



Assessorato Agricoltura



PIANO DI MONITORAGGIO RELATIVO ALL'UTILIZZAZIONE AGRONOMICA DELLE ACQUE DI VEGETAZIONE E DELLE SANSE UMIDE DEI FRANTOI OLEARI

**RELAZIONE DI SINTESI DELLE ATTIVITÀ ESPLETATE
NEL TRIENNIO 2007-2010**

Coordinamento:

Assessorato Agricoltura

Settore SIRCA

- dott.ssa Maria Passari
- dott.ssa Maria Rosaria Ingenito
- dott. Nicola De Lucia

STAPA CePICA Napoli

- dott.ssa Grazia Stanzione

Componenti del gruppo di lavoro:

- dott. Claudio Marro - Dirigente Responsabile ARPAC
- dott. Costantino Caturano - Collaboratore Tecnico ARPAC
- ing. Gaetano Vitiello - Collaboratore Tecnico ARPAC

Hanno collaborato i Servizi Territoriali dell'ARPAC, l'Assessorato all'Agricoltura - Settore SIRCA con le proprie strutture provinciali (STAPA-Cepica), ognuno per le rispettive competenze.

Le analisi sono state effettuate nei laboratori dei Dipartimenti Tecnici Provinciali dell'Agenzia e dalla UOC Siti Contaminati e Bonifiche.

INDICE

| | |
|--|-----|
| PRESENTAZIONE | 5 |
| 1. IL PERCHE' DI UN PIANO DI MONITORAGGIO | 7 |
| 2. OBIETTIVI DEL PMUAFO | 8 |
| 3. LA SCELTA DEI SITI DA MONITORARE | 8 |
| 4. LA SCELTA DEI CORSI D'ACQUA DA MONITORARE | 11 |
| 5. MODALITA' DI MONITORAGGIO DEI TERRENI | 12 |
| 6. IL SIGNIFICATO DEI PARAMETRI MONITORATI NEI TERRENI | 13 |
| 7. MODALITA' DI MONITORAGGIO DEI CORSI D'ACQUA SUPERFICIALI | 15 |
| 8. IL SIGNIFICATO DEI PARAMETRI MONITORATI NELLE ACQUE SUPERFICIALI | 16 |
| 9. I NUMERI DEL PMUAFO | 19 |
| 10. I RISULTATI DEL MONITORAGGIO TRIENNALE DEI SUOLI | 20 |
| 10.1. Aspetti qualitativi | 20 |
| 10.2. Aspetti quantitativi | 22 |
| 10.3. Ulteriori considerazioni sulla matrice suolo | 22 |
| 11. I RISULTATI DEL MONITORAGGIO TRIENNALE DEI CORSI D'ACQUA | 25 |
| 11.1. Matrice acque superficiali - approccio analitico | 27 |
| 11.2. Analisi statistica applicata ai campioni di acque superficiali | 30 |
| 11.3. Matrice acque superficiali - approccio statistico | 32 |
| 12. CONCLUSIONI | 37 |
| 13. NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 39 |
| 14. BIBLIOGRAFIA | 40 |
| ALLEGATO A: SCHEDE INFORMATIVE SUOLI | 41 |
| ALLEGATO B: GRAFICI SUOLO | 73 |
| ALLEGATO C: SCHEDE INFORMATIVE CORSI D'ACQUA | 79 |
| ALLEGATO D: CARTE DI INDAGINE | 87 |
| ALLEGATO E: GRAFICI SPAZIO-TEMPORALI | 101 |

PRESENTAZIONE

Lo smaltimento dei reflui oleari, costituiti dalle acque di vegetazione e dalle sanse umide derivanti dalla lavorazione delle olive, rappresenta una problematica ambientale non trascurabile in tutta Italia, visto l'elevato numero di frantoi oleari presenti sul territorio nazionale. Una soluzione molto utilizzata in tutte le regioni d'Italia, per gestire i reflui oleari in maniera compatibile sia da un punto di vista ambientale che economico, è rappresentata dal loro spandimento sul suolo a beneficio dell'agricoltura.

Anche in Campania, dove sono operativi poco meno del 10% dei frantoi oleari nazionali, l'utilizzazione agronomica è la soluzione che sempre più spesso viene adottata per la gestione dei reflui prodotti dalla lavorazione delle olive.

Tuttavia, la mancata o non corretta applicazione delle norme rende l'utilizzazione agronomica dei reflui oleari un'operazione "rischiosa" per l'ambiente in quanto può provocare danni alla fertilità dei terreni, alla qualità delle acque superficiali e sotterranee, soprattutto a causa del loro elevato contenuto di sostanze organiche che consumano ossigeno o che agiscono come inibitori di microrganismi ed enzimi.

È per questi motivi che l'Assessorato Regionale all'Agricoltura ha avviato un "*Piano di monitoraggio dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari*" sul territorio regionale, in collaborazione con l'Agenzia Regionale di Protezione Ambientale della Campania, con l'obiettivo non solo di ottemperare alle disposizioni nazionali, ma anche di dotarsi di uno strumento per rendere più rapido il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'ambiente che investono anche il settore primario.

L'Assessore all'Agricoltura
Vito Amendolara

1. IL PERCHE' DI UN PIANO DI MONITORAGGIO

Lo spandimento dei reflui oleari, pratica conosciuta anche con il termine di "fertirrigazione", è regolamentata a livello nazionale dalla Legge n. 574/1996 e, in Campania, dalla "Disciplina tecnica" approvata con DGR n. 398/2006.

La disciplina tecnica regionale è stata redatta secondo i criteri e le norme tecniche generali previste dal DM del 6 Luglio 2005. Tale decreto ha prescritto a tutte le regioni d'Italia, con più di cinquanta frantoi, un monitoraggio triennale dei suoli oggetto di spandimento delle acque di vegetazione e delle sanse umide, nonché di corsi d'acqua verso cui drenano i terreni sui quali si svolgono le operazioni di fertirrigazione. Si ritiene, infatti, che la corretta utilizzazione dei reflui oleari concorra alla tutela dei corpi idrici ed in particolare al raggiungimento o al mantenimento degli obiettivi di qualità di cui al Dlgs n. 152/2006 e successive modifiche ed integrazioni.

Pertanto l'Assessorato Regionale all'Agricoltura ha approvato nel 2007 il "Piano di Monitoraggio dell'utilizzazione Agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari" (di seguito indicato PMUAFO) affidandone all'ARPAC (l'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Campania) le fasi operative di attuazione.

¹ Fonte ENEA "Trattamento delle acque di vegetazione con tecnologie di membrana per il recupero di biofenoli nel rispetto ambientale" - anno 2007.

2. OBIETTIVI DEL PMUAFO

Il Piano ha lo scopo di monitorare gli effetti dello spandimento agronomico delle acque di vegetazione e delle sanse umide per rilevare eventuali tendenze ad un peggioramento delle caratteristiche sia del suolo che delle risorse idriche prossime al sito di spandimento.

Tutto questo in applicazione del punto 10 della disciplina tecnica regionale che prevede l'attuazione di un "Piano di Monitoraggio" sia dei suoli oggetto di spandimento delle acque di vegetazione e/o delle sanse umide, sia dei corsi d'acqua superficiali verso cui drenano o possono drenare i reflui oleari distribuiti sui terreni limitrofi interessati dalle attività di utilizzazione agronomica.

La finalità dell'azione di monitoraggio consiste, quindi, nel valutare le variazioni di alcuni parametri che nel suolo sono maggiormente influenzati da apporti dei reflui oleari, in relazione anche a specifiche condizioni pedologiche, climatiche ed agronomiche del sito.

La valutazione interessa, inoltre, l'eventuale variazione delle caratteristiche qualitative delle acque verso le quali potrebbero drenare i reflui oleari oggetto di spandimento sui terreni. Il monitoraggio prevede:

- la valutazione degli effetti sul suolo attraverso la misurazione di alcuni suoi parametri chimici;
- la valutazione delle variazioni subite dalle caratteristiche qualitative dei corsi d'acqua superficiali attraverso la misurazione di parametri chimico-fisici e biochimici.

Va sottolineato che le attività di monitoraggio effettuate da ARPAC nell'ambito dei tre anni del PMUAFO sono state realizzate indipendentemente dalle attività di ispezione e controllo istituzionali, di competenza dell'Agenzia. Ciò nel presupposto che il Piano interviene su una pratica, come quella della fertirrigazione, svolta nel rispetto della normativa di settore.

3. LA SCELTA DEI SITI DA MONITORARE

Con il Piano è stato effettuato, in tutto il territorio regionale, il monitoraggio di 30 siti utilizzati per lo spandimento dei reflui oleari con la ripartizione riportata in tabella 1.

I siti utilizzati per lo spandimento agronomico dei reflui oleari sono per lo più terreni che i frantoiani hanno a disposizione a vario titolo (proprietà, affitto, comodato d'uso gratuito, ecc.).

L'individuazione dei terreni da monitorare ha richiesto, quindi, prima la scelta dei frantoiani da coinvolgere nel Piano e successivamente la selezione dei siti tra quelli da loro dichiarati nella comunicazione annuale al Comune prevista dagli articoli n°3 della Legge 574/1996 e della DGR n°398/2006.

La scelta dei titolari dei frantoi è avvenuta con una procedura *random*, presso gli uffici regionali del SeSIRCA, estraendo a caso, da un elenco ufficiale di opifici, circa 50 ditte localizzate nei comuni a maggior vocazione oleicola.

| PROVINCIA | N° SUOLI MONITORATI | N° CORSI D'ACQUA MONITORATI |
|---------------|---------------------|-----------------------------|
| Avellino | 4 | 2 |
| Benevento | 6 | 4 |
| Caserta | 4 | 2 |
| Napoli | 4 | 0 ² |
| Salerno | 12 | 5 |
| Totale | 30 | 13 |

Tabella 1. N° suoli e corsi d'acqua monitorati per provincia – PMUAFO 2007-2010

L'estrazione casuale è motivata dal fatto che il gruppo di frantoi selezionati doveva essere statisticamente rappresentativo delle ordinarie prassi di gestione agronomica dei reflui oleari. In sostanza si è voluto monitorare la pratica della fertirrigazione così come è normalmente effettuata e dichiarata dai detentori dei reflui, evitando di scegliere operatori più o meno attenti o situazioni più o meno favorevoli. Successivamente, per ciascun frantoio estratto si è proceduto ad acquisire la documentazione tecnica comunicata e depositata presso gli uffici comunali competenti, ovvero relazioni agronomiche, cartografie, registri e rapporti analitici, allo scopo di acquisire le informazioni necessarie sulle caratteristiche dei siti da individuare.

Infine, d'accordo con i responsabili dei frantoi oleari, grazie anche alla collaborazione e alla sensibilizzazione delle associazioni di categoria, sono stati scelti i terreni resi disponibili dai titolari dei frantoi, ovvero quelli che essi utilizzano più frequentemente in quanto più comodi per orografia, per vicinanza all'opificio o comunque quei terreni che sicuramente sarebbero stati oggetto di utilizzazione agronomica dei reflui oleari durante le tre campagne di monitoraggio programmate.

Nella tabella 2 sono riportate le informazioni sintetiche dei 30 suoli monitorati.

