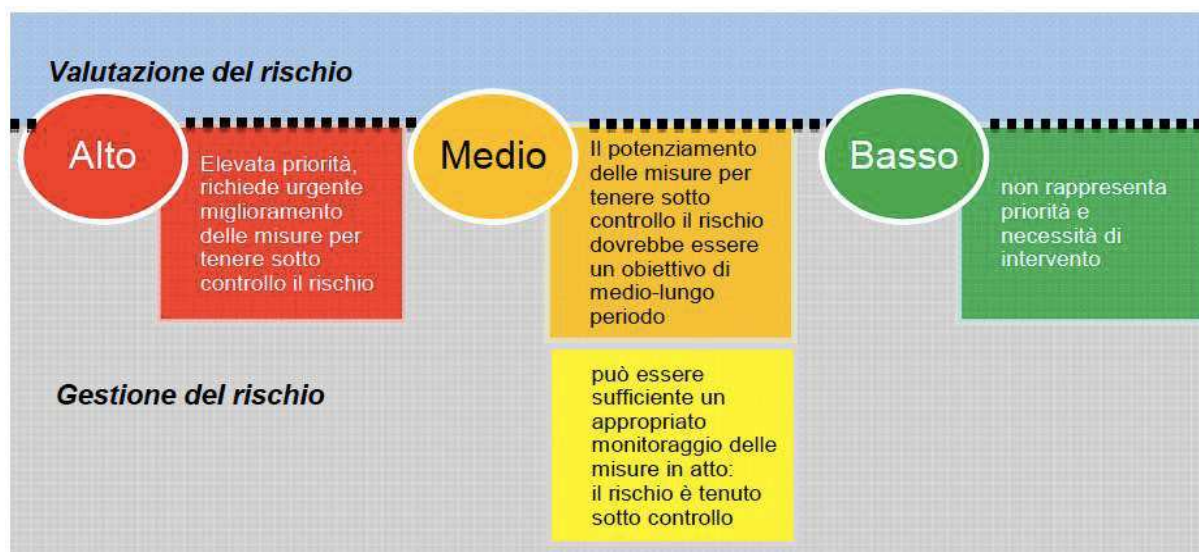


Figura 24 - Conclusioni della rivalutazione dei rischi e definizione delle misure di gestione secondo una scala di priorità

Questo potenziamento delle misure di controllo può comportare semplici modifiche di processi in essere o miglioramento del monitoraggio operativo o azioni di più ampia portata, ad esempio l'eliminazione di una captazione, l'introduzione di una nuova linea di trattamento o il riadeguamento della protezione della area di captazione, ad esempio con accordi con gli utilizzatori delle aree che possono compromettere la qualità delle risorse idriche di origine. D'altra parte, per rischi considerati di bassa priorità potranno eventualmente essere decise azioni di medio-lungo periodo.

Con le fasi di valutazione del sistema e dei rischi, in precedenza descritte, sono state fornite evidenze delle misure applicate nel sistema idropotabile per mantenere sotto controllo i rischi. Tuttavia, ove necessario, è possibile intraprendere delle azioni di miglioramento volte a potenziare la gestione dei rischi prioritari mediante misure di controllo.

La definizione delle misure di controllo (anche alternative) da parte del team tiene conto di molte variabili tra cui: dimostrata efficacia e applicazione in altri sistemi idropotabili, possibilità di potenziare le misure in atto (richiede in molti casi costi minori, non necessita di addestramenti specifici), compatibilità con altri processi (es. semplicità di interfacciamento con altri moduli in telecontrollo), flessibilità di utilizzo, ecc.

L'implementazione di ogni nuova misura di controllo o la modifica di una misura già in atto deve essere validata per quanto riguarda l'efficacia sulla riduzione del rischio e sulla base dei risultati della validazione, dovrà essere verificata l'avvenuta riduzione del rischio.

L'insieme delle azioni di miglioramento costituisce la revisione del sistema di gestione dei rischi e potrà essere attuato dalla direzione del sistema secondo strategie di breve, medio o lungo periodo.

5.4.4. ATTIVITA' DI SUPPORTO, REVISIONE E COMUNICAZIONE

5.4.4.1. FORMAZIONE

La formazione del personale rientra nei programmi di supporto di un PSA.

La formazione è indispensabile affinché il personale coinvolto nella gestione di un PSA sia in grado di garantire la qualità dell'acqua e sia consapevole di quanto le proprie attività individuali possano contribuire alla sicurezza dell'acqua distribuita.

La formazione in aula dovrebbe in ogni caso essere associata alla formazione "sul campo", in presenza di esperti supervisori.

Corsi di formazione possono essere condotti da società acquedottistiche, associazioni professionali (es. costruttori, idraulici, ingegneri, istituti per la salute ambientale, associazioni mediche, università politecniche e istituti specializzati). In alcuni Paesi i programmi di formazione sono soggetti a certificazione e accreditamento. Gli organismi incaricati della formazione devono garantire di operare in conformità ai requisiti di questi programmi.

La formazione generale dovrebbe comprendere:

- i principi di valutazione e gestione del rischio;
- lo sviluppo e l'applicazione dei PSA;
- le misure di controllo, compreso il trattamento;
- le procedure operative, compreso il monitoraggio e la manutenzione;
- le azioni di emergenza e le risposte.

Una particolare attenzione inoltre, va rivolta all'efficacia della comunicazione interna ed esterna del sistema come elemento fondamentale per l'implementazione efficace del PSA. Lo scopo dei programmi di formazione è di produrre personale con sufficiente esperienza e competenza per poter svolgere compiti specifici.

La formazione deve essere documentata e i dati di tutti i dipendenti che hanno partecipato a tale formazione conservati. Le competenze e le conoscenze devono essere consolidate attraverso la partecipazione a corsi di aggiornamento o a workshop e seminari volti ad aumentare il livello di preparazione esistente.

5.4.4.2. RIESAME DEL SISTEMA

La revisione periodica è il requisito di un PSA efficace; ad esempio, è consigliabile una revisione ogni 2-5 anni, dopo sostanziali modifiche del sistema idrico, oppure nel caso di superamento di uno dei “limiti critici” fissati, o dopo la determinazione di un nuovo inquinante alla captazione (non inizialmente identificato) o ancora in seguito a variazioni/aggiornamenti della normativa sulla qualità delle acque destinate al consumo umano. La revisione periodica assicura regolari aggiornamenti delle procedure di valutazione e di gestione del sistema e consente, inoltre, l’inclusione di strategie di miglioramento progressivo.

Il riesame del PSA, su mandato e coinvolgimento dell’alta direzione, è finalizzato ad assicurare la sua continua idoneità, adeguatezza ed efficacia. Il riesame deve comprendere la valutazione delle opportunità per il miglioramento e le esigenze di modifiche del PSA, politica per il PSA.

Le registrazioni dei riesami effettuati dalla direzione devono essere conservate. Gli elementi in ingresso per il riesame da parte della direzione dovrebbero comprendere informazioni, tra le quali: azioni successive ai precedenti riesami effettuati dalla direzione, dati di analisi dei risultati delle attività di verifica, valutazioni su ogni cambiamento delle circostanze che possono incidere sulla qualità dell’acqua, su situazioni di emergenza e incidenti, analisi delle attività di comunicazione, comprese le informazioni di ritorno dei clienti, verifiche ispettive esterne.

I dati devono essere presentati in modo chiaro, sintetico e funzionale all’obiettivo di mettere in relazione le informazioni con le finalità del PSA.

Gli elementi in uscita dal riesame della direzione consistono essenzialmente in un giudizio sull’efficacia del PSA rispetto agli obiettivi e ad alla pianificazione di ogni altra possibile azione (e risorse necessarie) che consenta il miglioramento dell’efficacia del PSA, ove necessario, alla revisione dell’organizzazione e relativi obiettivi rilevanti per il PSA.

5.4.4.3. COMUNICAZIONE

Al fine di garantire che informazioni sufficienti sugli argomenti riguardanti il PSA siano disponibili lungo tutta la filiera idropotabile l’organizzazione deve predisporre, attuare e mantenere disposizioni efficaci per comunicare con i clienti o consumatori, in particolare in relazione alle informazioni sul prodotto, caratteristiche di qualità, sistemi di controllo, ecc., come pure con le autorità legislative e regolamentari, e le organizzazioni che hanno un impatto sull’efficacia o l’aggiornamento del PSA, o sono da esse influenzate. Ciò si applica in particolare ai pericoli per il PSA il cui controllo è influenzato anche da altre organizzazioni nella filiera idropotabile.

Le registrazioni delle comunicazioni devono essere conservate.

Il personale designato deve avere responsabilità e autorità definite per comunicare all’esterno il PSA. Le informazioni ottenute mediante la comunicazione esterna devono essere incluse come elementi in ingresso per l’aggiornamento del sistema e il riesame da parte della direzione.

5.5. LINEE GUIDA AGRONOMO-SANITARIE E AUTO APPROVVIGIONAMENTO

Le vicende ambientali che hanno colpito la Regione Campania negli ultimi anni, hanno posto all'attenzione dell'attuale Amministrazione regionale un particolare interesse nei confronti di eventuali impatti sulla salute della popolazione campana esposta a fenomeni di inquinamento ambientale legati alla qualità delle acque utilizzate in agricoltura per due principali motivi: l'esposizione indiretta dovuta al consumo di prodotti potenzialmente insalubri e l'esposizione diretta di operatori agricoli a potenziali inquinanti presenti nelle acque di irrigazione. Tale problematica risulta altrettanto rilevante per le possibili situazioni di esposizione legate all'approvvigionamento autonomo di acque ad uso domestico, rispetto alle quali, nell'ambito della realizzazione dei piani di sicurezza, saranno approfondite in modo opportuno.

5.5.1. LINEE GUIDA AGROMONICO-SANITARIE

In assenza di una specifica normativa nazionale sui parametri di idoneità delle acque destinate ad uso irriguo su colture alimentari, il Regolamento 12/2012 faceva riferimento solo al DM 23 marzo 2000 che, tuttavia, non definisce parametri e valori limite ma solo le metodologie di analisi da utilizzarsi.

Tale vuoto normativo sarebbe dovuto essere colmato entro il 10 maggio 2014, termine fissato dal D.L.136/2013 (convertito con modificazioni dalla L. 6 febbraio 2014 n. 6) per l'emanazione, da parte del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, di concerto con il Ministro delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, di uno specifico regolamento nazionale sui parametri per la certificazione della idoneità delle acque ad uso irriguo. Tale regolamento nazionale non è stato ancora emanato e, pertanto, l'assenza di riferimenti normativi per la suddetta certificazione comporta difficoltà per le ASL competenti ad attestare l'idoneità delle acque ad uso irriguo su colture alimentari. Ciò comporta, di conseguenza, l'impossibilità di regolarizzare numerose pratiche di Concessione di derivazione pendenti presso le Province anche a seguito dell'approvazione delle DGR 184/2012 e 219/2013.

La situazione che si è in tal modo determinata, oltre ad incidere negativamente su legittime istanze di derivazione, non consente la corretta quantificazione dei volumi irrigui impiegati dagli utilizzatori né il monitoraggio della qualità dell'acqua utilizzata.