² Per Napoli era stato previsto un unico corso d'acqua, il Rio Lavinola (in penisola sorrentina). Durante la prima campagna di monitoraggio (2007-2008) tale rio è risultato sempre "in secca". Per questo motivo è stato sostituito con un corso d'acqua della provincia di Benevento.

| ID Frantoio | Comune Frantoio | Provincia Frantoio | Tipo Frantoio | Comune Sito di Spandimento | Tipo concimazione | Periodo concimazione |
|-------------|-----------------------|--------------------|---------------|----------------------------|---------------------|----------------------|
| AV11 | Bonito | Avellino | Tradizionale | Bonito | Nessuna | - |
| AV13 | Bonito | Avellino | Tradizionale | Bonito | Organica | 05 - 06/2009 |
| AV20 | Ariano Irpino | Avellino | Continuo | Ariano Irpino | Organica | 07/2009 |
| AV21 | Ariano Irpino | Avellino | Tradizionale | Ariano Irpino | Nessuna | - |
| BN006 | San Lorenzo Maggiore | Benevento | Continuo | San Lorenzo Maggiore | Nessuna | - |
| BN013 | San't'Agata dei Goti | Benevento | Tradizionale | San't'Agata dei Goti | Nessuna | - |
| BN018 | Cerreto Sannita | Benevento | Misto | Cerreto Sannita | Nessuna | - |
| BN020 | Ponte | Benevento | Tradizionale | Ponte | Nessuna | - |
| BN023 | Guardia Sanframondi | Benevento | Continuo | Guardia Sanframondi | Nessuna | - |
| BN024 | Guardia Sanframondi | Benevento | Misto | Guardia Sanframondi | Nessuna | - |
| CE02 | Sessa Aurunca | Caserta | Continuo | Sessa Aurunca | Nessuna | - |
| CE10 | Teano | Caserta | Tradizionale | Teano | Nessuna | - |
| CE13 | Teano | Caserta | Misto | Teano | Nessuna | - |
| CE100 | Sessa Aurunca | Caserta | Continuo | Sessa Aurunca | Nessuna | - |
| NA01 | Massa Lubrense | Napoli | Continuo | Massa Lubrense | Nessuna | - |
| NA06 | Nola | Napoli | Tradizionale | Acerra | Nessuna | - |
| NA07 | Sorrento | Napoli | Tradizionale | Sorrento | Nessuna | - |
| NA10 | Palma Campania | Napoli | Continuo | Palma Campania | Minerale | 03/2009 |
| SA001 | Montecorvino Pugliano | Salerno | Tradizionale | Montecorvino Pugliano | Organica | 03/2009 |
| SA002 | Montecorvino Pugliano | Salerno | Continuo | Montecorvino Pugliano | Nessuna | - |
| SA003 | Montecorvino Rovella | Salerno | Continuo | Montecorvino Rovella | Nessuna | - |
| SA004 | Montecorvino Rovella | Salerno | Tradizionale | Montecorvino Rovella | Nessuna | - |
| SA005 | Montecorvino Rovella | Salerno | Tradizionale | Montecorvino Rovella | Minerale | 03/2009 |
| SA006 | Campagna | Salerno | Continuo | Campagna | Nessuna | - |
| SA007 | Eboli | Salerno | Continuo | Eboli | Organica e minerale | 03/2009 |
| SA008 | Campagna | Salerno | Continuo | Campagna | Nessuna | - |
| SA009 | Campagna | Salerno | Continuo | Campagna | Nessuna | - |
| SA010 | Serre | Salerno | Continuo | Serre | Nessuna | - |
| SA011 | Montecorvino Rovella | Salerno | Tradizionale | Montecorvino Rovella | Nessuna | - |
| SA012 | Montecorvino Rovella | Salerno | Continuo | Montecorvino Rovella | Nessuna | - |

Tabella 2. Tabella riassuntiva dei 30 suoli monitorati - PMJAFO 2007-2010

4. LA SCELTA DEI CORSI D'ACQUA DA MONITORARE

Allo stesso modo è stato effettuato, in tutto il territorio regionale, il monitoraggio di 13 corsi d'acqua superficiali con la ripartizione riportata in tabella 3.

Per l'individuazione dei corpi idrici superficiali da monitorare, si è proceduto a definire innanzitutto i comprensori regionali a maggiore concentrazione di frantoi e di produzione di reflui oleari.

All'interno di tali comprensori sono stati individuati i corsi d'acqua più significativi (per dimensioni, stagionalità, portata, vicinanza ai frantoi e ai terreni usati per lo spandimento, ecc.), le cui caratteristiche qualitative erano potenzialmente suscettibili di modifiche per fenomeni di drenaggio o di ruscellamento delle acque di vegetazione distribuite su terreni limitrofi.

Ulteriori fattori discriminanti sono stati, infine, le segnalazioni pervenute in passato all'Agenzia in merito ai corsi d'acqua contaminati dalla presenza dei reflui oleari.

In questo senso, un prezioso supporto è pervenuto sia dai Servizi Territoriali dell'ARPAC che da altri Enti (STAPA CePICA, Corpo Forestale dello Stato, ecc.), che durante l'esercizio delle proprie funzioni istituzionali hanno avuto una percezione delle problematiche ambientali e gestionali connesse all'utilizzazione agronomica dei reflui oleari.

| Corso d'Acqua Superficiale | Tipo | Provincia | Comune Stazione di Monte | Comune Stazione di Valle |
|----------------------------|----------|----------------------|--------------------------|--------------------------|
| Ponticello | Vallone | Avellino | Bonito | Bonito |
| Fredane | Torrente | Avellino | Torella dei Lombardi | Gesualdo |
| Isclero | Fiume | Avellino e Benevento | Cervinara | Sant'Agata dei Goti |
| Ienga | Torrente | Benevento | Cautano | Castelpoto |
| Lenta | Torrente | Benevento | Casalduni | Ponte |
| Seneta | Torrente | Benevento | Castelvenere | Telese Terme |
| Scaccia | Rio | Caserta | Sessa Aurunca | Sessa Aurunca |
| Pescara | Rio | Caserta | Teano | Teano |
| Capaccola | Torrente | Salerno | Montecorvino Rovella | Montecorvino Rovella |
| Cornea | Torrente | Salerno | Montecorvino Rovella | Montecorvino Rovella |
| Palmentara | Torrente | Salerno | Campagna | Eboli |
| Picentino | Fiume | Salerno | Giffoni Valle Piana | San Cipriano Picentino |
| Testene | Fiume | Salerno | Laureana Cilento | Agropoli |

Tabella 3. Tabella riassuntiva dei 13 corsi d'acqua superficiali monitorati - PMUAFO 2007-2010

5. MODALITA' DI MONITORAGGIO DEI TERRENI

I prelievi dei campioni di suolo oggetto di spandimento sono stati effettuati in due momenti diversi:

- ✓ nel periodo luglio - ottobre, ovvero prima dell'inizio della campagna di molitura e delle operazioni di spandimento dei reflui oleari (*monitoraggio ex ante*);
- ✓ nel periodo gennaio - aprile, dopo la conclusione della campagna di molitura e delle operazioni di fertirrigazione (*monitoraggio ex post*). Questi ultimi campionamenti sono stati effettuati mediamente a distanza di circa 1 mese dall'ultimo spandimento³ (tranne eccezioni).

I campionamenti dei suoli sono stati effettuati secondo la metodica ufficiale riportata nella "Guida alla Concimazione della Campania" e le analisi chimiche sono state eseguite secondo i Metodi Ufficiali di Analisi Chimica del Suolo.

Normalmente si è provveduto a monitorare circa 10.000 mq di suolo interessato dallo spandimento dei reflui oleari, prelevando non meno di 10 campioni elementari di terreno, ad una profondità⁴ compresa tra i 10 ed i 30 cm, per formare un unico campione rappresentativo di circa 2 Kg.

Tutti i campioni di suolo sono stati analizzati nei laboratori dell'ARPAC, in parte presso i Dipartimenti Tecnici Provinciali ed in parte presso l'Unità Operativa Complessa Siti Contaminati e Bonifiche, per determinare i parametri⁵ riportati nella tabella 4.

| PARAMETRO | UNITA' DI MISURA |
|--|------------------|
| pH | |
| Salinità (espressa come conduttività elettrica) | dS/m |
| Carbonio Organico | g/Kg |
| Azoto totale ⁶ | mg/Kg |
| Fosforo totale ⁶ | g/Kg |

Tabella 4. Parametri analizzati per il monitoraggio del suolo - PMUAFO 2007-2010

³ Secondo la metodica ufficiale riportata nella "Guida alla Concimazione della Campania" redatto dall'AGC - Sviluppo Attività Settore Primario - SeSIRCA.

⁴ Nei terreni a prato o pascolo e nei frutteti inerbiti è stata eliminata la parte superficiale del terreno (5 cm circa).

⁵ Le analisi del suolo sono state eseguite secondo i Metodi Ufficiali di Analisi Chimica del Suolo (Sup. Ord. G.U. n. 248 del 21.10.99).

⁶ I parametri fosforo ed azoto sono stati analizzati solo nella 2ª e 3ª annualità del PMUAFO.

6. IL SIGNIFICATO DEI PARAMETRI MONITORATI NEI TERRENI

L'uso di reflui oleari, oltre ad avere effetti positivi sul terreno grazie soprattutto alle sue proprietà ammendanti, può determinare anche effetti negativi dovuti all'elevata salinità e alla fitotossicità causata dall'abbondante presenza di sostanze polifenoliche. Al fine di verificare l'evoluzione, anche se parziale, delle caratteristiche chimiche dei suoli utilizzati per lo spandimento delle acque di vegetazione, il PMUAFO ha previsto la determinazione di 5 parametri ossia pH, salinità, carbonio organico, azoto e fosforo totale. Di seguito si riportano informazioni sintetiche circa gli effetti che i reflui oleari possono avere sui 5 parametri chimici analizzati:

pH

Le acque di vegetazione presentano un pH variabile da 4,95 a 5,58 in funzione del tipo di lavorazione delle olive. Il loro spandimento sui terreni determina, generalmente, soprattutto se non usate "fresche", un abbassamento del pH più o meno rilevante con conseguenze importanti sulle proprietà fisiche, chimiche, biologiche e nutrizionali del suolo. Diverse ricerche, comunque, hanno evidenziato che il pH del terreno tende a diminuire solo in caso di dosi elevate di reflui oleari, ritornando a valori normali dopo 1-2 mesi.

Salinità

Poiché i reflui derivanti dalla molitura delle olive contengono notevoli quantità di sali, circa 20 g/l, ne consegue che il loro spandimento sul suolo può provocare effetti negativi sulle piante, con una diminuzione delle rese dovuta alla più o meno elevata sensibilità delle colture, ed effetti negativi sul suolo per l'inibizione dell'assorbimento di acqua provocata da un aumento della pressione osmotica della soluzione circolante del terreno. Tali effetti sono tuttavia determinati da una somministrazione troppo elevata di reflui distribuiti sui suoli (doppie e triple rispetto a quelle previste) che comporta un aumento significativo della conduttività elettrica, i cui effetti scompaiono non prima di 2-3 mesi.

Carbonio organico

In generale lo spandimento sul suolo dei reflui oleari rappresenta una pratica colturale molto utile se finalizzata al mantenimento di elevati livelli di fertilità organica nel terreno, grazie alle discrete quantità di sostanza organica contenute nei reflui stessi. La sostanza organica apportata con le acque di vegetazione, quindi, ha certamente effetti positivi sulla capacità di scambio cationico e di ritenzione dell'acqua del suolo, nonché sull'incremento della disponibilità di elementi minerali nutritivi per le piante.

Azoto e Fosforo totale

Da studi effettuati emerge che, pur essendo la concentrazione di azoto e fosforo nelle acque di vegetazione estremamente variabile, il loro contenuto totale

aumenta nei terreni trattati con reflui oleari, migliorandone la fertilità chimica. Per l'azoto, tale incremento è da attribuire sia all'immobilizzazione dell'elemento che all'inibizione della mineralizzazione.

Il contenuto di azoto totale in un terreno varia tra 0,15 g/Kg a 3 g/Kg, mentre quello del fosforo totale varia da valori inferiori a 0,2 a 5 g/kg, con valori medi intorno a 0,5.

7. MODALITA' DI MONITORAGGIO DEI CORSI D'ACQUA SUPERFICIALI

Per ciascun corso d'acqua sono state scelte due stazioni di monitoraggio, rispettivamente "a monte" (il più vicino possibile alla sorgente) ed "a valle" della zona con maggiore concentrazione di frantoi oleari. In questo modo è stato possibile operare un confronto per la determinazione dello stato di inquinamento o più in generale dello stato ambientale del corso d'acqua.

I campionamenti sono avvenuti nei punti di maggior scorrimento delle acque, ovvero, quando possibile, nel punto centrale della sezione fluviale ad una profondità di circa 15-20 cm.

Sono stati effettuati per ciascun corso d'acqua n. 3 prelievi, con cadenza più o meno mensile. Poiché la campagna olearia in Campania inizia generalmente nel mese di ottobre e lo spandimento dei reflui oleari alcune settimane dopo, il campionamento delle acque fluviali è stato realizzato prevalentemente nel periodo novembre - febbraio di ogni anno. Nella tabella 5 sono evidenziati i parametri analizzati, distinti in tre categorie.

Nell'attuazione del PMUAFO si è deciso di associare ai parametri di cui alla lettera A della tabella 5 anche altri parametri, in quanto i primi, pur essendo previsti dalla normativa di riferimento, non sono esclusivi di una contaminazione di un corso d'acqua da reflui oleari.

Invece, i parametri di cui alla lettera B e C, sono di complemento ai primi fornendo ulteriori informazioni sulle potenziali cause di un inquinamento con specifico riferimento a quello riconducibile ai reflui oleari.

| | |
|--|---|
| A) Parametri previsti dall'allegato 3 del DM 06.07.2005 | BOD ₅ (mg/L di O ₂) |
| | COD (mg/L di O ₂) |
| | Ortofosfato (mg/L di P-PO ₄) |
| | Fosforo totale (mg/L di P) |
| | Ossigeno disciolto (mg/L) |
| | Azoto totale (mg/L di N) |
| | Azoto ammoniacale (mg/L di N-NH ₄) |
| | Azoto nitrico (mg/L di N-NO ₃) |
| | Escherichia Coli (UFC/100mL) |
| | |
| B) Parametri supplementari previsti dal Piano di Monitoraggio approvato dalla Regione Campania, su proposta di ARPAC | Temperatura acqua (°C) |
| | Oli Vegetali (mg/L) |
| | Polifenoli (mg/L) |
| | Azoto Nitroso (mg/L) |
| C) Ulteriori parametri supplementari previsti da ARPAC | Colore |

Tabella 5. Parametri indagati per il monitoraggio delle acque superficiali - PMUAFO 2007-2010

⁷ Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo, Gazzetta Ufficiale n. 248 del 21.10.99.

8. IL SIGNIFICATO DEI PARAMETRI MONITORATI NELLE ACQUE SUPERFICIALI

Le acque di vegetazione possono, in genere, venire in contatto con le acque di un corpo idrico superficiale mediante tre modalità:

1. fenomeni di drenaggio o di ruscellamento dai suoli utilizzati per lo spandimento agronomico;
2. perdite accidentali da serbatoi, cisterne, ecc.;
3. scarichi o sversamenti volontari.

Accertare la presenza di acque di vegetazione in un corpo idrico superficiale non è cosa semplice in quanto, per le prime due modalità, si tratta in genere di modeste quantità che facilmente si diluiscono nella massa di un corso d'acqua, mentre per la terza modalità occorre tempestività d'intervento. Gli sversamenti volontari da qualificare come abbandono incontrollato di rifiuti nell'ambiente, infatti, vengono attuati in concomitanza di abbondanti piogge, di notte o nei giorni festivi, quando le attività di controllo degli organi competenti possono risultare meno frequenti.

In ogni caso, lo scopo del piano di monitoraggio non è quello di cogliere in flagranza di reato un soggetto o intervenire su uno sversamento in atto, quanto piuttosto quello di monitorare lo stato e la qualità dei corpi idrici più sensibili alle problematiche in questione anche al fine di orientare successivamente i controlli in certe aree e determinare le azioni da mettere in campo.

A ciò si aggiunge, come detto in precedenza, che i parametri analizzati in applicazione della normativa di settore, non sono esclusivi di una contaminazione da reflui oleari anche se possono influenzare negativamente la qualità di un corpo idrico superficiale.

Di seguito si riporta una sintetica descrizione del significato dei parametri indagati nel presente Piano:

- **BOD (Domanda Biochimica di Ossigeno)**: rappresenta un indice del contenuto di materia organica biodegradabile, presente in un campione d'acqua, attraverso la misura del consumo di ossigeno necessario per ossidare le sostanze organiche degradabili ad opera di microrganismi aerobici. Le acque di vegetazione contengono una grande quantità di sostanza organica, il che comporta in un corso d'acqua contaminato, un aumento significativo di tale parametro.
- **COD (Domanda Chimica di Ossigeno)**: descrive la quantità di ossigeno necessaria per la completa ossidazione dei composti organici ed inorganici presenti in un campione di acqua. Rappresenta, quindi, un indice che misura il grado di inquinamento dell'acqua da parte di sostanze ossidabili, principalmente organiche. Per quanto riguarda i corsi d'acqua, i valori di COD, in assenza di fenomeni inquinanti, sono in media pari a 5 mg/l; valori superiori a 40 mg/l sono da considerarsi derivanti da attività antropiche. La presenza di

acque di vegetazione nei corpi idrici può provocare aumenti del valore di COD anche di 100.000 volte il valore di base.

- **Ortofosfati:** le acque di vegetazione contengono basse concentrazioni di ortofosfati; ne consegue che un'elevata presenza nei corsi d'acqua di tali composti, non è da attribuire ai reflui oleari quanto piuttosto ad altre fonti, per esempio alla lisciviazione/drenaggio di fertilizzanti agricoli di origine fosfatica o ai detersivi degli scarichi urbani ed industriali.
- **Fosforo totale:** la maggior parte del fosforo presente nelle acque superficiali proviene soprattutto da scarichi civili. Il fosforo è essenziale per la crescita degli organismi e può essere, se presente in eccesso, un nutriente che limita la produttività di un organismo in acqua. Nelle acque di vegetazione la presenza di fosforo, sotto varie forme, non è eccessiva, con la conseguenza, quindi, che esso non può essere considerato un indicatore efficace di inquinamento da reflui oleari delle acque di un fiume.
- **Ossigeno disciolto:** il suo contenuto, in un corso d'acqua superficiale, è condizione indispensabile alla vita degli organismi acquatici. Se un corpo idrico è poco inquinato, presenta un buon livello di ossigeno disciolto. Viceversa, in assenza di ossigeno, si innescano fenomeni putrefattivi anaerobici con trasformazione degli inquinanti in ammoniacale, acido fosforico, idrogeno solforato, sostanze dannose e nocive che pregiudicano possibili utilizzi dell'acqua. I reflui oleari possono contribuire, anche in maniera significativa, a diminuire la quantità di ossigeno disciolto in un corso d'acqua superficiale contaminato.
- **Azoto:** è indispensabile per la vita di ogni organismo, in quanto è un elemento costitutivo delle proteine. L'azoto è presente nelle acque in diversi stadi di ossidazione; le forme azotate maggiormente interessanti sono, in ordine di stato di ossidazione decrescente, nitrati (NO_3^-), nitriti (NO_2^-), ammoniacale (NH_4^+), e azoto organico. I reflui oleari, in base alla loro composizione, provocano un aumento dei composti azotati nei corpi idrici influenzandone negativamente il livello di qualità ambientale.
- **Parametri microbiologici:** la presenza di Coliformi totali, Coliformi fecali e Streptococchi fecali è indice di contaminazione del corso d'acqua; in particolare la presenza di *Escherichia Coli* è un chiaro indice di contaminazione fecale, non ascrivibile a reflui oleari ma a scarichi urbani o a reflui zootecnici.
- **pH:** esprime l'intensità dell'alcalinità e dell'acidità di un'acqua e dipende dalla concentrazione degli ioni H^+ presenti. Le acque dei fiumi in condizioni naturali, in assenza di pressioni antropiche e a seconda del tipo di terreni che attraversano, hanno dei valori di pH compresi tra 5,5 e 8,5. Il pH più adatto per la vita acquatica è compreso tra 6 e 8. L'effetto che i reflui oleari hanno su tale parametro è rappresentato da un aumento notevole dell'acidità con valori prossimi a 4.

- **I polifenoli:** sono composti organici caratteristici delle acque di vegetazione in cui sono presenti in concentrazioni notevoli. Essi, proteggendo le sostanze organiche, soprattutto glucidi, dalla ossidazione e rallentandone sensibilmente la biodegradazione, frenano nei corsi d'acqua la naturale riduzione del carico inquinante dei reflui stessi.
- **Gli oli e grassi vegetali:** sono prodotti scarsamente solubili nelle acque superficiali e possono trovarsi in stati fisici diversi. I reflui oleari ricchi di tali sostanze possono, pertanto, avere effetti deleteri per l'ecosistema, per la flora e la fauna acquatica.
Ciò è provocato dal fatto che gli oli vegetali a causa della loro insolubilità e scarsa biodegradabilità possono formare, in un corso d'acqua contaminato, una pellicola superficiale che riduce sensibilmente gli scambi gassosi e impedisce la respirazione degli organismi acquatici.
- **Il colore:** è una delle principali caratteristiche organolettiche dell'acqua. Un corso d'acqua contaminato da acque di vegetazione assume una colorazione nero-lucida con sfumature violacee. Questo parametro influisce sul sistema floro-faunistico in quanto il principale effetto è quello di ridurre la penetrazione della luce nell'acqua e quindi la fotosintesi.

9. I NUMERI DEL PMUAFO

Monitoraggio suoli

| Siti monitorati | Campioni di suolo prelevati | Numero di determinazioni analitiche | Sopralluoghi effettuati | Km percorsi |
|-----------------|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------|
| 30 | 180 | 780 | 256 | 34.560 |

Tabella 6. Informazioni in merito al monitoraggio dei suoli – PMUAFO 2007-2010

Oltre ai sopralluoghi per prelevare i campioni di suolo l'ARPAC, a partire dalla seconda annualità, ha presenziato spesso alle operazioni di spandimento agronomico per verificare l'effettiva distribuzione sul suolo dei reflui oleari.

Monitoraggio corpi idrici superficiali

| Corsi monitorati ⁸ | Campioni di acque prelevate | Numero di determinazioni analitiche | Sopralluoghi effettuati | Km percorsi |
|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------|
| 13 | 234 | 1170 | 286 | 32.490 |

Tabella 7. Informazioni in merito al monitoraggio dei corpi idrici superficiali – PMUAFO 2007-2010

⁸ Il Rio Pescara (in provincia di Caserta) è stato monitorato nella campagna olearia 2007 – 2008 e successivamente sostituito con il Vallone Morrone per problemi tecnici.

10. I RISULTATI DEL MONITORAGGIO TRIENNALE DEI SUOLI

Relativamente ai suoli monitorati è stata effettuata un'analisi qualitativa e quantitativa dei risultati inerenti i parametri indagati. Ciò ha consentito di ottenere una visione completa delle modifiche che i reflui oleari possono determinare nel suolo. In particolare con l'analisi qualitativa si è potuto valutare la percentuale dei suoli monitorati in cui si è verificata una variazione dei parametri indagati, mentre l'analisi quantitativa ha permesso di determinare i valori medi degli incrementi e decrementi degli stessi parametri. Inoltre, sono state effettuate valutazioni in merito ad eventuali fenomeni di accumulo.

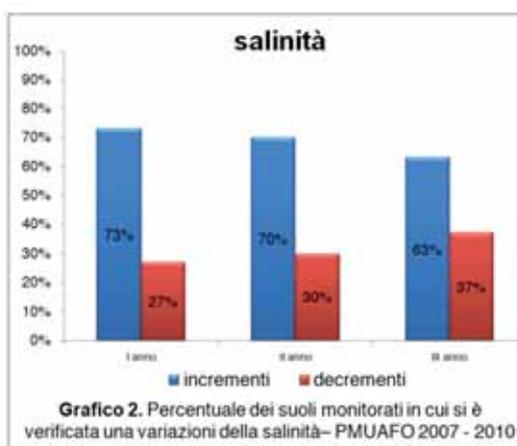
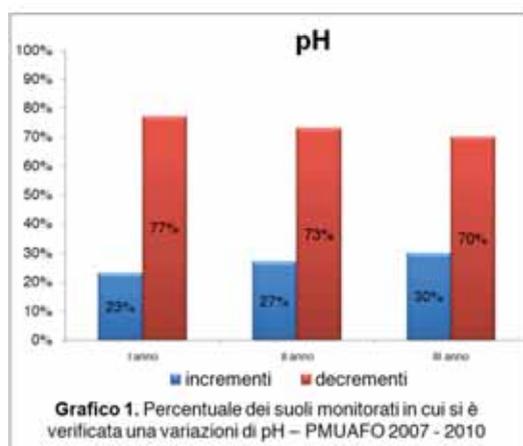
10.1. Aspetti qualitativi

pH

Confrontando i valori di pH misurati nei terreni prima e dopo lo spandimento, è stato osservato che tali valori diminuiscono dopo le operazioni di spandimento dei reflui oleari in media nel 73% dei casi. Ciò conferma quanto indicato dalla letteratura scientifica su come effettivamente l'elevata acidità delle acque di vegetazione (soprattutto se non "fresche") può provocare una diminuzione della reazione acida del suolo. In valore assoluto, questi abbassamenti del pH dei terreni sono stati molto diversificati tra loro.