Al fine di risolvere la situazione descritta, la Regione Campania con le "MODIFICHE AL REGOLAMENTO 12 NOVEMBRE 2012, n. 12 REGOLAMENTO PER LA DISCIPLINA DELLE PROCEDURE RELATIVE A CONCESSIONI PER PICCOLE DERIVAZIONI, ATTINGIMENTI E L'USO DOMESTICO DI ACQUE PUBBLICHE", ha introdotto una serie di aspetti relativi al rilascio delle concessioni di piccole derivazioni, introducendo degli elementi innovativi inerenti l'idoneità delle acque da utilizzare in produzione primaria (su colture vegetali e per l'utilizzo zootecnico). In particolare, tale idoneità viene stabilita facendo riferimento ai valori di riferimento definiti dal D.M 185/2003 (Riutilizzo di acque reflue in agricoltura) per quanto concerne le acque sotterranee, mentre per quanto riguarda le acque superficiali, si fa riferimento alla Classificazione dello Stato Chimico del corpo idrico superficiale o lo stesso

D.M. sopracitato.

Si verte, dunque, in aspetti disciplinati dal legislatore statale ai sensi del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale) e del regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 (Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici), che si intrecciano con profili riconducibili alla “tutela della salute”, ed è entro quest’ultima materia di potestà concorrente che deve ricomprendersi una facoltà regionale di regolazione.

Ciò nonostante, nel caso in cui le acque destinate al consumo zootecnico o all’irrigazione su colture alimentari non risultino conformi ai valori soglia stabiliti da D.M. 185/2003, il loro utilizzo può essere comunque possibile attraverso la predisposizione di una procedura di Valutazione del Rischio specifica (riskassessment), da definirsi all’interno di specifiche Linee Guida agronomico sanitarie per l’utilizzo di acque in produzione primaria, a corredo del Regolamento n.12/2012.

*Le Linee Guida, oltre ad essere di indirizzo per le procedure di VdR, **definiscono, tenuto conto delle caratteristiche delle acque e delle colture a cui verranno destinate, le specifiche modalità d’utilizzo volte a garantire la sicurezza alimentare e la tutela della qualità dei suoli agrari. Fermi restanti i controlli di conformità dei prodotti agricoli ottenuti nelle aree irrigate ai valori limite stabiliti dai regolamenti comunitari e nazionali in materia di sicurezza alimentare. Con le medesime sono, inoltre, definite le modalità di controllo del corretto utilizzo e di verifica periodica dell’idoneità delle acque.***

5.6. CONCLUSIONI

L’assunzione di contaminanti chimici e/o microbiologici mediante l’ingestione di acqua, come ogni altro alimento, contribuisce al rischio complessivo al quale l’essere umano è esposto. Mentre per il passato il rischio di contaminazione era prevalentemente di natura microbiologica, l’utilizzo generalizzato di efficaci trattamenti di potabilizzazione ha fatto diminuire drasticamente l’incidenza delle patologie idrodifuse, benché sporadicamente si possano verificare episodi di infezione provocate da particolari patogeni trascurati o poco considerati fino a poco tempo fa. Oggi, con l’aumento delle pressioni ambientali e di fonti di inquinamento (puntuali o diffuse) causate dalla evoluzione tecnologica e dalle mutate esigenze e condizioni di vita, si ha una notevole disseminazione ambientale di composti chimici, a cui si accompagna ovviamente la modificazione del tipo di inquinamento. Si ribadisce, quindi, che il controllo della qualità dell’acqua destinata al consumo umano deve passare attraverso una visione complessiva della risorsa idrica.

In Regione Campania, numerose sono le evidenze di casi di inquinamento ambientale delle acque superficiali e sotterranee che rappresentano un potenziale pericolo diretto o indiretto per la salute dei cittadini. Pertanto, la conoscenza delle fonti di approvvigionamento idrico e la realizzazione di un Piano di Sicurezza delle Acque risulta un lavoro di fondamentale importanza per la tutela della salute umana.

Tale lavoro, oltre agli aspetti prettamente sanitari legati alla tutela della salute, ha delle ripercussioni positive su diversi aspetti economici ed ambientali, in quanto, l’approccio proposto mediante il

monitoraggio continuo e l'analisi dei rischi ha il preciso intento di prevenire un incidente che potrebbe portare a un potenziale pericolo per la salute pubblica, e, qualora questo avvenga, gli eventuali rischi siano tenuti sotto controllo garantendo la tutela della salute.

Infine, la realizzazione del Catasto delle Utenze Idriche permetterà una gestione dei canoni di derivazione più efficiente, recuperando delle risorse, ad oggi indisponibili, da destinare ad interventi di risanamento ambientale, di monitoraggio e di mitigazione dell'inquinamento dei corpi idrici superficiali e sotterranei, oltre a conseguire delle indicazioni di maggior dettaglio sugli utilizzi della risorsa idrica in termini di volumi consumati.



6. ALLEGATO SALUTE

6.1 PREMESSA

Nelle ultime decadi, vaste aree della Regione Campania, comprese soprattutto nelle province di Napoli e Caserta, sono state oggetto di sversamenti incontrollati di rifiuti di tipo industriale (cascami dell'industria tessile, solventi, liquami di lavanderie industriali, scarti derivanti dalla lavorazione delle vernici, scarti dell'industria siderurgica, etc), spesso interrati o dati alle fiamme per cancellarne le tracce, nell'ambito di una attività sistematica di smaltimento illecito condotta dalla criminalità organizzata a scopo di lucro. Il ritrovamento di rifiuti interrati, i roghi diffusi sul territorio, il progredire delle indagini condotte dalla magistratura hanno generato negli scorsi anni un allarme sociale notevole per gli effetti sulla salubrità dell'ambiente e sulla bontà dei prodotti della filiera agroalimentare, con il timore di gravi ricadute sulla salute umana, in particolare per quanto riguarda l'insorgenza di tumori maligni. Il fenomeno della combustione incontrollata dei rifiuti ha dato origine all'espressione "Terra dei Fuochi", ripresa dagli organi di stampa come pure richiamata nell'ambito di interventi legislativi ad hoc, come nella legge 6/2014. Numerose evidenze scientifiche sostengono l'esistenza di un nesso di causalità tra esposizione della popolazione residente ad inquinanti derivanti da sorgenti puntiformi (es. discariche, roghi) o diffuse (es. traffico veicolare) ed aumentata incidenza di patologie tumorali, endocrine, cardiovascolari, polmonari. Sebbene l'aumento del rischio di malattia dovuto all'inquinamento ambientale sia scientificamente supportato da evidenze solide, la sua quantificazione è tanto ardua quanto importante, essendo essa da una parte particolarmente variabile a seconda del contesto ambientale e dall'altra estremamente rilevante ai fini della pianificazione di opportuni interventi di igiene pubblica e medicina preventiva. Ciò è dovuto sia a causa della compresenza di vari e importanti fattori di confondimento (socioeconomici, sanitari, fumo, dieta, ecc.), che alla complessità dell'ambiente e all'indeterminatezza dei modi e tempi dell'esposizione ambientale, ben diversa dall'esposizione lavorativa. L'analisi dei trend temporali delle malattie, come nel caso dei tumori, è di fondamentale importanza non solo per la descrizione in generale dello stato di salute della popolazione, ma ancor più per evidenziare le possibili correlazioni con criticità ambientali che negli anni sono aumentate. I dati non evidenziano, al momento, una emergenza oncologica regionale legata al dato ambientale; la complessità della patologia oncologica, la sua multifattorialità, l'andamento dei trend temporali, rimandano a valutazioni più complesse ed articolate, rifuggendo dalle facili semplificazioni; l'analisi dei fattori determinanti e l'eccesso di mortalità chiamano in causa molti altri elementi, tra cui, determinante, l'organizzazione e la governance del Sistema Sanitario Regionale.

Tale situazione ha indotto le Istituzioni ad adottare misure specifiche operative di contrasto al fenomeno, nonché di igiene e sanità pubblica, attraverso il rafforzamento dei programmi screening e la definizione dei percorsi diagnostico-terapeutici per le principali patologie oncologiche, al fine di far accedere la popolazione agli screening che rappresentano il principale strumento per la diagnosi precoce dei tumori. D'altronde, l'evidenza di un nesso di causa tra esposizione della popolazione residente ad inquinanti, ed i possibili effetti sulla salute, sebbene spesso dichiarata o paventata, è, ad oggi solo circostanziale, ma non provata. Ciò

a causa della compresenza di fattori di confondimento (socioeconomici, sanitari, fumo, dieta ecc.), dell'indeterminatezza delle conoscenze sulle effettive vie e modalità di esposizione umana e dei tempi lunghi di sviluppo di malattie croniche, in particolare oncologiche. Per capire le nuove vulnerabilità ambientali ed alimentari non ci si può dunque affidare solo agli strumenti classici utilizzati sinora (analisi epidemiologica di eventi patologici maggiori quali cancro e malformazioni congenite, i cui tempi non sono compatibili con un'urgente necessità di prevenzione), ma piuttosto ricorrere ai nuovi strumenti analitici che identifichino e misurino in primis biomarcatori di esposizione ed end-point iniziali e intermedi di malattia nei tessuti/fluidi biologici, al fine di identificare segni precoci di modificazione funzionale o strutturale prima che si manifesti il danno clinico, e valutare la suscettibilità individuale (polimorfismi genetici funzionali). Il contesto socioeconomico-sanitario è, inoltre, caratterizzato da un bisogno di salute della popolazione non completamente soddisfatto, sia per la diffusa adozione di stili di vita scorretti e la scarsa aderenza alle comuni raccomandazione dietetiche e al modello rappresentato dalla dieta mediterranea, che per la non adeguata copertura degli screening inclusi nei livelli essenziali di assistenza, che per servizi sanitari non sempre percepiti come del tutto sufficienti nell'intero territorio. Adottando questa chiave di lettura e avvalendosi di ricercatori afferenti alle discipline scientifiche più varie, in collaborazione con numerose istituzioni pubbliche sia italiane che estere, l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno, promotore e capofila del Programma "Attività di implementazione del piano di azione per il contrasto dei roghi dei rifiuti", ha concentrato i suoi sforzi per analizzare le complesse interazioni che si realizzano tra ambiente, cibo e salute umana secondo un approccio scientifico rigoroso, e perseguendo l'obiettivo di configurarsi nel settore della prevenzione primaria come punto di connessione tra le varie Istituzioni, e tra queste e la cittadinanza. In risposta alle esigenze di un territorio, in cui non è tuttora noto il contributo eziologico ambientale nel processo patogenetico dei tumori e delle malattie cronico-degenerative, la Regione Campania ha sviluppato negli ultimi anni un expertise di settore sulla tematica ambiente-salute, apportando un contributo nella gestione dell'emergenza inquinamento attraverso il gruppo di lavoro interministeriale Task Force "Terra dei Fuochi".

6.2 BACKGROUND

L'approccio olistico adottato nel 2015 dalla Regione Campania allo scopo di approfondire con rigore scientifico le complesse interazioni tra ambiente, cibo e salute, si è sviluppato in un contesto assai complesso, caratterizzato da una contaminazione ambientale oggettiva con effetti sanitari sulla popolazione generale difficilmente quantizzabili, ed effetti economici di grande portata a causa di una intensa azione di de-marketing che ha marchiato con l'etichetta "Terra dei Fuochi" l'intera filiera agro-alimentare campana, colpendo in particolare le aziende del settore di Napoli e Caserta. Gli studi condotti si sono focalizzati sulla complessa e delicata relazione tra la salubrità dell'ambiente in senso lato, la qualità del cibo e la salute umana, mediante l'identificazione del rischio associato all'esposizione, la valutazione comparata delle sorgenti di potenziale contaminazione, le vie di migrazione degli inquinanti e l'effetto sugli organismi bersaglio. La complessità del fenomeno ha permesso di strutturare le valutazioni e le indagini sperimentali in differenti campi di applicazione, dalla salubrità degli alimenti (QRCode Campania), al monitoraggio ambientale e al biomonitoraggio (Campania Trasparente – CT), allo studio di esposizione nella popolazione suscettibile (SPES).