Salinità

Relativamente alla salinità è stato rilevato, durante i 3 anni di monitoraggio, che essa aumenta nella maggior parte dei casi. Tali incrementi seguono quanto descritto in letteratura che infatti attribuiscono alle acque di vegetazione un notevole contenuto salino (circa 20 g/L)⁹.



⁹ Fonte: *Il recupero e la gestione delle acque di vegetazione dei frantoi oleari* (F. Ciancabilla, A. Botoli, S. Goldoni DICMA - Facoltà Ingegneria - Università di Bologna).

Carbonio Organico

Risultati contrastanti, invece, si sono avuti in relazione al contenuto di sostanza organica (misurabile attraverso la determinazione del carbonio organico). Infatti confrontando i dati analitici prima e dopo lo spandimento, i suoli monitorati hanno presentato aumenti del contenuto di sostanza organica nel 77% dei terreni monitorati durante la seconda annualità e nell'83% dei terreni monitorati nella terza annualità, in controtendenza rispetto alla prima annualità durante la quale è stato accertato un aumento solo nel 30% dei casi dopo la pratica della fertirrigazione.

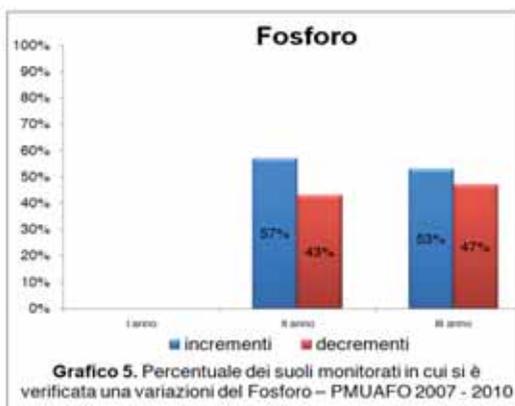
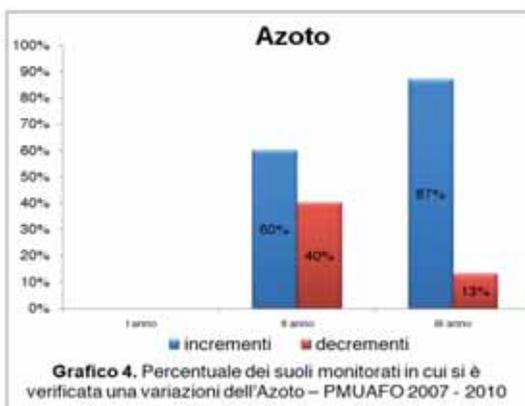
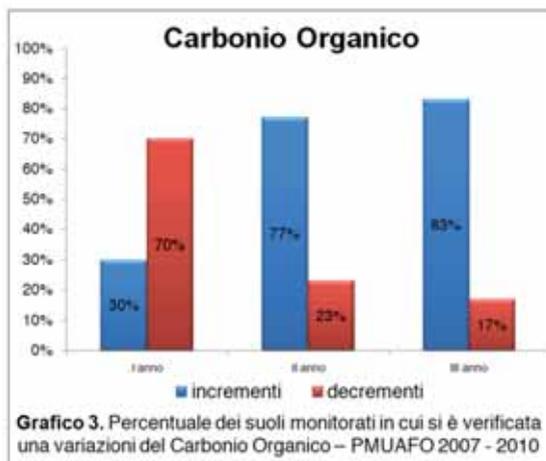
Va precisato che si sospetta che, durante il primo anno di monitoraggio, non tutti i suoli dichiarati ai fini dello spandimento sono stati effettivamente utilizzati per lo scopo.

Proprio per questo l'ARPAC ha deciso, a partire dalla seconda annualità del Piano, di presenziare alle operazioni dello spandimento.

In effetti è possibile osservare come, a partire dalla seconda annualità del PMUAFO, gli incrementi di sostanza organica nel suolo, nel monitoraggio post spandimento, appaiono molto più significativi.

Azoto e Fosforo totale

Dopo lo spandimento dei reflui oleari sui suoli, sono state osservate variazioni positive del contenuto di azoto nel 60% dei casi nella seconda annualità e nell'87% dei casi nelle terza annualità. Anche per il fosforo sono stati registrati aumenti nei terreni dopo lo spandimento dei reflui oleari, nel 57% dei suoli monitorati durante la seconda annualità e nel 53% durante la terza annualità.



10.2. Aspetti quantitativi

Per tali parametri si è calcolato l'incremento ed il decremento medio avutosi nei suoli monitorati durante tutto il PMUAFO. Di seguito si riportano i dati quantitativi nel dettaglio:

pH: nei suoli dove si è avuto un aumento di tale parametro, questo è risultato essere in media del 11,23% mentre il decremento medio è stato del 5,1%.

Salinità: analogamente l'aumento di tale parametro è stato del 50,3% mentre il decremento è stato del 40,4%.

Carbonio Organico: gli incrementi sono risultati essere consistenti ovvero del 200% passando dal valore ex ante della 1^a annualità al valore ex post della 3^a annualità del Piano. Invece i decrementi sono stati in media del 22,8%.

Azoto e Fosforo: per tali parametri, determinati solo nella seconda e terza annualità del Piano, l'incremento è stato rispettivamente del 95% e 35% mentre i decrementi del 16% e del 29%. Sia per l'azoto che per il fosforo si sono, comunque, osservati andamenti diversi che dipendono dalle pratiche agronomiche (es. concimazione), dalle condizioni climatiche, dalle caratteristiche dei terreni, dal tipo di coltura, ecc.

Nella tabella 8 sono riportati i valori dei decrementi ed incrementi medi registrati durante le tre annualità del PMUAFO con riferimento ai parametri investigati.

| | pH | Salinità | Carbonio Organico [g/Kg] | Azoto [g/Kg] | Fosforo [mg/Kg] |
|--------------------------------------|---------------|---------------|--------------------------|--------------|-----------------|
| Valore incremento 2007 - 2008 | 14,8% | 33,8% | 400,7% | | |
| Valore incremento 2008 - 2009 | 8,9% | 79,6% | 68 % | 86,9 % | 42,5 % |
| Valore incremento 2009 - 2010 | 10% | 37,6% | 133,5% | 103,3% | 27,2% |
| Totale Incrementi Medi | 11,23% | 50,3% | 200% | 95% | 35% |
| Valore decremento 2007 - 2008 | -4,8% | -40,3% | -35,7% | | |
| Valore decremento 2008 - 2009 | -6,4% | -54,7% | -20,5% | -19,5% | -39,7% |
| Valore decremento 2009 - 2010 | -4,1% | -26,2% | -12,2% | -12,1% | -18,5% |
| Totale Decrementi Medi | -5,1% | -40,4% | -22,8% | -16% | -29% |

Tabella 8. Valori medi degli incrementi e dei decrementi di pH, Salinità, Carbonio Organico, Azoto, Fosforo – PMUAFO 2007-2010

In questa tabella si osserva come gli incrementi, soprattutto di carbonio organico e azoto, siano molto significativi ed interessanti. In realtà, ad un maggior approfondimento (vedi grafici dell'allegato E) si evince come tali incrementi siano particolarmente influenzati da casi di fertilizzazioni non dichiarate. Pertanto, non considerando tali casi limite, gli apporti di sostanza organica e di azoto registrati sono molto più contenuti.

10.3. Ulteriori considerazioni sulla matrice suolo

Per la matrice suolo è stata effettuata un'ulteriore valutazione dei dati laboratoristici raccolti durante le tre annualità del PMUAFO. In dettaglio, per ogni

parametro analizzato, è stato costruito un grafico nel quale sono rappresentati gli andamenti lineari (prima e dopo lo spandimento dei reflui oleari) relativi ad ogni suolo monitorato ed ad ogni annualità (allegato B). In questo modo vengono messi in risalto sia eventuali fenomeni di accumulo di talune sostanze, sia attività di fertilizzazione supplementari.

Per quanto sopra detto, partendo dai grafici citati, è stata costruita la tabella 9 dove sull'asse delle X sono riportate tutte le sigle identificative dei suoli monitorati e sull'asse delle Y i parametri analizzati. Da un'attenta osservazione degli andamenti dei singoli parametri nelle tre annualità riportati nei vari grafici e relativamente ad ogni suolo, si è attribuito:

- un coefficiente "2 = conforme" nel caso in cui passando dalla prima alla terza annualità il valore del parametro a cui ci si riferisce è aumentato (o nel caso del pH diminuito);
- un coefficiente "0 = neutro" nel caso in cui non si è avuta nessuna variazione significativa;
- un coefficiente "-1 = non conforme" quando si è avuta invece una diminuzione del valore del parametro preso in esame (nel caso del pH un aumento) o si è avuto un andamento anomalo rispetto a quello che ci si aspetta in base alla letteratura scientifica.

Osservando la tabella 9, si possono fare le seguenti considerazioni:

- in 13 suoli monitorati si è avuto un aumento del contenuto di carbonio organico;
- in 8 suoli si è avuto, passando dalla 1^a alla 3^a annualità, una diminuzione di pH, con valori che vanno da fortemente alcalino a neutro e/o debolmente acido;
- 21 suoli monitorati hanno registrato un aumento della salinità, diventando perciò suoli di tipo salino o salino-sodico;
- in 19 suoli si è avuto un aumento del contenuto di azoto e solo in 3 si è avuto un aumento del fosforo totale (parametri influenzati anche dalle concimazioni).

In tutti gli altri casi, tali parametri o non hanno subito variazioni significative o le variazioni subite sono da considerarsi "anomale", cioè legate a fertilizzazioni, spandimenti agronomici non conformi alla disciplina tecnica, ecc.

Con l'approccio sopra descritto, si è arrivati a ritenere che solo il 37% dei suoli monitorati (11 terreni) hanno avuto, contemporaneamente, passando dalla prima alla terza annualità, variazioni in linea con quanto previsto dagli studi scientifici di settore (aumento del contenuto di carbonio organico, di azoto e fosforo, della salinità, diminuzione del pH). Nei restanti casi, invece, i parametri hanno subito variazioni diversificate fra loro, evidentemente influenzati anche da dinamiche pedologiche/climatiche.

L'aspetto più importante riguarda il fenomeno di accumulo di sali che è stato registrato dopo 3 anni di fertirrigazione in 21 suoli sui 30 monitorati. Ciò fa intuire che se gli aspetti positivi legati alla utilizzazione agronomica dei reflui oleari non appaiono eclatanti, anche dopo 3 anni di spandimento, può suscitare invece preoccupazione il conseguente aumento di salinità del suolo, al quale si può far fronte con un aumento dei volumi e del numero degli interventi irrigui.

| PARAMETRI INDAGATI | CODICE IDENTIFICATIVO FRANTOI OLEARI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|---|
| | AV11 | AV13 | AV20 | AV21 | BN006 | BN013 | BN018 | BN020 | BN023 | BN024 | CE02 | CE100 | CE10 | CE13 | NA01 | NA06 | NA07 | NA10 | SA001 | SA002 | SA003 | SA004 | SA005 | SA006 | SA007 | SA008 | SA009 | SA010 | SA011 | SA012 | | | |
| carbonio organico | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| pH | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| SALINITA' | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| AZOTO | -1 | -1 | -1 | -1 | 0 | -1 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FOSFORO | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| E del punteggio (della categoria 1) | 5 | 2 | 5 | 3 | -1 | -4 | 0 | -4 | 2 | 0 | 0 | 0 | -1 | 2 | 0 | 0 | -1 | 1 | -10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

(1) Quando la somma risulta essere maggiore o uguale a 5 per un determinato lettera, i risultati delle analisi sono considerati conformi alla letteratura relativa allo spandimento delle acque di vegetazione

conforme 2 Puntaggio attribuito ai suoli che, dopo 3 anni di monitoraggio, presentano variazioni significative (incrementi o decrementi) dei parametri monitorati, come previsto dalla letteratura scientifica.

neutro 0 Puntaggio attribuito ai suoli che, dopo 3 anni di monitoraggio, non presentano variazioni significative (incrementi o decrementi) dei parametri monitorati, come previsto dalla letteratura scientifica.

non conforme -1 Puntaggio attribuito ai suoli che, dopo 3 anni di monitoraggio, presentano variazioni (incrementi o decrementi) non conformi a quanto previsto dalla letteratura scientifica.

totale suoli = 11

| PARAMETRI INDAGATI | Totale suoli conformi |
|-----------------------|--------------------------|
| carbonio organico | 13 |
| pH | 9 |
| SALINITA' | 21 |
| AZOTO | 19 |
| FOSFORO | 3 |

Tabella 9. Indicatori dei risultati – matrice suolo – PMUAFO. 2007-2010

11. I RISULTATI DEL MONITORAGGIO TRIENNALE DEI CORSI D'ACQUA

I parametri analizzati per i campioni di acque superficiali, in questo piano di monitoraggio, sono funzionali alla definizione del loro stato ambientale. Come è stato già esposto nei paragrafi precedenti, ai parametri dettati dalla normativa di settore, sono stati aggiunti altri parametri specifici, con lo scopo di valutare se le variazioni della qualità ambientale di un corso d'acqua potessero dipendere esclusivamente o prevalentemente da una contaminazione da reflui oleari.

Nello specifico, ai fini del presente lavoro, è stato costruito l'indice di Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM)¹⁰. In pratica, per ciascun corso d'acqua monitorato, è stato analizzato il LIM così come previsto dal D.Lgs. 152/06. Questo indicatore di qualità fisico-chimica e microbiologica è valutato mediante i seguenti 7 parametri macrodescrittori (Tabella 10). Tali parametri permettono di ricavare un livello di qualità per ciascun intervallo o segmento di corso d'acqua monitorato.

Il LIM si ottiene sommando i punteggi ottenuti dai 7 parametri chimici e microbiologici (macrodescrittori), considerando il 75° percentile della serie delle misure. Il risultato viene, quindi, fatto rientrare in una scala con livelli di qualità decrescente da uno a cinque (Tabella 11). Più alto è il valore del LIM, migliore è lo stato ambientale del corso d'acqua.

| Parametro | Livello 1 | Livello 2 | Livello 3 | Livello 4 | Livello 5 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ossigeno disciolto 100-OD (% sat.) | ≤ 10l | ≤ 120l | ≤ 130l | ≤ 150l | > 150l |
| BOD5 (O ₂ mg/l) | < 2,5 | ≤ 4 | ≤ 8 | ≤ 15 | > 15 |
| COD (O ₂ mg/l) | < 5 | ≤ 10 | ≤ 15 | ≤ 25 | > 25 |
| Azoto Ammoniacale NH ₄ (Nmg/l) | < 0,03 | ≤ 0,10 | ≤ 0,50 | ≤ 1,5 | > 1,5 |
| Azoto nitrico NO ₃ (Nmg/l) | < 0,3 | ≤ 1,5 | ≤ 5,0 | ≤ 10,0 | > 10,0 |
| Fosforo totale (Pmg/l) | < 0,07 | ≤ 0,15 | ≤ 0,30 | ≤ 0,60 | > 0,60 |
| Escherichia Coli (UFC/100 ml) | < 100 | ≤ 1000 | ≤ 5000 | ≤ 20000 | > 20000 |
| Punteggio | 80 | 40 | 20 | 10 | 5 |
| LIM | 480 - 560 | 240 - 475 | 120 - 235 | 60 - 115 | < 60 |

Tabella 10. Livello Inquinamento da Macrodescrittori - PMUAFO 2007-2010

Attraverso la lettura dell'indice LIM è stato possibile definire lo stato ecologico di un corso d'acqua.

| | CLASSE 1 | CLASSE 2 | CLASSE 3 | CLASSE 4 | CLASSE 5 |
|-----|-----------|-----------|-------------|----------|----------|
| LIM | 480 - 560 | 240 - 475 | 120 - 235 | 60 - 115 | < 60 |
| | ELEVATO | BUONO | SUFFICIENTE | SCADENTE | PESSIMO |

Tabella 11. Stato Ecologico dei corsi d'acqua - PMUAFO 2007-2010

¹⁰ Sulla scorta di quanto già prodotto dall'ARPAC in materia di corsi d'acqua superficiali nel report "ACQUA - il monitoraggio in Campania 2002 - 2006" e per prevedere una possibile integrazione e confronto con i dati pubblicati nel suddetto report, è stata applicata la stessa metodologia di elaborazione dati.

Nella tabella 12 è riportato lo stato ecologico, per ciascuna stazione individuata (monte e valle), relativo a tutti i corsi d'acqua superficiali oggetto di monitoraggio.

Il dato, per la costruzione dell'indice LIM e quindi dello stato ecologico del corso d'acqua, è frutto della media tra i risultati ottenuti durante le tre fasi (o cicli) di campionamento, effettuate nel periodo compreso tra novembre e marzo di ognuna delle tre annualità del Piano.

Di seguito si analizza se e quali modificazioni hanno subito i corsi d'acqua monitorati, confrontando i dati del LIM relativi alla qualità delle acque nelle due stazioni (a monte e a valle) relativamente a tutte e tre le annualità del PMUAFO.

| Nome corso d'acqua | Tipo corso d'acqua | Comune | Provincia | Classe 1° anno | Classe 2° anno | Classe 3° anno |
|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------|----------------|----------------|----------------|
| Fredane Monte | Torrente | Torella Dei Lombardi | Avellino | 3 | 2 | 2 |
| Fredane Valle | Torrente | Gesualdo | Avellino | 3 | 3 | 2 |
| Isclero Monte | Fiume | Cervinara | Avellino | 2 | 3 | 3 |
| Isclero Valle | Fiume | S.Agata dei Goti | Benevento | 4 | 3 | 4 |
| Ponticello Monte | Vallone | Bonito | Avellino | 4 | 3 | 3 |
| Ponticello Valle | Vallone | Bonito | Avellino | 4 | 3 | 4 |
| Ienga Monte | Torrente | Cautano | Benevento | 3 | 3 | 2 |
| Ienga Valle | Torrente | Castelpoto | Benevento | 3 | 3 | 2 |
| Lenta Monte | Torrente | Casalduni | Benevento | 2 | 3 | 2 |
| Lenta Valle | Torrente | Ponte | Benevento | 2 | 3 | 2 |
| Seneta Monte | Torrente | Castelvenere | Benevento | 3 | 4 | 2 |
| Seneta Valle | Torrente | Telese Terme | Benevento | 3 | 4 | 2 |
| Pescara Monte | Rio | Teano | Caserta | 2 | | |
| Pescara Valle | Rio | Teano | Caserta | 3 | | |
| Morrone Monte | Rio Vallone | CastelMorrone | Caserta | | 4 | 5 |
| Morrone Valle | Rio Vallone | CastelMorrone | Caserta | | 4 | 4 |
| Scaccia Monte | Rio | Sessa Aurunca | Caserta | 3 | 5 | 5 |
| Scaccia Valle | Rio | Sessa Aurunca | Caserta | 3 | 4 | 5 |
| Capaccola Monte | Torrente | Montecorvino Rovella | Salerno | 4 | 3 | 2 |
| Capaccola Valle | Torrente | Montecorvino Rovella | Salerno | 4 | 3 | 2 |
| Cornea Monte | Torrente | Montecorvino Rovella | Salerno | 2 | 2 | 2 |
| Cornea Valle | Torrente | Montecorvino Rovella | Salerno | 4 | 3 | 3 |
| Palmentara Monte | Torrente | Campagna | Salerno | 4 | 2 | 3 |
| Palmentara Valle | Torrente | Eboli | Salerno | 4 | 4 | 4 |
| Picentino Monte | Fiume | Giffoni Valle Piana | Salerno | 3 | 2 | 2 |
| Picentino Valle | Fiume | S. Cipriano Picentino | Salerno | 3 | 3 | 2 |
| Testene Monte | Fiume | Laureana Cilento | Salerno | 2 | 3 | 2 |
| Testene Valle | Fiume | Agropoli | Salerno | 4 | 3 | 4 |

Tabella 12. Classe di qualità ambientale dei corsi d'acqua monitorati - PMUAFO 2007-2010

Dall'analisi del dettaglio della tabella 12 si possono fare alcune considerazioni:

- nel 62% dei casi non si sono riscontrati dei cambiamenti della classe ambien-

tale passando dalla stazione di monte a quella di valle, sebbene siano avvenute delle variazioni del valore del LIM;

- nel 33% dei casi si è verificato un peggioramento della qualità ambientale e nel 5%, invece, si è riscontrato un miglioramento;
- 6 corsi d'acqua nell'ultima annualità del Piano hanno raggiunto uno stato ambientale "buono";
- 1 corso d'acqua ha raggiunto uno stato ambientale "pessimo";
- 4 corsi d'acqua sono passati da uno stato ambientale "sufficiente" nella prima annualità ad uno stato ambientale "buono" nella terza annualità.

11.1. Matrice acque superficiali – approccio analitico

Nei grafici sotto riportati vengono descritti, per alcuni corsi d'acqua ed in maniera sintetica, gli andamenti di 4 parametri chimici indagati, ritenuti più interessanti, di una delle tre annualità del Piano.

In particolare sono rappresentati un corso d'acqua non contaminato, uno contaminato sia da reflui oleari che da reflui civili, ed infine un torrente interessato esclusivamente da inquinamento da reflui oleari.

Nello specifico, nel grafico 6, con riferimento al torrente lenga (BN) è possibile osservare nel primo quadrante (relativo del BOD₅), una contaminazione al-

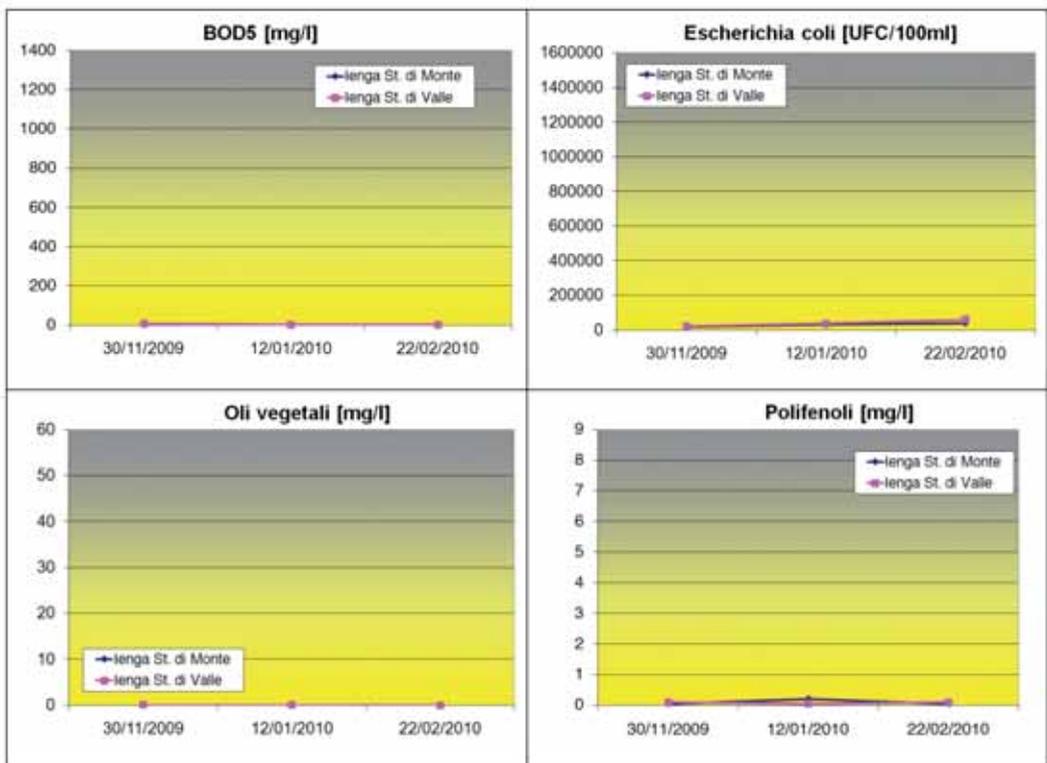


Grafico 6. Andamento di 4 parametri nelle acque del Torrente lenga nelle due stazioni (a monte e a valle) – PMUAFO 2009–2010

quanto modesta ($BOD_5=7$ mg/l) delle acque campionate il giorno 30.11.2009 nella stazione di valle. Tale contaminazione non è attribuibile a reflui oleari, atteso che nella stessa data, i contenuti di oli vegetali (0,05 mg/l) e di polifenoli (0,1 mg/l) sono trascurabili. Allo stesso modo, il contributo alla contaminazione da parte di scarichi civili è scarso visto che la concentrazione di microrganismi fecali - *E. Coli*, nella stessa data è pari a 22.000 UFC/100 ml.