Il progetto QRCode Campania (www.qrcodecampania.it) è un sistema di certificazione della salubrità della filiera agroalimentare, nato per supportare le aziende agroalimentari, valorizzando le produzioni campane, e tutelare i consumatori garantendo la salubrità dei prodotti attraverso una lettura semplice e trasparente di dati scientifici derivanti dalle analisi effettuate. Questo progetto promosso dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno per prodotti del territorio, di produzione primaria o di trasformazione, ha consentito, mediante valutazione analitica per la presenza di contaminanti biologici e chimici, di individuare classi di molecole di interesse (e.g. fitofarmaci, pesticidi organo-clorurati, antibiotici), la cui introduzione attraverso la dieta (se presenti e persistenti nelle parti edibili dei prodotti ortofrutticoli per ciò che riguarda i fitofarmaci e i pesticidi, nelle carni da allevamento per ciò che concerne gli antibiotici) potesse rappresentare un rischio di tossicità per i consumatori, anche per effetti a lungo termine associati ad esposizioni croniche. Inoltre, l'attenzione rivolta agli avanzamenti tecnologici ha reso disponibile un applicativo per smartphone, attraverso il quale il consumatore finale può impiegare il QRCode Campania stampato in etichetta per avere sul proprio smartphone le analisi effettuate sull'alimento che sta consumando.

Il piano di monitoraggio ambientale Campania Trasparente (www.campaniatrasparente.it), è un rigoroso processo di analisi ambientali che ha assunto un ruolo strategico nell'ottenere una precisa rappresentazione del territorio, delle produzioni campane e dell'esposizione dell'uomo a potenziali fonti inquinanti. Il progetto, condotto nell'intero territorio regionale, ha rappresentato il punto di partenza per l'acquisizione di dati scientifici circa l'esposizione di organismi viventi a potenziali fonti di inquinamento, integrabili con i risultati analitici derivanti dal biomonitoraggio umano: le indagini sulle matrici ambientali, suolo, aria, acqua, organismi bioindicatori (vegetali ed animali), hanno conferito una referenza spaziale alla supposta presenza e

diffusione di inquinanti organici e inorganici, correlabile con i dati raccolti sulla popolazione residente nelle aree indagate, e con i dati di incidenza e mortalità per patologie oncologiche e cronico- degenerative campane. Il monitoraggio ambientale si è mostrato propedeutico all'identificazione delle prevalenti associazioni di causa matrice - composto inquinante - patologia: e.g. composti organo-clorurati in matrice acqua e patologie dell'apparato escretore; prodotti di combustione nella matrice aria e patologie dell'apparato respiratorio.

Lo Studio di Esposizione nella Popolazione Suscettibile – SPES (www.spes.campaniatrasparente.it), condotto in collaborazione con l'IRCCS INT “G. Pascale”, negli stessi territori del piano di monitoraggio Campania Trasparente, ha reclutato un campione di 4200 soggetti sani di età compresa tra i 20 e i 50 anni, sottoposti a prelievo di sangue, feci e urine per la valutazione di marcatori di esposizione e di effetto biologico precoce, correlabili con l'insorgenza di patologie ad eziologia ambientale. La popolazione è stata stratificata per sesso, età e pressione ambientale dell'area di residenza. La pressione ambientale globale è stata stimata suddividendo il territorio in ventuno cluster, attraverso un modello elaborato sulla scorta di una serie di variabili, che hanno incluso le risultanze delle analisi dei corpi idrici e del suolo, nonché l'uso del territorio a fini residenziali, la presenza di discariche, siti contaminati, impianti di gestione rifiuti o di particelle del cosiddetto “Decreto Terra dei Fuochi”. I ventuno cluster individuati sono stati a loro volta assegnati a tre aree: ad alto, medio e basso impatto, individuate nel rispetto del principio di continuità spaziale e, sulla base dei flussi di migrazione degli inquinanti, è stata identificata, per ogni livello, un'area di intervento. L'area ad alto impatto comprende una parte consistente di territorio delle province di Napoli e Caserta, estendendosi sulla piana del Volturno-Regi Lagni, la piana ad oriente di Napoli, Campi Flegrei, Somma Vesuvio e parte della piana del Sarno. Tale area è caratterizzata da zone fortemente antropizzate, uno scarso stato dei corpi idrici sotterranei e numerosi superamenti delle CSC dei campioni di suolo analizzati. Inoltre, in riferimento a questa stessa zona, si evince la presenza di numerosi siti potenzialmente contaminati o contaminati ai sensi del D. Lgs. 152/2006 che denota un elevato indice di pressione ambientale. L'area a medio impatto, si estende sulle province di Napoli, Salerno ed Avellino, tra la piana del Sarno e la piana Solofra-Cavaiole, caratterizzate da uno scarso stato dei corpi idrici sotterranei e dal superamento di diverse CSC dei campioni di suolo analizzati. Inoltre, nei comuni avellinesi di Montoro e Solofra è stata riscontrata anche la presenza di composti alogenuri organici in falda, con concentrazioni molto elevate, superiori alle CSC. L'area a basso impatto, ricadente prevalentemente nella provincia di Salerno, tra la zona costiera dell'Alento e l'area interna dell'alto Sele-Tanagro, è caratterizzata da un buono stato dei corpi idrici sotterranei, una bassa presenza di superamenti delle CSC nei suoli analizzati ed un basso tasso di antropizzazione. I dati analitici raccolti (stima nei fluidi biologici di contaminanti organici ed inorganici, ricerca di marcatori genetico-molecolari di effetto e di interesse predittivo per lo sviluppo di patologia) sono stati corredati dall'acquisizione di dettagliate informazioni anamnestiche sui soggetti riguardo lo stile di vita e le abitudini alimentari (questionari EPIC), la storia professionale, familiare e clinico-patologica. L'expertise maturato nel corso degli studi umani, unitamente alla grande rete di professionalità e istituzioni tessuta in questo ambito, rappresentano il presupposto fondamentale per continuare gli studi di biomonitoraggio includendo popolazioni selezionate, adoperando criteri differenti, quale l'esposizione

professionale nota, o l'esistenza di una patologia (possibilità di chiarire il contributo specifico della contaminazione al rischio di sviluppare la patologia medesima), come avverrà per gli studi proposti nel seguente elaborato.

Ulteriore attività messa in campo dalla Regione Campania, che ha rappresentato una sinergica collaborazione tra Enti a diverso expertise, come l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno, l'Istituto Nazionale Tumori IRCCS "Pascale", l'Università degli studi di Napoli "Federico II" e l'ASL di Salerno, ha dato vita ad un gruppo di lavoro costituito dalle principali figure di riferimento operanti sul territorio regionale nella sanità e nella ricerca scientifica. La condivisione e l'acquisizione delle conoscenze e delle rispettive esperienze maturate ha permesso di elaborare un modello dinamico e all'avanguardia così da consentire l'organizzazione coordinata di un modello di screening oncologico. Lo scorso anno una prima collaborazione ha permesso di sviluppare uno studio pilota che ha visto la nascita di un innovativo modello di screening al colon retto, Prima Prevenzione, grazie al quale l'adesione della popolazione target è salita al 60%. L'eccellente risultato ottenuto ha portato alla consapevolezza che le criticità riscontrate negli anni precedenti (diffidenza e assenza di educazione alla prevenzione da parte della popolazione, distacco tra istituzioni e cittadini, procedure poco efficaci, liste d'attesa lunghe, assenza di comunicazione tra i vari livelli del PDTA) possono essere superate attraverso un'organizzazione studiata, strutturata e moderna.

Altra attività, di rilevante importanza, è stata assicurata dall'applicazione del Programma Regionale per l'attuazione delle misure sanitarie disposte dalla legge n.6 del 6 febbraio 2014, applicata poi con il DCA 38/2016, il cui obiettivo è offrire appropriati, tempestivi e specializzati percorsi assistenziali di natura preventiva, diagnostica e terapeutica alla popolazione interessata, per il monitoraggio ed il controllo dello stato di salute, attraverso l'attuazione di 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 6/2014.

6.3 INTRODUZIONE ALL'AZIONE SANITARIA

È noto che la capacità di un contaminante ambientale di produrre effetti sulla salute dell'uomo è collegata, oltre che alla sua tossicità intrinseca, alla sua persistenza e diffusibilità nell'ambiente, nonché alla sua tendenza ad accumularsi progressivamente nei vari organismi che fanno parte della catena alimentare. A tal proposito, basti pensare alla pericolosità biologica delle diossine e dei composti diossino-simili, che permangono per anni nell'ambiente e nel grasso degli organismi viventi. Per questa ragione, negli studi di biomonitoraggio occorre studiare accuratamente il dato anamnestico riguardante la dieta, in quanto l'alimentazione è sicuramente una modalità di esposizione per l'uomo ai tossici ambientali molto importante, e in modo particolare nel caso dell'assunzione di prodotti di origine animale, in virtù del bio-accumulo dei contaminanti attraverso la catena alimentare. Nella maggior parte del territorio della Regione Campania, è stata eseguita un'analisi delle variabili misurate per la ricerca di eventuali pattern spaziali riconducibili a particolari sorgenti di contaminazione (modelli geostatistici), tenendo conto dell'uso del suolo, dei flussi di traffico stradale, della presenza di attività industriali, della distribuzione dei siti di combustione illegale di rifiuti ed altre informazioni, al fine di identificare eventuali variabili esplicative

(“predittori”) dei livelli di inquinamento ambientale. È verosimile che la popolazione residente nei comuni di tale area sia stata sottoposta, nel corso degli anni, ad un effetto combinato di diversi fattori di rischio: stile di vita (fumo, alimentazione squilibrata, ecc.), attività professionale e inquinamento delle diverse matrici ambientali. In tale popolazione, l’effetto combinato di tali fattori provoca un aumento della suscettibilità alle patologie cronico-degenerative. È riconosciuto, inoltre, come tale effetto combinato non abbia 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, etc. (J Toxicol Environ Health B Crit “The influence of genetic polymorphisms on population variability in six xenobiotic-metabolizing enzymes.” Ginsberg G1, Smolenski S, Neafsey P, Hattis D, Walker K, Guyton KZ, Johns DO, Sonawane B.), sostenendo l’esistenza di un nesso di causalità tra esposizione della popolazione residente ad inquinanti derivanti da sorgenti puntiformi (es. discariche) o diffuse (es. traffico veicolare), ed aumentata incidenza di patologie tumorali, endocrine, cardiovascolari, polmonari. Sebbene l’aumento del rischio di malattia dovuto all’inquinamento ambientale sia scientificamente supportato da evidenze solide, la sua quantificazione è tanto ardua quanto importante, essendo essa da una parte particolarmente variabile a seconda del contesto ambientale e dall’altra estremamente rilevante ai fini della pianificazione di opportuni interventi di igiene pubblica e medicina preventiva. Ciò è dovuto sia a causa della compresenza di vari e importanti fattori di confondimento (socioeconomici, sanitari, fumo, dieta, ecc.) che alla complessità dell’ambiente e all’indeterminatezza dei modi e tempi dell’esposizione ambientale, ben diversa dall’esposizione lavorativa. Al fine di ottenere evidenze complementari rispetto a quelle fornite dalle numerose indagini epidemiologiche condotte nel territorio della Terra dei Fuochi lo studio SPES, condotto sulla popolazione non affetta, ha consentito di studiare direttamente in un ampio campione di popolazione l’effetto dell’esposizione ambientale tramite l’impiego di biomarcatori di esposizione, biomarcatori di effetto, e biomarcatori genetici di suscettibilità individuale, con il fine di valutare rispettivamente l’esposizione a tossici ambientali, l’eventuale effetto biologico che questa ha determinato e la presenza di polimorfismi genetici coinvolti nel metabolismo di contaminanti ambientali. Il follow-up, quale studio di coorte prospettico, nel corso delle decadi a venire, sarà indispensabile per valutare il rischio aggiuntivo di malattia e di morte causa specifica associato alla contaminazione misurata al momento dell’inizio dell’osservazione. Da un punto di vista metodologico, tale approfondimento può essere compiuto sia attraverso studi di coorte prospettici che stimino i livelli di esposizione ai contaminanti ambientali e li correlino all’incidenza registrata nel tempo delle patologie di interesse, che attraverso l’esecuzione di studi caso-controllo, che permettono di paragonare i livelli di contaminazione biologica degli individui affetti da una determinata patologia (“casi”), rispetto a quelli riscontrati in “controlli” costituiti da individui sani dello stesso sesso, domicilio ed età anagrafica, accoppiati per eventuali altri fattori di rischio di rilievo per la specifica patologia. La valutazione del nesso eziologico tra insorgenza di malattia e contaminazione biologica non può che comprendere quindi l’esecuzione di studi caso-controllo, resi

fattivamente realizzabili grazie al complesso di relazioni istituzionali, professionali, expertise, oltre che alla disponibilità di dati e campioni biologici, maturati nel corso degli ultimi anni e con gli studi clinici già menzionati.

Premessa fondamentale per comprendere i limiti di tutti gli studi, che si propongono di esplorare in chiave olistica il rapporto ambiente/salute, è che molte delle malattie a maggior impatto socio-sanitario (diabete, malattie cardiovascolari, cancro) riconoscono una “genesi multifattoriale”, che comprende cause di origine sia ambientale (contaminazione da parte di inquinanti), che genetica e dietetico-comportamentale, concorrenti a determinare l’insorgenza del processo morboso in misura estremamente variabile da individuo a individuo. La seguente proposta parte dalla consapevolezza che la complessa ricerca nel peculiare contesto della “Terra dei Fuochi”, circa gli effetti sulla salute umana causati dall’esposizione a contaminanti ambientali, non può prescindere dalla valutazione di marcatori di esposizione in popolazioni selezionate di pazienti affetti da specifiche patologie, riconosciute quali patologie caratterizzate da un nesso eziologico ambientale rispetto alla letteratura esistente. Gli studi sono stati disegnati allo scopo di stimare il rischio relativo di essere affetti da una delle patologie esaminate in relazione al livello di esposizione a contaminanti ambientali misurato nei fluidi biologici (sangue e urine). Gli inquinanti di interesse sono selezionati in base alla loro importanza eziopatogenetica per le malattie in questione sulla scorta dei dati presenti in letteratura, come discusso ampiamente di seguito rispetto alla specifica patologia.

Il percorso virtuoso intrapreso dalla Regione Campania, attraverso la conoscenza dello stato qualitativo delle risorse ambientali e lo studio di biomonitoraggio SPES, costituiscono una solida base di partenza di valutazioni prospettiche che daranno i suoi effetti nel tempo, attraverso l’osservazione e il monitoraggio sia dello stato qualitativo ambientale sia della coorte di arruolati con un costante follow up. Tale azione, sicuramente meritoria, richiede un approfondimento al fine di valutare evidenze di associazioni con specifiche esposizioni ambientali. La situazione ambientale campana si presenta con molteplici ed eterogenee sorgenti emissive e risulta difficile poter utilizzare strumenti epidemiologici come lo studio Sentieri dell’ISS. Analizzando i dati di incidenza di diverse patologie dei SIR (EX SIN) non si è in presenza di risultati relativi a singole patologie con agente eziologico unico (es. Asbesto vs Mesotelioma), si è deciso, pertanto, alla luce delle evidenze scientifiche, di approfondire determinate patologie descritte negli studi SPEM. Per quanto possa risultare complesso indagare il rapporto xenobiotici/patologie con eziologia multifattoriale, sono stati intraprese delle azioni tali da limitare i bias rappresentati da stile di vita e abitudini alimentari con l’utilizzo del questionario Epic. Per alcune categorie di lavoratori particolarmente esposti è nata l’esigenza di effettuare un biomonitoraggio per verificare il potenziale trasferimento e la relativa cinetica del contaminante, che sarà affrontato nello studio SPEL.

Su ogni singola azione e sub-azione verrà indicato un responsabile (Principal Investigator - PI) per la stesura del protocollo definitivo e la conseguente approvazione scientifica ed etica.

L’omogeneità epidemiologica verrà assicurata da un epidemiologo ed uno statistico, unici per tutte le azioni.

I contributi di seguito riportati sono elaborati tecnici, che necessitano dell’approvazione del Comitato Etico della struttura in cui il PI è afferente.

6.4 ATTIVITÀ

La proposta progettuale delineata offre uno strumento d'azione scientifica e sanitaria sul territorio campano atto a inquadrare, definire ed approfondire modelli di valutazione e stima del rischio epidemiologico ambientale, e a fornire percorsi diagnostico-assistenziali innovativi di prevenzione primaria.

La proposta si suddivide secondo cinque attività differenti:

- Follow-up Studio SPES;
- Intervento di Sanità Pubblica e di Ricerca;
- Studio SPEL;
- Studio GEMMA;
- Atlante Regionale Neoplasie – Registro Tumori.

6.4.1. FOLLOW-UP SPES

Premessa

Le profonde criticità legate alla emergenza sociosanitaria sviluppatasi nel corso delle ultime decadi nel particolare contesto della Terra dei Fuochi richiedono un approccio innovativo, integrato e multidisciplinare allo scopo di perseguire l'interesse fondamentale rappresentato dalla tutela della salute pubblica. Allo scopo di programmare interventi di potenziamento sanitario e di bonifica ambientale efficaci e mirati, appare indispensabile colmare, attraverso un approccio scientifico rigoroso, il *gap* di conoscenza concernente l'effettiva esposizione della popolazione residente agli agenti inquinanti. Lo studio di biomonitoraggio SPES (Studio di Esposizione nella Popolazione Suscettibile) promosso dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno e svolto negli anni 2016-2017 presso l'Istituto Pascale di Napoli si è posto l'obiettivo di misurare su base individuale i livelli di contaminazione relativi agli agenti xenobiotici di maggiore interesse eziopatogenetico (composti diossino-simili, metalli pesanti, etc) in un campione rappresentativo della popolazione non affetta da particolari patologie. SPES ha arruolato circa 4200 cittadini di entrambi i sessi, nella fascia di età compresa tra i 20 e i 49 anni e residenti in aree differenti delle Province di Napoli, Caserta e Salerno, che sono stati sottoposti ad anamnesi, visita medica e prelievo di sangue venoso, feci e urine e hanno compilato questionari su dieta e stili di vita, mutuati dallo studio EPIC. I campioni biologici sono stati testati, oltre che per i citati biomarcatori di esposizione (nell'intera coorte), anche per biomarcatori di effetto biologico precoce, quali i livelli di metilazione del DNA, la lunghezza dei telomeri, il profilo trascrittomico, e biomarcatori di suscettibilità genetica, quali i polimorfismi di enzimi detossificanti, effettuati in un sottogruppo di arruolati. L'approccio adottato per il reclutamento nell'ambito dello studio SPES è basato sulla stratificazione del campione, oltre che per sesso ed età, per l'appartenenza dell'individuo arruolato ad uno di 18 "cluster territoriali", definiti sulla scorta dei livelli di inquinamento ambientale e di contaminazione legata alle attività antropiche secondo dati raccolti dalle istituzioni nella normale attività o raccolti direttamente dall'Istituto Zooprofilattico nell'ambito del Progetto Campania Trasparente. Le analisi sono state completate

nel corso dell'anno 2018 per l'intera coorte arruolata e ulteriori campioni di siero, plasma, feci e urine sono stoccati all'interno della Biobanca dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno per eventuali analisi future. L'interpretazione globale della amplissima mole di dati ottenuti nell'ambito dello studio SPES per quanto concerne le complesse relazioni tra impatto ambientale, dieta, stili di vita, livelli di esposizione ed effetti biologici precoci è tuttora in corso. La scelta strategica di arruolare un ampio campione di cittadini appartenenti alle fasce di età più giovanili fornisce la preziosa opportunità per la conduzione di uno studio di coorte prospettico, che rappresenta l'approccio scientifico più rigoroso per stimare, al netto dei noti fattori intercorrenti specifici per patologia (es. fumo per malattia cardiovascolare), la quota aggiuntiva di rischio attribuibile ai livelli di contaminazione biologica da inquinanti ambientali misurati al tempo zero (prima dell'insorgenza della patologia).

Obiettivi

Lo studio "SPES – follow up" si pone come obiettivo principale quello di documentare prospetticamente nel tempo negli individui arruolati nello studio SPES negli anni 2016-2017 l'insieme degli eventi di morte e di malattia, corredati di tutte le procedure diagnostiche e terapeutiche seguite, e di correlarli ai livelli di esposizione ai contaminanti ambientali, alle abitudini alimentari e agli stili di vita, nonché al cluster di pressione ambientale di residenza (nell'intera coorte), oltre che ai biomarcatori di effetto biologico precoce e di suscettibilità genetica (limitatamente al sottogruppo sottoposto a tali indagini), misurati al tempo zero.

Disegno dello studio

Lo studio "SPES- follow-up" è uno studio di coorte prospettico osservazionale nell'ambito del quale la totalità degli individui arruolati nello studio SPES negli anni 2016-2017 sono ricontattati telefonicamente e avviati ad un programma di follow-up di durata ventennale, condotto essenzialmente mediante indagine anamnestica e visita medica generale a cadenza annuale. Tutti gli eventi biologicamente rilevanti, fisiologici o patologici, sono raccolti seguendo la classificazione ICD-9-CM. Ulteriori azioni sanitarie (es. ripetizione di indagini di approfondimento diagnostico o ripetizione delle indagini di biomonitoraggio) saranno disposte al di fuori di questo protocollo di ricerca (esclusivamente osservazionale), a secondo dalle esigenze cliniche dell'individuo, stabilite dal medico di fiducia di concerto con il Principal Investigator dello studio.

6.4.2. INTERVENTO DI SANITÀ PUBBLICA E DI RICERCA

Premessa

Da numerosi studi e valutazioni epidemiologiche, effettuate in aree critiche dal punto di vista ambientale viene riscontrata un'elevata incidenza di patologie correlate all'esposizione a sorgenti di contaminazione. Come ben descritto in premessa la comunità scientifica, se non in casi peculiari (Asbesto/ mesotelioma), attribuisce alla multifattorialità la vera causa. Di certo stili di vita, abitudini alimentari, ed esposizione lavorativa sono determinanti per lo stato di salute, ma quanto una sorgente emissiva di contaminanti può avere un rilevante impatto è da stabilire con accuratezza. L'approccio del SSN nell'ultimo decennio ha visto nello studio Sentieri condotto dall'Istituto Superiore di Sanità lo strumento per il monitoraggio e l'individuazione di andamenti

anomali. Ogni Regione ha pertanto definito un programma straordinario di interventi finalizzati al controllo dei problemi di salute pubblica. La Regione Campania ha condotto la sua strategia con un approccio degno di un clinico, realizzando una vera e propria anamnesi del territorio e della sua popolazione.