Nel grafico n° 7, invece, si rappresenta la situazione del Rio Scaccia (CE) nel quale si osserva un elevato inquinamento ($BOD_5=94$ mg/l) riscontrato nel campionamento del 01.12.2009 nella stazione di valle. Tale inquinamento è da attribuire sia a scarichi civili (*E. Coli* = 100.000 UFC/10 ml) che a reflui oleari. Infatti, nella stessa data le concentrazioni di oli vegetali e di polifenoli sono rispettivamente pari a 37 mg/l e a 2,3 mg/l.

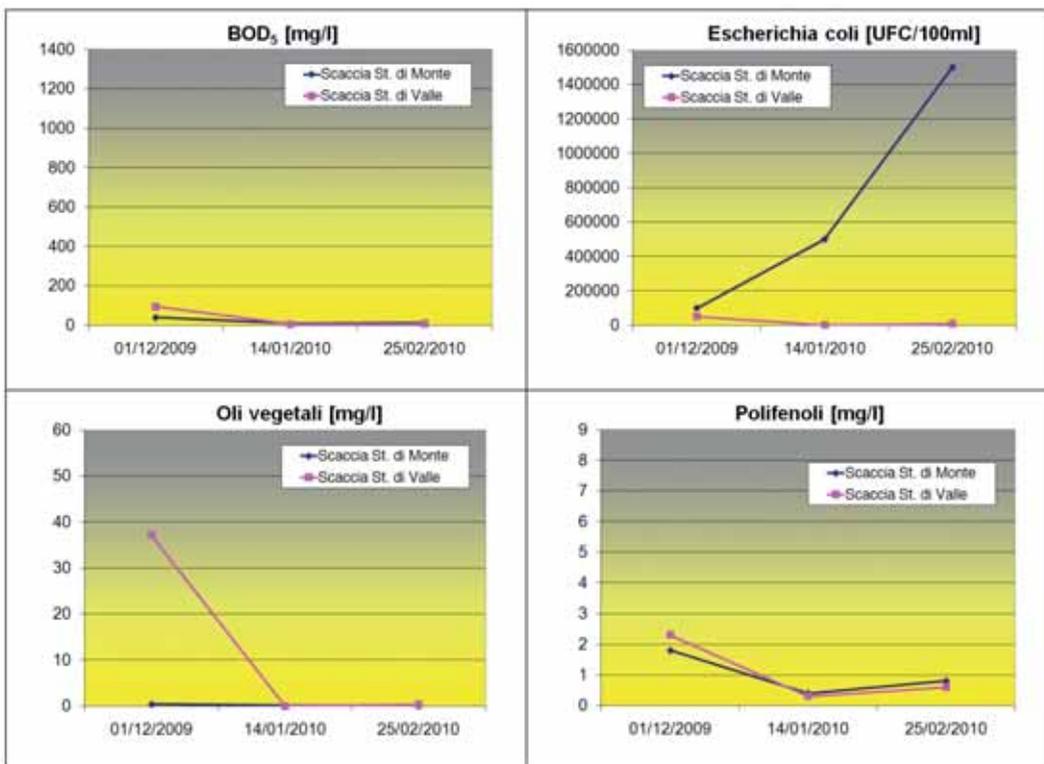


Grafico 7. Andamento di 4 parametri nelle acque del Rio Scaccia nelle due stazioni (a monte e a valle) - PMUAFO 2009-2010

Infine nel grafico 8, relativo al torrente Palmentara (SA), viene mostrato un evidente inquinamento (valore di BOD_5 superiore a 1.280 mg/l) nelle acque campionate in data 27.11.2007 nella stazione di valle. Ciò è da attribuire quasi esclusivamente a reflui oleari: infatti nella stessa data le concentrazioni di oli vegetali e di polifenoli raggiungono valori elevatissimi rispettivamente di 56 mg/l e di 8,1 mg/l, mentre il valore dell'*E. Coli* è di appena 15.100 UFC/100 ml.

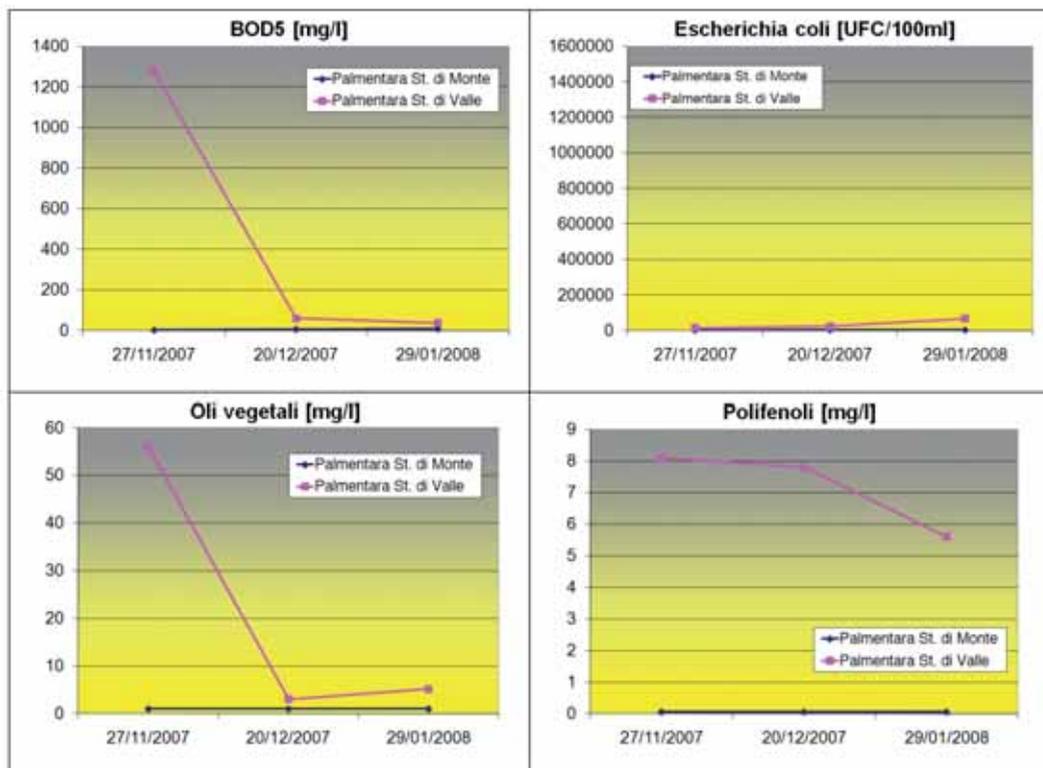


Grafico 8. Andamento di 4 parametri nelle acque del Torrente Palmentara nelle due stazioni (a monte e a valle) - PMUAFO 2007-2008

In base a questo tipo di approccio e tenendo conto dei risultati delle analisi chimiche relative alle acque superficiali monitorate, nella tabella 13 viene presentata una sintesi delle considerazioni scaturite dopo le tre campagne di monitoraggio.

| Nome corso d'acqua | Tipo corso d'acqua | Comune | Provincia | Rilevata presenza di reflui oleari |
|--------------------|--------------------|------------------------|-----------|------------------------------------|
| Fredane | Torrente | Torella Dei Lombardi | Avellino | No |
| Ponticello | Vallone | Bonito | Avellino | No |
| Ienga | Torrente | Castelpoto | Benevento | Si |
| Isclero | Fiume | S.Agata dei Goti | Benevento | Si |
| Lenta | Torrente | Casalduni | Benevento | No |
| Seneta | Torrente | Telese Terme | Benevento | Non escluso |
| Pescara | Rio | Teano | Caserta | No |
| Morrone | Vallone | CastelMorrone | Caserta | Si |
| Scaccia | Rio | Sessa Aurunca | Caserta | Si |
| Capaccola | Torrente | Montecorvino Rovella | Salerno | No |
| Cornea | Torrente | Montecorvino Rovella | Salerno | Non escluso |
| Palmentara | Torrente | Eboli | Salerno | Si |
| Picentino | Fiume | San Cipriano Picentino | Salerno | No |
| Testene | Fiume | Agropoli | Salerno | No |

Tabella 13. Sintesi delle osservazioni rilevate nei corsi d'acqua monitorati - PMUAFO 2007-2010

Come si può osservare nella tabella 13, su tredici corsi d'acqua monitorati (il Rio Pescara è stato sostituito nella seconda e terza annualità dal Vallone Morrone), ben il 54% di essi sono risultati contaminati almeno una volta durante le tre annualità del PMUAFO da reflui oleari.

Per verificare, poi, se questo peggioramento qualitativo sia da imputare ai reflui oleari in maniera esclusiva o prevalente oppure ad altre forme di inquinamento, come ad esempio quello dovuto a scarichi urbani, è stata effettuata un'analisi statistica che ha permesso di valutare ed evidenziare attraverso grafici spazio-temporali, per ogni corso d'acqua, il peso che l'inquinamento da acque di vegetazione ha rispetto a quello dovuto a reflui civili. In questo modo si è potuto capire meglio, visto che i soli risultati delle analisi laboratoristiche non lo consentono, la causa o le cause principali dell'inquinamento dei corsi d'acqua monitorati.

11.2. Analisi statistica applicata ai campioni di acque superficiali

Lo studio dell'andamento dei parametri chimici riportati nel paragrafo precedente fornisce certamente importanti informazioni in merito alla presenza o meno di un inquinamento e delle sue probabili origini, ma non offre sufficienti indicazioni in merito ai contributi che le diverse fonti di pressione ambientale hanno avuto su quel corso d'acqua. Per ovviare a questa iniziale carenza si è ritenuto opportuno ricorrere ad un'Analisi Statistica applicata alle analisi dei campioni di acque superficiali che ha permesso di valutare meglio l'influenza ed il contributo dei reflui oleari sulla qualità delle acque superficiali e su eventuali fenomeni di inquinamento.

In pratica l'enorme mole di dati analitici acquisiti durante le tre annualità del PMUAFO è stata oggetto di uno studio elaborato con tecniche di Statistica Multivariata¹¹, allo scopo di meglio valutare l'influenza dei reflui oleari sulla qualità delle acque superficiali.

| Variabile | Pesi Fattoriali (Varimax smp) (123) Estrazione: Compon. principali (Pesi marcati sono > .500000) | | |
|------------------------------|--|-----------|-----------|
| | Fattore 1 | Fattore 2 | Fattore 3 |
| BOD5 (mg/l) | 0.952981 | 0.008676 | -0.040698 |
| COD (mg/l) | 0.966206 | 0.041688 | -0.013918 |
| Azoto totale (mg/l) | 0.099440 | 0.747016 | -0.418457 |
| Azoto ammoniacale (mg/l) | 0.048133 | 0.750848 | 0.044070 |
| Azoto nitrico (mg/l) | -0.082501 | 0.158532 | -0.734309 |
| Ossigeno disciolto (%O2) | -0.330274 | -0.373777 | 0.560776 |
| Fosforo totale (mg/l) | 0.805598 | 0.275120 | -0.066191 |
| Ortofosfato (mg/l) | 0.359479 | 0.580886 | -0.092638 |
| Escherichia coli (UFC/100ml) | -0.006549 | 0.663937 | 0.080320 |
| pH | -0.232478 | 0.063842 | 0.572408 |
| Azoto nitroso (mg/l) | 0.272777 | 0.350760 | 0.106371 |
| Oli vegetali (mg/l) | 0.893913 | 0.047869 | 0.018716 |
| Polifenoli (mg/l) | 0.776859 | 0.044702 | -0.053092 |
| Colore 1:20 | 0.193083 | 0.225178 | 0.459086 |
| Temperatura acqua (°C) | 0.021673 | 0.307327 | 0.024017 |
| Var. Sp. | 4.316871 | 2.418945 | 1.605464 |
| Prp. Tot. | 0.287791 | 0.161263 | 0.107031 |

Tabella 14. Elenco delle variabili e rispettivi valori dei pesi fattoriali - PMUAFO 2007-2010

¹¹ Branca della statistica che studia i criteri di rilevazione, di classificazione e di sintesi delle informazioni relative a una "popolazione" oggetto di studio.