Nello specifico:

- Studi di monitoraggio Ambientale e Biomonitoraggio Campania Trasparente, Spes;
- Attività di controllo sulla salubrità degli alimenti per uso umano e degli alimenti per animali relativamente ai contaminanti;
- Coordinamento unico delle attività di sicurezza pubblica per il contrasto ai roghi e il monitoraggio con le forze dell'ordine del territorio;
- Costituzione di un gruppo di lavoro per gli interventi di Sanità Pubblica;
- Protocollo con la Procura di Santa Maria Capua Vetere e Enti al fine di implementare le conoscenze e condividere le azioni;
- Potenziamento delle campagne di screening oncologici;
- DCA 38/2016 Terra dei fuochi.

Obiettivi

Dalle esperienze maturate, e da una profonda e precisa analisi delle criticità e al fine di ottimizzare gli interventi sul territorio, verrà adottato un modello di Sanità Pubblica, innovativo e sperimentale, pur essendo l'end-point primario il rapporto ambiente-salute, la Regione Campania si prefigge il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

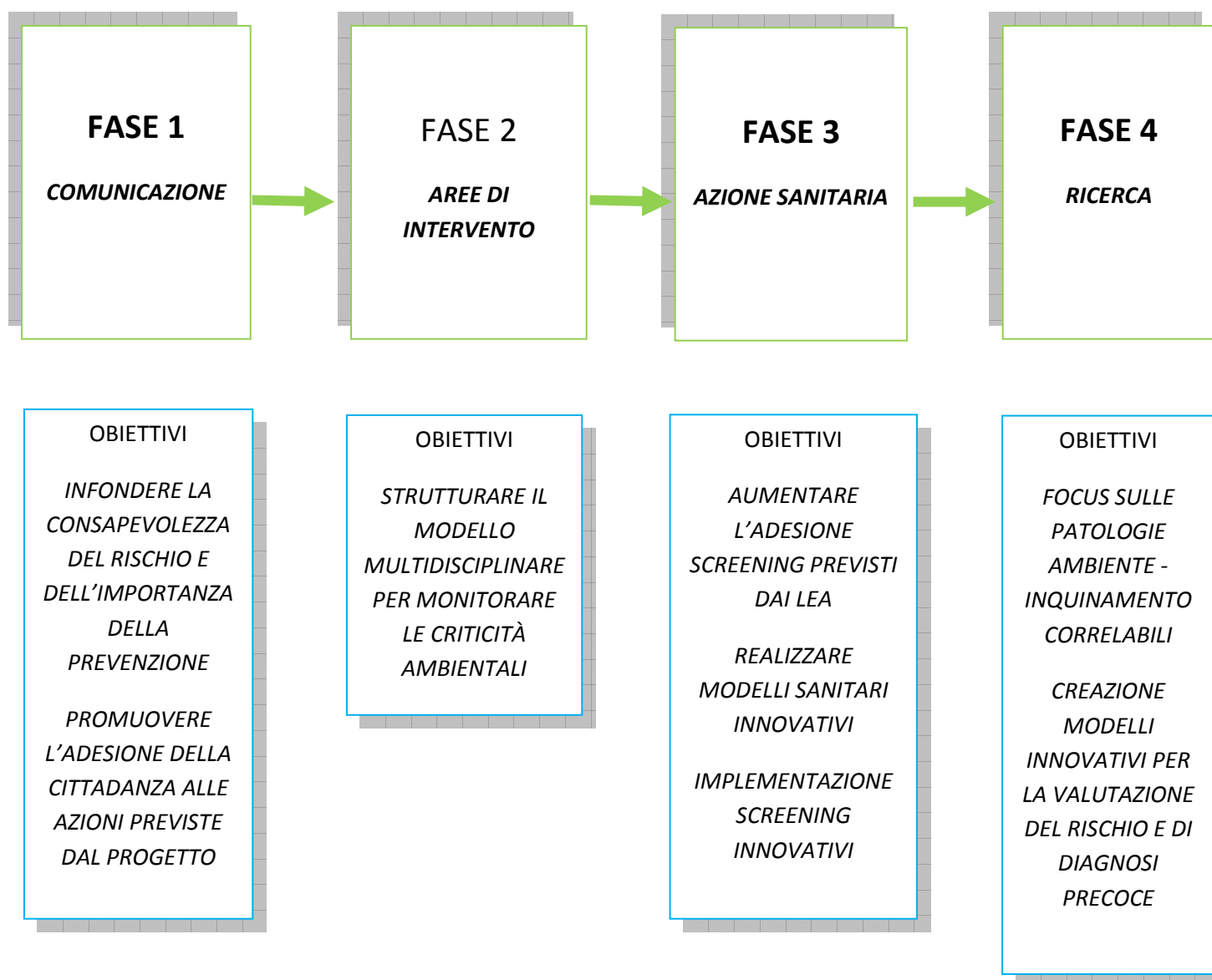
- Diffondere la cultura sanitaria
- Infondere fiducia nelle istituzioni pubbliche
- Ridurre il fenomeno della Migrazione Sanitaria
- Aumentare l'adesione Screening previsti dai LEA
- Proporre degli screening innovativi per la prevenzione di specifiche patologie
- Focus sulle patologie ambiente/inquinamento correlabili
- Individuazione di nuovi biomarcatori per la diagnosi precoce
- Comunicare in modo semplice e comprensibile il Sapere

Disegno di studio

Il filo conduttore delle attività è senza dubbio garantire un'offerta sanitaria ad hoc per patologie ascrivibili all'esposizione ambientale, tuttavia razionalizzando percorsi assistenziali del SSR, favorendo una continuità sia nelle attività di prevenzione che di trattamento/cura. Una visione d'insieme che ha in sé la conoscenza delle più avanzate metodologie per sviluppare al meglio le diverse azioni. Il punto di partenza sarà il territorio, e il coinvolgimento degli stakeholder come MMG, associazioni, comitati ecc..

6.4.2.1 Strategia Operativa

Il primo passo sarà l'Istituzione di un focal point di coordinamento per tutte le attività da realizzare, formato da professionisti con competenze sanitarie e ambientali come riferimento unico per istituzioni cittadini e portatori di interesse.



1. Campagna di comunicazione specifica al fine di aumentare la consapevolezza dei rischi legati all'età alle abitudini di vita e all'esposizione, (chiarendo la differenza tra lavoro, criticità ambientali) Erudire i cittadini e prepararli all'azione sanitaria territoriale, per renderli recettivi ai servizi erogati e alla loro qualità.
2. Identificazione aree d'intervento che presentano maggiori criticità, pur assicurando la presenza o il servizio nelle aree limitrofe e sull'intero territorio Regionale.
3. Intervento sanitario Screening di popolazione sulle patologie individuate dal progetto.
4. Attività di ricerca selezionando idonee corti di pazienti.

6.4.2.1.1 Campagna Comunicazione

L'elaborazione della strategia comunicativa vedrà una fase preliminare di studio, attraverso strumenti diretti e indiretti come ad esempio il sondaggio sull'efficacia ed efficienza dell'offerta sanitaria. Verrà valutata inoltre la percezione che il cittadino ha della prevenzione e l'attenzione che riserva ai percorsi che vengono offerti sia dal SSR che dal MMG o privati. In collaborazione con l'ISS verrà calcolato su base comunale l'indice di deprivazione socioeconomica, fondamentale per indirizzare una precisa strategia dedicata al fine del piano sanitario.

La prima fase vedrà come obiettivo principale la diffusione della consapevolezza del rischio legato agli stili di vita ed abitudini alimentari sistemi di protezione individuale al lavoro e l'importanza di intraprendere percorsi di prevenzione.

La seconda fase, una volta verificata l'efficacia della prima sarà volta alla elaborazione di un piano mirato sul territorio del messaggio da trasmettere, attraverso l'individuazione dei *media mix* più indicati, ma anche sulla scelta degli opportuni mezzi da prendere in considerazione a seconda della qualità e intensità di esposizione ai vari mezzi da parte del target, la rapidità richiesta al tipo di messaggio in oggetto ed il periodo di tempo nel quale i risultati della campagna si dovranno manifestare. La comunicazione avverrà, quindi, non solo attraverso l'utilizzo di strumenti digitali (Sito Web, Facebook, You Tube, Instagram) ma anche tramite una comunicazione che passa attraverso luoghi e figure di riferimento per la popolazione (chiese e parroci, associazioni ed eventi in piazza, MMG e farmacie) al fine di poter indirizzare, in modo diretto, il flusso ai cittadini.

6.4.2.1.2 Selezione delle Aree d'interesse

Le informazioni finora prodotte dalle diverse attività poste in essere dal GdL interministeriale previsto dalla Legge 6/2015, dall'IZSM nell'ambito di Campania Trasparente, dalle attività di monitoraggio dell'ARPAC e di altri progetti di ricerca connessi all'inquinamento ambientale, costituiscono un buon punto di partenza per la conoscenza dello stato qualitativo del territorio regionale Campano. Nel perseguire i sopracitati obiettivi nella ricerca del nesso di correlazione esposizione a contaminanti vs patologie, è fondamentale stabilire un criterio scientifico.

L'approccio metodologico utilizzato per la definizione delle aree a differente suscettibilità (impatto) prevede la determinazione di un Indice relativo di Rischio comunale IRc per ogni comune, che quantifica numericamente le pressioni prodotte da ciascuna sorgente di contaminazione considerata, a cui viene assegnato preliminarmente, un peso di importanza relativa tramite l'applicazione di un'analisi multicriteria.

La definizione di un peso alle singole sorgenti di contaminazione risulta altresì necessaria per poter diversificare le pressioni esercitate da ciascuna fonte presa in considerazione e riprodurre la diversa pericolosità. Tale complessità ed eterogeneità di sorgenti di contaminazione è stata gestita tramite l'analisi multi-criteria, un metodo decisionale che consente di effettuare valutazioni di problemi complessi, considerando più variabili contemporaneamente. In particolare, l'analisi è stata condotta attraverso l'utilizzo del

modello analitico AHP (Analytic Hierarchy Process). Il metodo si basa su una serie di confronti a coppie tra le sorgenti di contaminazione considerate, attribuendo ad esse un punteggio di importanza relativa. L'obiettivo è quindi stabilire, quanto ogni sorgente è più importante, in termini di pressioni prodotti e/o presunte, rispetto ad un'altra ed in quale misura, utilizzando la classificazione semantica proposta da Saaty. Nell'assegnazione del punteggio nei singoli confronti a coppie sono stati utilizzati, prevalentemente, riscontri analitici che potessero comprovare, nella maniera più oggettiva possibile, la pericolosità di ciascuna delle variabili assunte a riferimento, cercando così di ridurre al minimo la componente soggettiva tipica di tale metodologia.

Per tale motivo, si evidenzia la necessità di dover attivare specifiche attività di monitoraggio delle matrici ambientali che, di volta in volta, potranno essere estese o concentrate su diversi territori sulla base delle evidenze scientifiche, con particolare riferimento all'aria e alle acque, in quanto rappresentano le principali vie di trasporto dei contaminanti.