Con quest'analisi statistica, eseguita mediante l'utilizzo di un programma specifico di calcolo denominato Statistica 7, è stato possibile individuare gruppi di parametri correlati tra loro che meglio descrivono lo stato dei corsi d'acqua monitorati ed interessati da eventuali tipi di inquinamento.

Per fare ciò è stata impiegata l'analisi fattoriale, già proficuamente utilizzata in casi analoghi. L'interpretazione dei dati attraverso tale analisi presenta diversi vantaggi come di seguito elencati:

- a) **riduzione dell'attuale numero di parametri utilizzati** per descrivere il potenziale livello di contaminazione da reflui oleari dei corsi d'acqua ed individuare un gruppo di parametri "traccia" da utilizzare per i controlli successivi. In tal modo i parametri traccia individuati, correlati tra loro, renderanno conto dello stato reale dei sistemi fluviali in studio;
- b) descrizione dello **stato globale di inquinamento** dei corpi idrici;
- c) effettuazione di un'analisi cosiddetta "**spazio-temporale**" dei dati.

In base a ciò, partendo da tutti i risultati delle analisi laboratoristiche e attraverso l'utilizzo del programma Statistica 7, si è arrivati ad individuare tre Fattori, ognuno caratterizzato da parametri correlati tra loro e indicatori di un tipo di inquinamento presente nei fiumi oggetto del nostro studio.

In pratica, come si può osservare dalla tabella 14, esistono ampie correlazioni tra certi parametri quali Fosforo totale, COD, BOD, Polifenoli e Oli vegetali, ed assenza di correlazione con azoto e con *E.Coli*.

Attraverso il programma Statistica 7, quindi, è stato attribuito un "diverso peso" ai parametri laboratoristici determinati nelle acque superficiali che hanno portato alla costituzione dei tre fattori individuati in tabella.

I tre fattori individuati, in relazione al tipo di parametri in essi contenuti, assumono particolari significati descrittivi e precisamente:

- **II FATTORE 1** - è caratterizzato come detto, da forti correlazioni tra il BOD, il COD, il Fosforo totale, gli oli vegetali ed i polifenoli, parametri riconducibili alla presenza di reflui oleari nella matrice acqua. Tale Fattore lo definiamo "*Fattore Inquinamento Reflui Oleari*";
- **II FATTORE 2** - presenta forte correlazione tra i parametri caratteristici di un inquinamento di tipo urbano e precisamente Azoto totale, Azoto ammoniacale, Ortofosfati ed *Escherichia Coli*. Tale Fattore lo denominiamo "*Fattore Inquinamento Reflui Urbani*";
- **II FATTORE 3** - contiene i parametri descrittivi dello stato ossidativo di un'acqua. Si rileva, infatti, una forte correlazione con l'Azoto nitrico e altresì una correlazione inversa con il pH e con l'ossigeno disciolto. Tale Fattore viene quindi indicato come "*Fattore Anossia*".

Il sistema adottato consente di determinare, per ogni stazione e per ogni data di campionamento, delle coordinate per ciascun fattore, il cui valore numerico è proporzionale al contenuto di informazioni (parametri misurati) di quel campione di acque superficiali e relative a quel fattore. In questo modo è stato possibile

costruire dei grafici spazio-temporali per ogni corso d'acqua monitorato, relativi a tutte e tre le annualità, al fine di comprendere meglio il tipo di inquinamento riscontrato anche in funzione di particolari periodi dell'anno.

Pertanto, per ogni corso d'acqua, sono stati costruiti 2 grafici spazio-temporali, riportati nell'allegato E (un grafico relativo alla stazione di monte ed uno alla stazione di valle) che hanno permesso di confermare quanto evidenziato dalle analisi laboratoristiche, ma soprattutto di capire meglio l'entità ed il tipo di inquinamento, il periodo in cui si è avuto ed anche il suo andamento temporale. In sintesi l'analisi statistica ha consentito sia l'individuazione dei parametri più utili agli obiettivi sopra riportati, sia le stazioni del Piano che non hanno mostrato risultati significativi di contaminazione da reflui oleari.

Tutto questo potrà servire a realizzare ed orientare future campagne di monitoraggio verso una migliore individuazione delle stazioni di campionamento ritenute più significative ai fini del PMUAFO associato ad una riduzione del numero di parametri analizzati.

In tal modo si potrà nel futuro adottare una rete di controllo più efficace, e realizzare interventi ed azioni di prevenzione e di controllo più tempestive.

In conclusione con tale analisi statistica si conferma, in tempi relativamente più rapidi rispetto alle normali procedure, come i corsi d'acqua siano stati interessati, in alcuni casi, da fenomeni di inquinamento riconducibili anche ad attività connesse con la molitura delle olive, ovvero a sversamenti di acque di vegetazione in alcuni corpi idrici.

11.3. Matrice acque superficiali – approccio statistico

Al fine di comprendere il significato dei grafici spazio-temporali ottenuti con l'analisi statistica descritta nel paragrafo precedente, si specifica che quando le curve, o i tratti di curve, si trovano al disopra dell'asse delle ascisse, il contributo all'inquinamento di quel fattore è positivo, ossia ad esso è imputabile, in maniera più o meno rilevante o esclusiva, la contaminazione emersa. Viceversa il contributo di quel fattore è assente quando la curva si trova al di sotto dell'asse della linea delle ascisse.

Un discorso a parte va fatto per la curva relativa al "Fattore 3 - Anossia" che rappresenta, come detto, la deficienza di ossigeno disciolto nei corpi idrici monitorati. Qualora tale curva è situata nel quadrante negativo siamo in presenza del cosiddetto "fenomeno" dell'anossia, attribuibile alle due forme di inquinamento considerate (reflui civili o oleari) oppure ad altre cause (es. intorbidamento da terreno trasportato dalle piogge, ecc.).

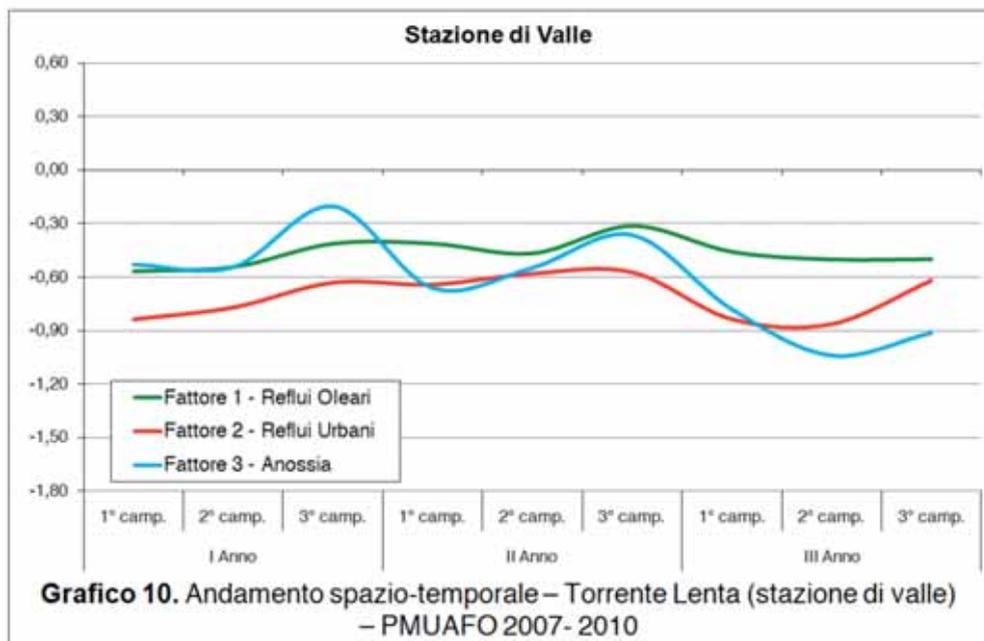
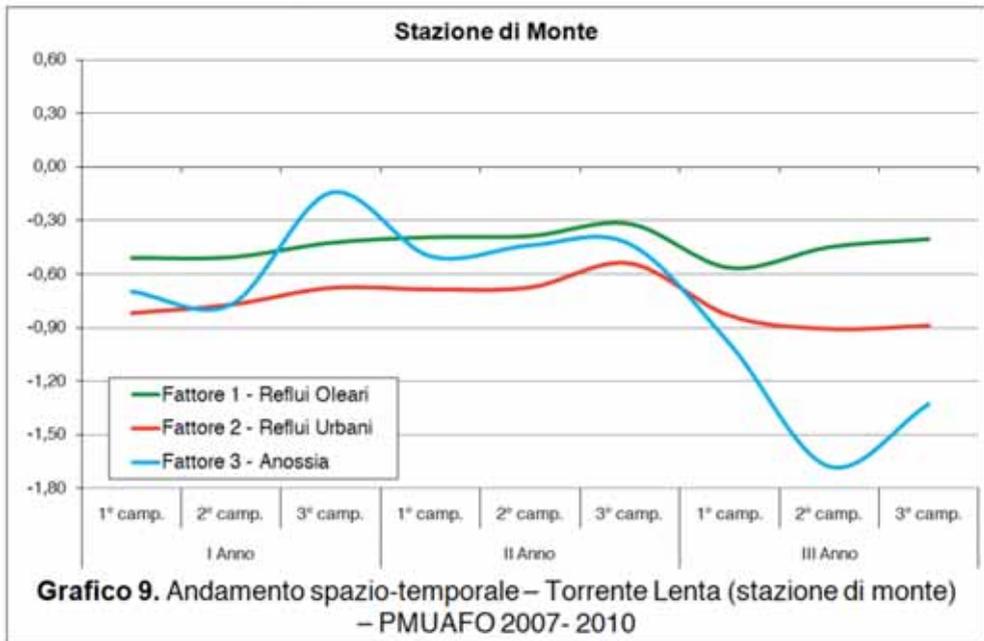
Nell'allegato E sono riportati, per ciascuna delle 26 stazioni, gli andamenti temporali dei fattori 1, 2 e 3 relativi a tutta la durata del PMUAFO e a tutti i corsi d'acqua monitorati. Dall'analisi di tali grafici si rileva come, generalmente, i fattori 1 e 2 (che indicano rispettivamente un inquinamento da reflui oleari e da reflui urbani) siano inversamente proporzionali al fattore 3.

Dallo studio di tali grafici è stato possibile interpretare l'elevato numero di dati raccolti nel corso del Piano e ciò ha permesso da un lato di avere conferme

sul tipo di inquinamento oggetto dei corsi d'acqua e dall'altro di capire meglio il peso, l'andamento ed il periodo di sversamenti illegali di reflui oleari.

Di seguito si riportano alcuni esempi di grafici spazio-temporali che descrivono meglio quanto sopra detto.