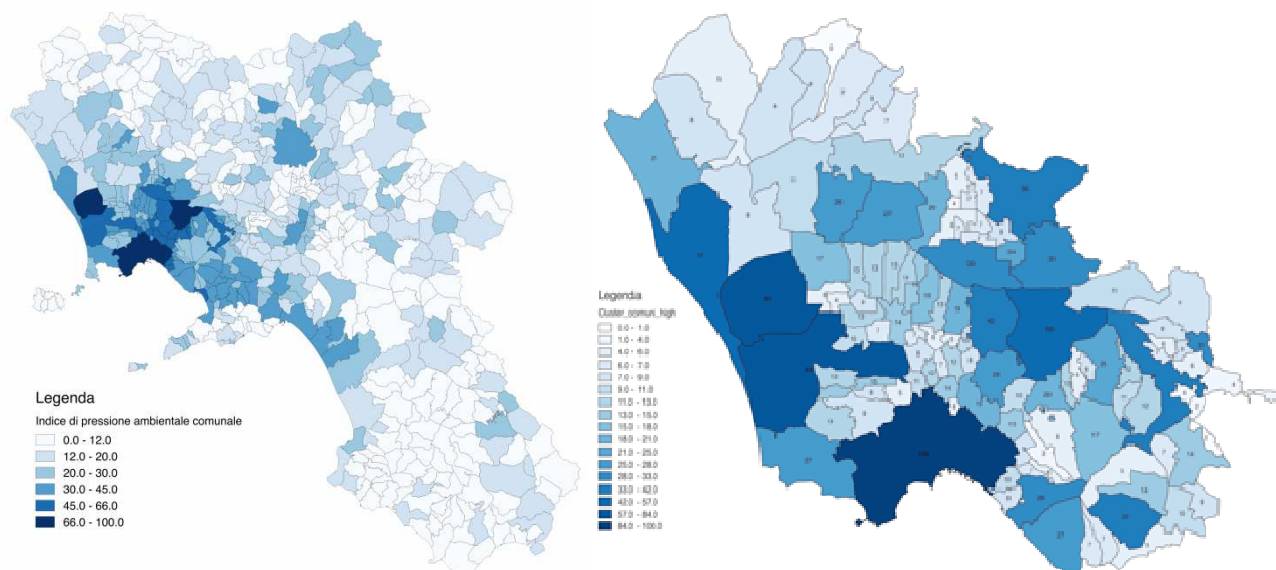


Figura: Indice di pressione ambientale comunale sull'intero territorio regionale con dettaglio area

6.4.2.1.3 Interventi Di Prevenzione Primaria

L'orientamento del Servizio Sanitario Nazionale (SSN), rivolto ad un approccio gestionale di tipo sistemico, permette alla ricerca biomedica preclinica e alla medicina di prevenzione di essere considerate punti focali nella traslazione delle conoscenze tra diversi ambiti, capaci di definire un indirizzo applicativo utile per lo stesso SSN oltre che per la totalità degli attori coinvolti nel suo network dinamico.

Alla luce delle esigenze di indirizzo di una sanità pubblica, proiettata verso un ammodernamento procedurale innovativo, il progetto di ricerca presentato definisce un modello esplorativo di "Ricerca Sanitaria Traslazionale", che migliori le opportunità di prevenzione primaria ed arricchisca il background di conoscenze scientifiche.

Razionalizzare ed ottimizzare le risorse e le azioni, sono capisaldi di questo intervento sanitario. Come indicato negli obiettivi, l'intera azione si prefigge il raggiungimento di molti e differenti traguardi che possono essere

canalizzati in un percorso unico. In uno studio di bio-monitoraggio, l'arruolamento di pazienti affetti da determinate patologie (che vedremo di seguito), al fine di stabilirne il rapporto di causa effetto, sarebbe stato semplice, in quanto reperibili grazie alle schede di dimissione ospedaliera (SDO) oppure presso centri di trattamento e cura. Tuttavia, la presenza di personale dedicato sul territorio per la gestione dell'iter previsto dallo studio e l'esperienza maturata dalla collaborazione IRCCS Pascale, IZSM e UNINA, nella realizzazione dello studio SPES, e nel piano di screening Prima Prevenzione hanno favorito una riflessione nel board scientifico che si è occupato della stesura del progetto.

Realizzare un piano di screening innovativo e dinamico che tenga conto dell'Endpoint primario dell'intera azione (ambiente/patologie) ma in grado di raggiungere il maggior numero di cittadini residenti nelle aree che risulteranno critiche a seguito della valutazione multivariata ambientale.

CRITERI

I criteri di inclusione della popolazione, trattandosi di un'attività sperimentale, saranno più ampi e non difforni per singola patologia da indagare, pertanto la fascia d'età sarà rappresentata da 30-75 anni ambo i sessi, residenti da almeno 7 anni nell'area di interesse dello studio.

ARRUOLAMENTO ED ANALISI

I cittadini che volontariamente manifesteranno la loro volontà nell'aderire a tale azione, previa firma del consenso informato, saranno sottoposti, per un primo livello a:

- Prelievo di urine
- Prelievo di feci (Fobt)
- ECG
- IFG Glicometro
- Attività sperimentali

Ogni soggetto, che ha firmato il consenso informato sarà opportunamente informato sulle modalità dello studio, verrà:

1. consegnato il kit per il fobt al fine di determinare l'eventuale presenza di sangue occulto nelle **fece**, se risulta positivo (>100) verrà inserito nel II livello ovvero sottoposto a colonscopia.
2. Consegnato un contenitore per le **urine**, da restituire sigillato e con il numero ID che viene rilasciato al momento dell'arruolamento al fine di non rendere riconoscibile il campione, il quale verrà analizzato per:
 - Microscopico: Ematuria
 - Chimico: Metaboliti Cov
 - Fisico: Aspetto
 - Molecolare: Espressione Genica NanoString RNA

3. Con l'ausilio di personale infermieristico opportunamente formato verrà effettuato un ECG che verrà inviato per la relativa lettura al medico tramite piattaforma telematica, durante la stessa seduta verrà effettuato il test IFG con dispositivo portatile per la rilevazione della glicemia.
4. In collaborazione con i MMG verranno organizzati calendari ed effettuate visite dermatologiche e ecografie dell'addome completo.

ATTIVITA' SPERIMENTALI

Carcinomi della cute

Premessa

Il melanoma costituisce un tumore maligno della cute derivanti dai melanociti, le cellule che sintetizzano la melanina responsabile della pigmentazione dell'epidermide. Sebbene esso rappresenti solo una piccola percentuale (meno del 5%) di tutte le neoplasie cutanee, che per la stragrande maggioranza sono rappresentate da carcinomi basocellulari e, in secondo luogo, carcinomi spinocellulari, il melanoma è responsabile di circa l'80% delle morti per neoplasia della cute, con un trend di incidenza in aumento in tutto il mondo, ove, secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, ogni anno si registrano 232.000 nuovi casi. In Italia, nel 2017 sono stati diagnosticati circa 14.000 nuovi casi di melanoma della cute, 7.300 tra gli uomini e 6.700 tra le donne, con 2000 decessi. Negli individui sotto i 50 anni, il melanoma rappresenta il terzo tumore più frequente in entrambi i sessi. La diagnosi precoce è fondamentale per la riduzione della mortalità e delle intensità di cure associate al melanoma, come testimoniato ampiamente dalle evidenze scientifiche disponibili in letteratura. Rispetto agli altri studi precedentemente descritti, il melanoma rappresenta una vera e propria sfida sia come azione di prevenzione sia come studio di correlazione rispetto al nostro endpoint, in quanto non viene riservata né dal SSN né dalla comunità scientifica una particolare attenzione. Come esempio virtuoso va menzionato l'intervento di popolazione condotto nella Germania settentrionale denominato SCREEN per l'ampiezza del campione di popolazione arruolato e la portata dei risultati raggiunti. "SCREEN" ha sperimentato su larga scala, con oltre 300 mila cittadini coinvolti, un modello di screening di popolazione e formazione degli operatori sanitari coinvolti che ha previsto differenti azioni comprendenti: 1) una campagna mediatica volta a trasmettere il valore dello screening alla popolazione ; 2) corsi di formazione per medici generalisti per l'acquisizione delle competenze indispensabili per l'esame obiettivo della cute quale strumento di screening del melanoma; e 3) un intervento di sanità pubblica su larga scala che ha previsto il reclutamento attivo di individui di età uguale o superiore ai 20 anni da parte dei medici generalisti per la ricerca di lesioni sospette all'esame obiettivo della cute, da indirizzare in caso di lesioni dubbie a consulenza dermatologica specialistica. In un solo anno (dal 2003 al 2004), sono stati arruolati quasi 361.000 adulti (il 19% degli adulti idonei all'età), soprattutto donne (73,6%), con una età media di 49,7 anni (deviazione standard, 16,2 anni). La valutazione dei risultati ottenuti confrontando la mortalità da melanoma nella popolazione sottoposta a screening durante gli 1998-1999 e nel 2008-2009 mostra che tale intervento di sanità pubblica abbia determinato una riduzione del 48% nella mortalità del melanoma nella regione interessata di Schleswig-Holstein, senza nessuna riduzione della mortalità

da melanoma nelle quattro regioni limitrofe che non avevano attivato un programma di screening simile. In ultima analisi, lo studio SCREEN ha condotto ad una riduzione della mortalità assoluta in termini di 0,8 decessi dovuti al melanoma per 100.000 persone, senza contare i potenziali effetti in termini di riduzione delle intensità delle cure necessarie. I dati di letteratura chiariscono anche che i medici generalisti possono essere in grado di effettuare l'esame obiettivo della cute necessario per un programma di screening in maniera altrettanto efficace rispetto ai medici specialisti. In uno studio condotto in 16.383 adulti nel Queensland, in Australia, coinvolgendo i medici di base, la sensibilità dell'esame obiettivo per la diagnosi del melanoma era del 40,2%, con una specificità dell'86,1%. Risultati comparabili sono stati ottenuti in un altro studio di screening condotto sempre in Australia in 7.436 uomini e donne adulti condotto coinvolgendo però specialisti dermatologi e chirurghi plastici: la sensibilità dell'esame obiettivo per la diagnosi di melanoma era del 49,0% (IC 95%, da 34,4 a 63,7) e la specificità era del 97,6% (IC 95%, 97,2% 97,9). Un altro aspetto di grande rilevanza degli interventi di screening del melanoma è rappresentato, oltre che dagli effetti sulla mortalità, dai risultati ottenuti in termini di diagnosi del tumore ad uno stadio più precoce. Uno studio caso-controllo di buona qualità condotto nel Queensland, Australia ha dimostrato che l'intervento di screening per melanoma maligno consente di anticipare la diagnosi rispetto alle cure previste da pratica clinica. In questo studio, difatti, 3.762 casi di melanoma primario sono stati riesaminati assieme a 3.824 controlli accoppiati per sesso e per età e selezionati casualmente dalle liste elettorali. Tra i controlli, il 28,3% aveva riferito di aver ricevuto un esame cutaneo completo da un medico nei 3 anni precedenti rispetto al 35,3% dei casi di melanoma. L'analisi multivariata della popolazione studiata retrospettivamente ha mostrato come i casi di melanoma precoce (spessore secondo Breslow $\leq 0,75$ mm) avevano una probabilità maggiore del 38% (odds ratio [OR], 1,38 [95% CI, 1,22-1,56]) di aver ricevuto un esame obiettivo della cute completo nei 3 anni precedenti rispetto ai controlli. Specularmente, i casi più avanzati (spessore secondo Breslow $> 0,75$ mm) avevano una probabilità ridotta del 14% (OR, 0,86 [IC 95%, 0,75-0,98]) di aver ricevuto un esame obiettivo della cute completo nei 3 anni precedenti rispetto ai controlli, con una probabilità ridotta del 40% rispetto ai controlli (OR, 0,60 [IC 95%, 0,43-0,83]) nel caso di lesioni con spessore di Breslow superiore ai 3 mm.

Carcinoma basocellulare

Il carcinoma a cellule basali (BCC) è il tumore più comune negli individui di pelle bianca con tassi di incidenza crescenti in tutto il mondo. I pazienti affetti da BCC impongono un grande onere ai sistemi sanitari, a causa dell'incidenza elevata e dell'aumento del rischio di carcinomi cutanei sincroni e metacrini e di altri tumori cutanei associati alla radiazione ultravioletta (UVR).

La sindrome di BCC multipli è una malattia complessa, in cui l'interazione tra UVR, fenotipo (sensibile ai raggi UVR) e genotipo (mutazioni somatiche e mutazioni/polimorfismi germinali) svolge un ruolo chiave nell'eziopatogenesi. Programmi di prevenzione con perfezionamenti e miglioramenti continui potrebbero essere di grande importanza per affrontare il crescente problema del cancro della pelle.

I carcinomi a cellule basali (BCC) non hanno una lesione precursore e molto probabilmente derivano da cellule staminali nei follicoli piliferi e nell'epidermide interfollicolare. Esistono diversi sottotipi istopatologici, di cui il più nodulare è il più frequente, seguito da tipi superficiali e infiltrativi, e si riscontrano spesso anche tipi misti. Le frequenze riportate dipendono dal sistema di classificazione utilizzato e dal periodo. La maggior parte delle BCC si verifica nella regione della testa e del collo (cioè esposta al sole), seguita dal tronco e dalle estremità (cioè relativamente non esposte al sole).

La BCC è il tumore più comune nelle persone di pelle bianca con crescenti tassi di incidenza in tutto il mondo. Sebbene siano necessarie stime di incidenza BCC affidabili per monitorare le tendenze e allocare i servizi sanitari, è lodevole il modo in cui pochi paesi registrano BCC nei registri dei tumori nazionali/regionali. Questo gap di registrazione può essere spiegato dall'elevato volume e dalla bassa mortalità del tumore, oltre all'incapacità di includere BCC non istopatologicamente confermati e alta incidenza di BCC sincroni e metacrani.

Il confronto dei tassi di incidenza tra paesi è difficile perché vengono utilizzati diversi metodi di standardizzazione. L'incidenza di BCC è fortemente inversamente correlata alla latitudine geografica del paese combinata con il fenotipo. Le incidenze in Europa sono aumentate di circa il 5% ogni anno negli ultimi decenni. Negli Stati Uniti, le percentuali sono aumentate di circa il 2% all'anno portando a oltre 2 · 5 milioni di pazienti con BCC trattati annualmente. I tassi più alti si registrano in Australia, dove oltre un abitante su due verrà diagnosticato con BCC quando avranno 70 anni, ma l'incidenza crescente in Australia sembra raggiungere un plateau, come i tassi per le persone sotto i 60 anni di età l'età si è stabilizzata. Nelle regioni non occidentali, come l'Asia e il Sud America, i tassi di incidenza sono da dieci a cento volte inferiori, ma sono anche aumentati.

L'aumento dell'incidenza può essere spiegato da una maggiore consapevolezza nella popolazione generale e tra i medici, più trattamenti chirurgici (ad es. Più escissioni con conferma istopatologica invece di crioterapia o elettrodeposizione), miglioramento della registrazione, invecchiamento della popolazione e cambiamenti nella distribuzione dei fattori di rischio come i modelli di esposizione alle radiazioni ultraviolette (UVR). Quest'ultima è spesso una questione di dibattito, ma è sottolineata dall'osservazione che l'incidenza dei tumori cutanei correlati ai raggi UVR è aumentata in modo significativo e più ripido rispetto ad altre neoplasie cutanee.

L'incidenza della BCC aumenta significativamente con l'età, ma l'aumento più notevole è stato osservato nelle giovani donne sia in Europa (Paesi Bassi e Danimarca) che negli Stati Uniti, determinando un rapporto maschio / femmina inverso (femmina > maschio) nelle popolazioni più giovani rispetto alle popolazioni più anziane (maschio > femmina). Questa discrepanza tra uomini e donne potrebbe essere il risultato del maggiore utilizzo di lettini abbronzanti da parte delle giovani donne e delle donne che prestano maggiore attenzione al loro aspetto e alla salute della loro pelle, il che può comportare più visite mediche.

Prevenzione primaria

L'obiettivo della prevenzione primaria è ridurre l'incidenza di un primo BCC. Anche se l'esposizione UVR non è la sola responsabile per lo sviluppo di BCC, ci si aspetta una notevole riduzione del rischio con un'adeguata protezione solare. Tuttavia, un RCT basato sulla comunità australiana ha dimostrato che l'applicazione quotidiana di crema solare non ha ridotto il rischio di BCC. Questa scoperta potrebbe essere spiegata in parte dalla presenza di BCC di siti che non sono stati trattati con la protezione solare e relativamente elevata età dei partecipanti inclusi, e sottolinea il complesso associazione tra UVR e BCC. Sono state avviate più campagne nazionali per sensibilizzare l'opinione pubblica, migliorare l'istruzione professionale e avviare cambiamenti comportamentali, come il programma SunSmart in Australia. Inizialmente, queste campagne si incentrarono sull'informare le persone sugli effetti dannosi dell'esposizione ai raggi UV, ma ora cercano più attivamente di influenzare il comportamento. Inoltre, si rivolgono a bambini e adolescenti nelle scuole, perché ridurre l'esposizione (eccessiva) ai raggi UV in tenera età è una misura preventiva molto importante. A livello legislativo, i governi locali sono stati incoraggiati ad adottare politiche di protezione solare come l'esenzione dall'imposta sulle vendite per i filtri solari approvati e la creazione di un'ombra sufficiente nelle scuole e in altri spazi pubblici aperti. I centri di abbronzatura per interni commerciali in Australia sono stati completamente banditi dal 1 ° gennaio 2015 e molti altri paesi hanno limitato l'uso della concia al coperto.

Sebbene la consapevolezza degli effetti pericolosi di un'eccessiva esposizione alla UVR sia aumentata nel tempo, l'incidenza della maggior parte dei tumori della pelle legati alla RVR è ancora in aumento, suggerendo che le persone non hanno pienamente adottato questa conoscenza nel loro comportamento (ad esempio "gap di conoscenza-comportamento"). Tuttavia, gli studi australiani hanno riportato la stabilizzazione dei tassi di NMSC per le persone di età inferiore a 60 anni e hanno anche mostrato un calo significativo dei tassi di escissione per KC negli uomini e nelle donne di età inferiore ai 45 anni. Gli effetti positivi dei programmi di prevenzione primaria potrebbero diventare più evidenti nel tempo, poiché il follow-up è ancora relativamente breve dall'avvio di questi programmi.

Oltre ai cambiamenti comportamentali, l'uso di agenti chimici naturali, sintetici o biologici per invertire, sopprimere o prevenire la progressione cancerogena del cancro invasivo (ad esempio la chemioprevenzione) potrebbe essere promettente nel ridurre il carico di BCC. La chemioprevenzione potrebbe essere utilizzata sia come misura di prevenzione primaria che secondaria. Se un agente è un buon candidato chemiopropilico è determinato dal rapporto rischio: beneficio. Molti agenti, come il beta carotene, il selenio, i retinoidi sintetici (tretinoina, isotretinoina) e i farmaci antinfiammatori non steroidei sono stati testati ma non hanno mostrato alcun effetto chemiopreventivo sullo sviluppo della BCC. Tuttavia, quando i retinoidi sono stati utilizzati in pazienti con genodermatosi (NBCCS, XP), è stato osservato un effetto protettivo più promettente sullo sviluppo della BCC. Un altro chemiopropilico sistemico che funziona bene nei pazienti con NBCCS è l'inibitore della via del riccio vismodegib, ma gli eventi avversi si verificano frequentemente.

Implicazioni per le politiche sanitarie

Sebbene la mortalità correlata alla BCC sia bassa, sia la crescita del tumore che il trattamento possono causare una considerevole morbidità funzionale e cosmetica. La recente iniziativa USA di rinominare BCC in "lesione indolente di origine epiteliale (IDLE)" può essere comprensibile dal punto di vista della salute pubblica, ma è inappropriata a livello individuale perché rassicura falsamente i pazienti. Queste opinioni controverse potrebbero essere un segnale di avvertimento che i responsabili politici stanno sviluppando una visione diversa sulla cura della BCC.

Il carcinoma a cellule squamose

Il carcinoma a cellule squamose cutanee (SCC) è un tumore comune nelle popolazioni bianche e il suo carico patologico è spesso sostanzialmente sottostimato. SCC si verifica più spesso negli uomini rispetto alle donne e aumenta drammaticamente con l'età; quelli colpiti spesso sviluppano molteplici primari nel tempo, il che aumenta l'onere. La principale causa esterna è la radiazione ultravioletta solare (UVR), mentre l'immunosoppressione è l'altro fattore di rischio stabilito, dimostrato dagli alti tassi di SCC nei soggetti trapiantati. L'uso del lettino solare e alcune patologie genetiche e condizioni mediche sono anche associate a SCC, mentre non sono state stabilite associazioni con l'infezione da papillomavirus umano e il peso corporeo elevato. La presenza di cheratosi attiniche (AK) sulla pelle danneggiata dal sole è uno dei più forti predittori di SCC in persone non affette e una percentuale molto piccola di AKs sono precursori di SCC, sebbene il tasso reale di trasformazione maligna di AKs è sconosciuto. Il punto di forza della prevenzione dell'SCC è la protezione della pelle dall'indebita esposizione al sole mediante l'uso di indumenti protettivi e protezioni solari durante l'estate o in luoghi soleggiati. Gli interventi educativi, comportamentali e multicomponenti rivolti a individui che vanno dai genitori di neonati, a bambini e adolescenti, a lavoratori all'aperto, si sono dimostrati più volte efficaci nel migliorare i comportamenti di protezione solare. Le politiche sanitarie possono facilitare la prevenzione delle SCC stabilendo standard per i comportamenti rilevanti per ridurre l'esposizione ai raggi UV, ad esempio attraverso restrizioni legislative dell'industria conciaria. Le iniziative per la prevenzione del cancro della pelle sono generalmente molto convenienti e gli investimenti pubblici dovrebbero essere incoraggiati a controllare i crescenti problemi di salute pubblica causati da SCC.

Il carcinoma a cellule squamose cutanee (SCC) è un tumore comune ma, poiché non è solitamente fatale, il peso associato alla salute pubblica è spesso sostanzialmente sottostimato. L'elevato carico patologico si traduce in costi sostanziali del sistema sanitario, sebbene la maggior parte degli studi non sia stata in grado di separare i costi di trattamento della SCC dai costi ancora più elevati del carcinoma a cellule basali (BCC). Tuttavia, un recente studio di SCC nel Regno Unito ha stimato che i costi annuali di diagnosi e trattamento di circa 37 400 SCC vanno da 33 a 46 milioni di sterline. Il modello dettagliato dei costi sanitari del cancro della pelle in uno studio sudafricano ha mostrato che i principali componenti specifici per il trattamento della SCC sono probabilmente correlati all'asportazione, al follow-up, alla dissezione dei linfonodi radicali e alla radioterapia.

Oltre ai costi del settore pubblico, il trattamento di SCC comporta costi diretti per il paziente, perdite di reddito e mortalità prematura, oltre a danni estetici e funzionali.

Incidenza, mortalità e differenze geografiche

Le statistiche sull'incidenza dell'SCC cutaneo sono limitate dalle pratiche di registrazione in molti paesi in cui viene registrata solo la prima diagnosi di SCC per paziente. Di conseguenza, i tassi di incidenza sono di solito basate su indagini o di dati di trattamento per i sottogruppi di popolazione nazionale.

I più alti tassi di incidenza di SCC sono osservati in persone con la pelle chiara che hanno un fenotipo sensibile al sole (occhi chiari, pelle e colore dei capelli, e una pelle che è soggetta a scottature). Una recente revisione ha mostrato che i tassi di incidenza sono costantemente più alti nelle popolazioni bianche rispetto alle popolazioni di origine africana e asiatica, e generalmente superiori nelle aree geografiche con alti livelli di UVR ambientale. In Nord America i tassi di incidenza riportati variavano da 60 a 100.000 anni-persona (PY) in Alberta, Canada (54 ° N) (2006) da a 290 ogni 100.000 PY in Arizona, USA (1991) (31-37 ° N), in più rispetto all'Europa, ad esempio nel Regno Unito (range: 15-33 per 100.000 PY, 2000-06, anche se sono probabilmente sottostimati) e Norvegia (20 su 100.000 PYs negli uomini, 15 su 100.000 PYs nelle donne, 2008-11). In Australia, l'indagine nazionale più recente (2002) ha registrato un'incidenza di 387 per 100.000 PY con notevole variazione di latitudine (da 232 su 100.000 PY a > 37 ° S a 794 su 100.000 PY a <29 ° S) .

L'incidenza di SCC è più alta tra gli uomini rispetto alle donne e aumenta notevolmente con l'aumentare dell'età, sebbene i dati sull'incidenza specifici per età in tutto il mondo siano scarsi. Un'analisi dei dati del registro dall'Irlanda, 1994-2011, ha registrato tassi superiori a 1000 per 100.000 PY per gli uomini e circa 470 per 100.000 PY per le donne ≥ 80 anni rispetto a circa 250 per 100.000 PY per gli uomini e meno di 50 per 100 000 PY per le donne di età compresa tra 50-64 anni e meno di 1 per 100.000 PY per uomini e donne di età ≤ 34 anni. Allo stesso modo, i tassi specifici per età australiani vanno da 7 per 100 anni-paziente 000 sotto i 40 anni a 2972 per 100 anni-paziente 000 a 70 anni e oltre.

I tassi di incidenza sembrano essere in aumento in molte popolazioni del patrimonio europeo , anche se non tutti. In Canada, i tassi di SCC si sono stabilizzati intorno al 1995 e in Australia i tassi degli adulti sotto i 60 anni si sono stabilizzati nel periodo 1985-1995. SCC si verifica sulle parti esposte al sole del corpo, in particolare su viso, orecchie, collo e cuoio capelluto seguiti dal tronco, arti superiori e inferiori. Sia in Norvegia che in Canada, dove le tendenze specifiche del sito sono state monitorate tra il 1963-2011 e il 1988-2006, rispettivamente, l'aumento dell'incidenza è stato maggiore per SCC sulla pelle della testa e del collo.

I tassi di mortalità di SCC non sono ben documentati. I tassi di mortalità globale per i KC, probabilmente dominati dai decessi dovuti all'SCP, sono stimati in 0,5 52 per 100 000 nei paesi sviluppati e 0,41 per 100 000 nei paesi in via di sviluppo. Uno studio americano ha riportato tassi di mortalità KC di 0 · 52 per 100 000, con i tassi per gli uomini triplice superiori per le donne, e circa tre volte più elevati nei bianchi che nei neri. In un ampio studio tedesco basato sulla popolazione, le stime assolute e relative di sopravvivenza a 5 anni per SCC erano del 78% e del 94%, rispettivamente, con risultati peggiori per SCC metastatico. In Norvegia durante il

periodo 2000-2011, i tassi di sopravvivenza relativa a 5 anni dalla malattia localizzata erano dell'82% per gli uomini, dell'88% per le donne e del 64% e del 51% rispettivamente per le malattie più avanzate. I destinatari del trapianto di organi hanno una prognosi peggiore, con tassi di mortalità per SCC di 4 · 94 ogni 100.000 segnalati per la popolazione trapiantata negli Stati Uniti.

Obiettivi

Alla luce delle evidenze riassunte, il razionale scientifico alla base di qualsiasi azione di sanità pubblica rivolta alla popolazione suscettibile di ammalarsi e morire di carcinomi cutanei può essere riassunto nei 3 punti seguenti:

- 1) Il tasso di sopravvivenza a 5 anni è molto alto nelle prime fasi della malattia; mentre la sopravvivenza diminuisce marcatamente negli stadi successivi.
- 2) l'esame di screening dei carcinomi della pelle è rappresentato dall'ispezione completa della cute, che si dimostra procedura efficace e non invasiva che può essere compiuta dal medico generalista, specialmente se adeguatamente addestrato. Nella citata esperienza tedesca SCREEN i medici generalisti hanno seguito un corso della durata di 8 ore tenuto in un'unica giornata, in seguito al quale la loro capacità di distinguere le lesioni sospette è nettamente migliorata
- 3) l'intensità della cura aumenta in maniera considerevole negli stadi più avanzati. Questa relazione si traduce in un maggiore impegno psichico, fisico e lavorativo da parte del paziente (giornate di lavoro perse, effetti collaterali, sequele a lungo termine degli interventi), così come una maggiore quantità di risorse richieste al Sistema Sanitario Regionale (intervento chirurgico, farmaci biologici ad alto costo, esami diagnostici) per affrontare i casi più avanzati di melanoma. La precocità della diagnosi ha quindi notevoli e favorevoli implicazioni anche dal punto di vista di ottimizzazione della spesa sanitaria e della qualità di vita degli individui colpiti.

Pur considerando il solido razionale descritto, al momento la programmazione sanitaria della Regione Campania non prevede interventi sistematici e rigorosi dal punto di vista delle evidenze scientifiche disponibili nell'ambito della prevenzione primaria e secondaria dei carcinomi della cute.

L'obiettivo di questa azione innovativa di medicina preventiva è quello di conseguire una migliore gestione, attraverso interventi sanitari a forte connotazione sperimentale, del rischio per il cittadino comune non solo di ammalarsi e di morire di melanoma, SCC o BCC ma anche di doversi sottoporre a cure ad alta intensità (nel linguaggio corrente "cure invasive") per queste patologie.

Disegno di Studio

Programma di sanità pubblica e di ricerca

Il programma di sanità pubblica e di ricerca proposta nell'ambito dello screening delle patologie della cute si sviluppa attraverso molteplici azioni complementari e sinergiche, di seguito descritte.

AZIONE MEDIATICA

Il piano comunicazionale ha come scopo generale quello di promuovere la consapevolezza e il significato del rischio di perdere un bene sommo (la salute) che i comuni cittadini non afflitti da particolari problemi tendono a dare per scontato. Questo costituisce presupposto indispensabile per l'adesione della popolazione generale a qualsiasi azione preventiva. Il piano comunicazionale relativo ai carcinomi della cute presenterà i seguenti contenuti:

- descrizione dei fattori di rischio (fenotipo chiaro)
- descrizione dei comportamenti a rischio (esposizione solare incauta, lampade UV)
- descrizione delle lesioni da considerare a rischio
- descrizione dei canali istituzionali (Medici di Medicina generale, Aziende Ospedaliere Universitarie, IRCCS, Ospedali ad alta specializzazione) a cui i cittadini possono rivolgersi in caso di dubbio

AZIONE FORMATIVA

L'azione formativa riguarderà, sulla scorta delle esperienze riportate in letteratura, i medici generalisti, che, attraverso lezioni frontali, materiali didattici e prove pratiche saranno in grado di riconoscere le lesioni sospette.

Cancro al polmone

Il cancro al polmone è tra i tumori ad alta incidenza ed è la principale causa di morte per patologie tumorali. Ogni anno sono attesi circa 40.000 nuovi casi in Italia di cui 3.500 solo in Campania, con una stima di oltre 3.000 morti per anno (dati AIOM 2018). Le cause principali sono attribuibili per larga parte a stili di vita, come fumo di sigaretta, condizioni ambientali e professionali, come esposizioni a radon, asbesto e metalli pesanti (cromo, cadmio e arsenico). Tra i fattori ambientali, lo studio ESCAPE ha suggerito che il rischio di insorgenza del tumore polmonare incrementa di circa il 20% all'aumentare del particolato ambientale (PM10: particelle di 10µm; PM2.5: particelle di 2.5µm). Ulteriori fattori di rischio sono rappresentati dai processi infiammatori cronici a livello polmonare, come nel caso della BPCO e fibrosi polmonare idiopatica (IPF). Il ruolo della predisposizione genetica e in particolare dei polimorfismi genici è stato argomento di studio negli ultimi anni, ma va sottolineato che, pur essendo presente in una minoranza di casi una componente ereditaria, rimane, in ogni caso, preponderante il peso del fumo, dei fattori occupazionali e ambientali. Come tutte le patologie tumorali, la diagnosi precoce è di fondamentale importanza. Il cancro al polmone è tra le patologie oncologiche più subdole per aggressività. Infatti, la sopravvivenza a 5 anni dalla diagnosi di tumore al polmone è del 13% nella Regione Campania e del 16% in Italia. Al contrario, altri tumori solidi contano una sopravvivenza a 5 anni di gran lunga superiore, raggiungendo anche l'80%. Pertanto, la principale arma nella lotta contro il carcinoma polmonare è la diagnosi precoce, resa difficile dalla mancanza di sintomi unici, comuni ad altre patologie come bronchite e asma, e dalla non facilità di accesso ai test diagnostici disponibili, che sono costosi ed invasivi,

come radiografia, TAC spirale, esame citologico dello sputo o biopsie. Inoltre, la diagnosi precoce prevede di sottoporre la popolazione a rischio a screening periodici che di per sé non sono scevre di rischio.

A tale riguardo, l'utilizzo di KIT diagnostici attualmente in fase di sperimentazione o di validazione, possono offrire una soluzione ottimale e non invasiva per l'individuazione precoce del cancro al polmone, perché eseguita con una metodica di uso comune e a seguito di un semplice prelievo di sangue.

Questa tipologia di KIT hanno dimostrato inoltre di possedere un potenziale diagnostico predittivo in quanto i soggetti fumatori (≥ 15 sigarette/giorno), i pazienti con BPCO e IPF testati, hanno livelli plasmatici del marcatore tumorale superiore rispetto ai soggetti sani, ma statisticamente inferiori rispetto a quelli presenti nei pazienti con cancro ai polmoni. Quest'ultimo dato indica che, data la selettività del marcatore, i soggetti fumatori e i pazienti con BPCO o IPF sono soggetti altamente a rischio, soprattutto se esposti ad inquinanti atmosferici.

6.4.2.2 Studio SPEM

Studio di Esposizione in Popolazione affetta da Patologie

Il focus di studio sulle patologie ambiente-correlate, di interesse sanitario regionale, si basa sulla preliminare attività di intervento di sanità pubblica che, attraverso modelli sperimentali di screening innovativo, fornirà strumenti di valutazione del rischio epidemiologico ambientale e di medicina preventiva per la popolazione suscettibile, residente in aree individuate come di particolare interesse.

A valle delle attività di screening proposte, i casi di positività diagnosticati per le patologie saranno arruolati negli studi clinici osservazionali, per la ricerca del nesso di correlazione rispetto l'esposizione a contaminanti ambientali. L'attenzione sarà rivolta prevalentemente a condizioni di morbidità quali:

- Tumore della Vescica
- Cancro del Colon-Retto
- Diabete Mellito di Tipo II
- Patologie Cardiovascolari

L'arruolamento negli studi clinici avverrà preferibilmente per i casi positivi individuati nel corso delle attività di promozione della prevenzione sanitaria, tuttavia, se il numero di soggetti screenati non dovesse garantire il raggiungimento di una numerosità campionaria statisticamente significativa per ciascuna patologia, si provvederà al reclutamento dei pazienti presso i centri specializzati in trattamento e cura di ciascuna patologia annoverata.

In aggiunta alle patologie sopraindicate saranno condotte delle attività di studio sperimentali su specifiche patologie ritenute di interesse.