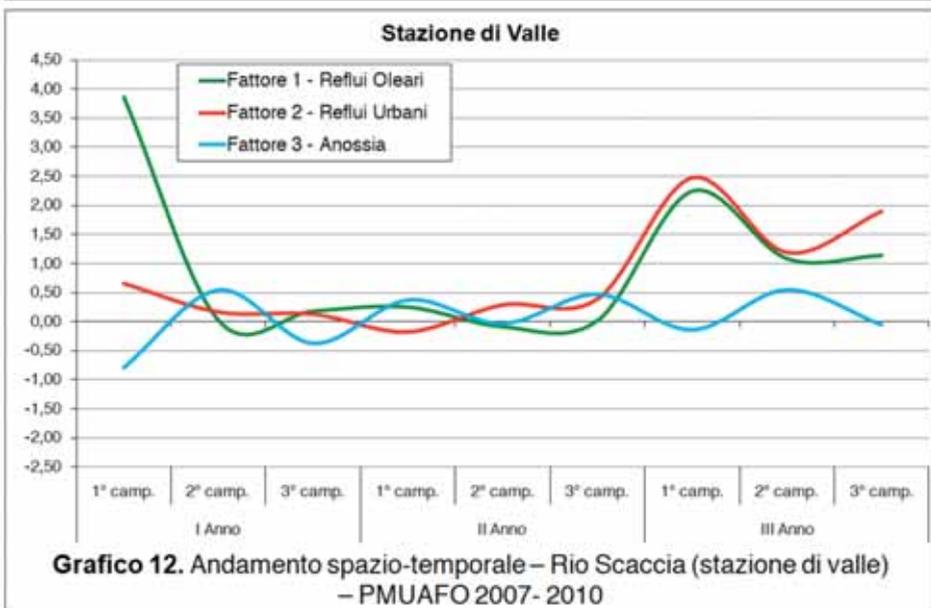
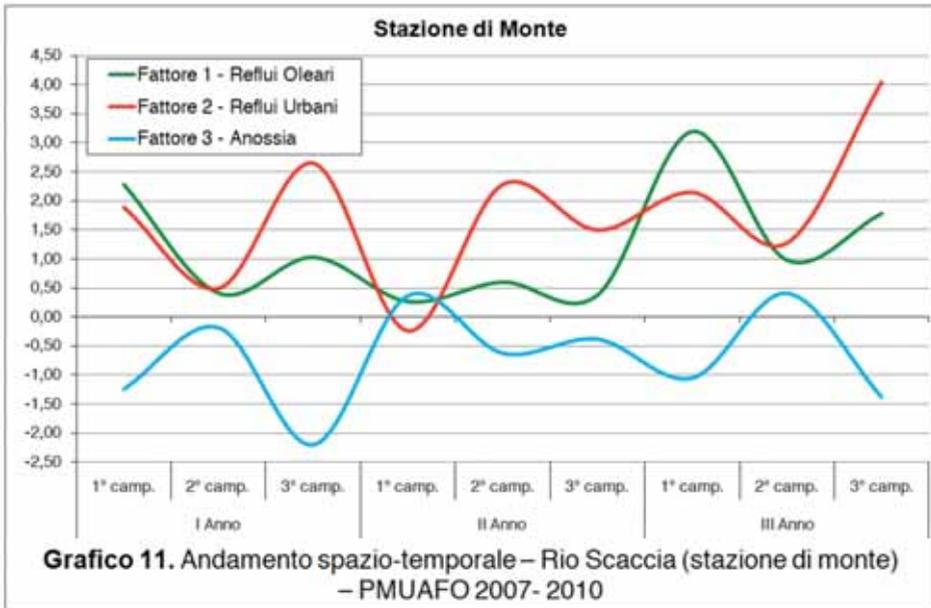
Il grafico 9 e 10, è relativo al **Torrente Lenta**, preso in considerazione ai fini del nostro studio per mostrare come i tre fattori determinati statisticamente, andando da monte a valle e per tutte e tre le annualità, siano sempre negativi.



Questo fa concludere che tale corso è risultato sempre non interessato da inquinamento riconducibile a fattore 1 e 2 e di qualità ambientale buona. Quanto detto è confermato, ovviamente, anche dai risultati dell'approccio analitico.

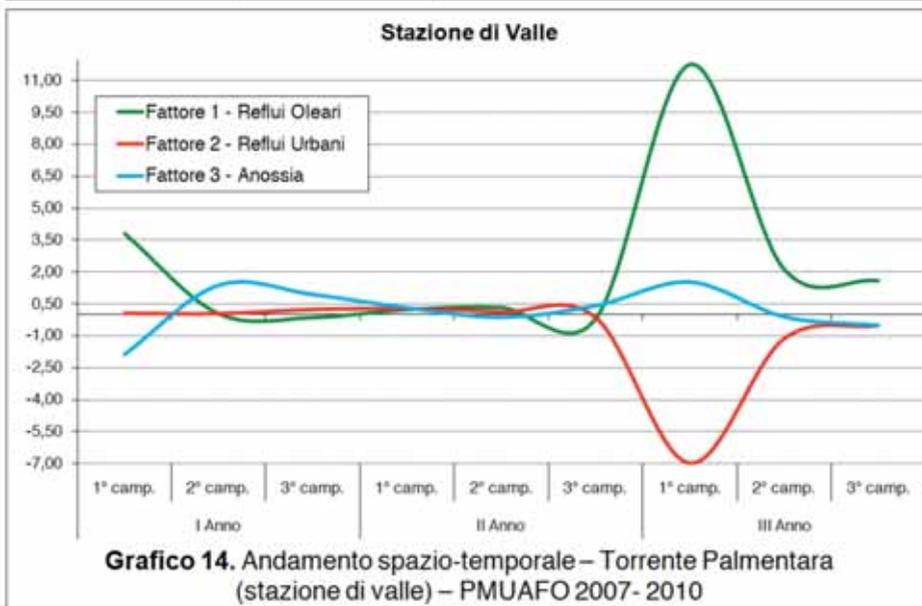
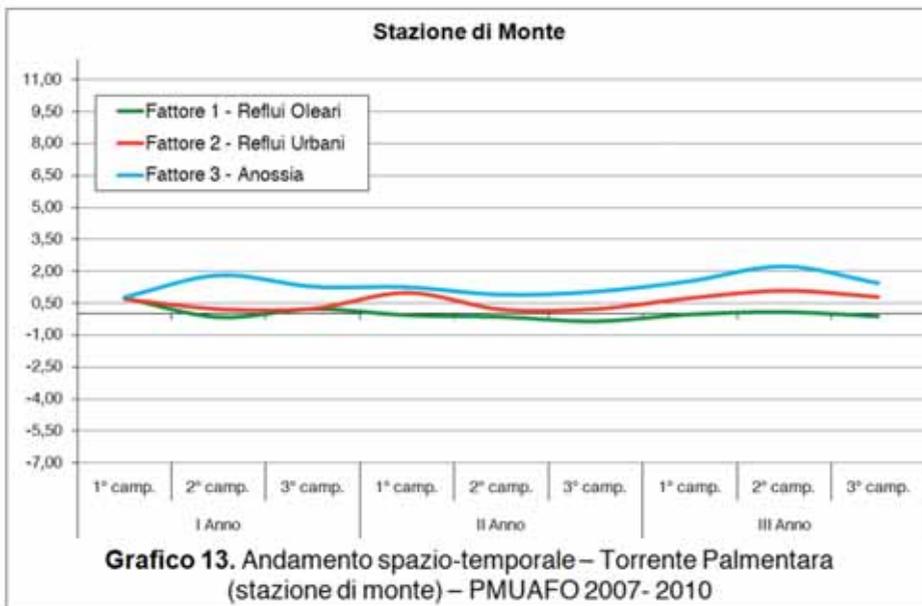
Per il **Rio Scaccia**, invece, nel grafico 11 e 12 si vede come le acque campionate in entrambe le stazioni di monitoraggio di questo corpo idrico, sono sempre risultate contaminate sia da reflui oleari che da reflui civili.

Ciò si evidenzia dal fatto che le curve relative ai fattori 1 e 2 si sono posizionate nel quadrante superiore. Inoltre, appare evidente che il contributo dei 2 fattori sull'inquinamento totale del Rio Scaccia, ha un diverso peso che varia nel tempo e da stazione a stazione. Infatti, nei casi in cui la curva del fattore 2 pre-



vale su quella del fattore 1, la principale causa di contaminazione del Rio Scaccia è da attribuire ai reflui urbani, e viceversa.

Per quanto riguarda il **Torrente Palmentara**, i grafici 13 e 14, mostrano che tale corso d'acqua è stato interessato dalla contaminazione da acque di vegetazione durante tutta le tre annualità del Piano. Infatti, si nota, dai relativi grafici spazio-temporali come, mentre per la stazione di monte i tre fattori sono abbastanza stabili e vicini al valore "0", nella stazione di valle, il fattore 1 subisce un aumento elevato nel 1° e soprattutto nel 7° campionamento, a dimostrazione del fatto che la causa esclusiva dell'inquinamento è da attribuire alla presenza di reflui oleari.



Questo tipo di approccio statistico, ha consentito l'individuazione ed il peso di una contaminazione riconducibile a reflui oleari non evidenziata né con l'indicatore LIM né, in maniera significativa, con l'approccio analitico. In particolare, osservando i grafici spazio-temporali riportati nell'allegato E, si può constatare come anche in altri 3 corsi d'acqua, Fredane e Ponticello (AV) e Testene (SA), è rilevabile una presenza di reflui oleari il cui contributo all'inquinamento totale però, è alquanto modesto, rispetto a quello provocato da altri fattori quali gli scarichi civili. In questo modo quindi la tabella 13, ottenuta a partire dai risultati laboratoristici, va integrata con i tre corsi d'acqua appena citati.

| Nome corso d'acqua | Tipo corso d'acqua | Comune | Provincia | Rilevata presenza di reflui oleari |
|--------------------|--------------------|------------------------|-----------|------------------------------------|
| Fredane | Torrente | Torella Dei Lombardi | Avellino | Si |
| Ponticello | Vallone | Bonito | Avellino | Si |
| Ienga | Torrente | Castelpoto | Benevento | Si |
| Isclero | Fiume | S.Agata dei Goti | Benevento | Si |
| Lenta | Torrente | Casalduni | Benevento | No |
| Seneta | Torrente | Telese Terme | Benevento | Non escluso |
| Pescara | Rio | Teano | Caserta | No |
| Morrone | Vallone | CastelMorrone | Caserta | Si |
| Scaccia | Rio | Sessa Aurunca | Caserta | Si |
| Capaccola | Torrente | Montecorvino Rovella | Salerno | No |
| Cornea | Torrente | Montecorvino Rovella | Salerno | Non escluso |
| Palmentara | Torrente | Eboli | Salerno | Si |
| Picentino | Fiume | San Cipriano Picentino | Salerno | No |
| Testene | Fiume | Agropoli | Salerno | Si |

Tabella 15. Sintesi delle osservazioni rilevate nei corsi d'acqua monitorati dopo l'approccio statistico - PMUAFO 2007-2010

12. CONCLUSIONI

Per i suoli, i risultati del Piano di Monitoraggio hanno evidenziato che lo spandimento agronomico delle acque di vegetazione non ha determinato tendenze ad un peggioramento delle caratteristiche legate ai parametri indagati.

La letteratura scientifica sull'argomento riferisce che, se la fertirrigazione viene effettuata nel rispetto delle norme tecniche previste dalla normativa, essa comporta effetti benefici sul terreno in quanto lo arricchisce di sostanza organica e di elementi minerali quali azoto e fosforo. Viceversa eccessive somministrazioni possono peggiorare la qualità dei suoli soprattutto con riferimento al contenuto dei sali, dannosi anche per le colture agrarie.

Nel caso specifico, nella maggior parte dei siti indagati, è stato riscontrato un aumento della salinità ma anche una diminuzione di pH, un incremento del carbonio organico, del fosforo e dell'azoto totale.

A fronte dell'aumento delle salinità, che costituisce un problema per i suoli e per le colture, i benefici apportati dall'incremento della sostanza organica e degli elementi nutritivi non appare immediatamente evidente.

Il Piano, dopo 3 anni di indagini, ha mostrato per alcuni terreni valori "anormali" da attribuire soprattutto ad una errata pratica dello spandimento o addirittura ad una mancata utilizzazione agronomica dei reflui oleari, pur essendo stata effettuata la comunicazione prevista dalla normativa da parte degli operatori.

Infatti, per quanto osservato, si nutrono perplessità in merito alle modalità di spandimento, non sempre corrette da un punto di vista agronomico e compatibili con le esigenze di tutelare l'ambiente nel suo complesso ed il suolo e le acque superficiali in particolare. Anzi lo spandimento appare più una pratica per "dissfarsi" dei residui della lavorazione delle olive piuttosto che una operazione volta a valorizzarne le proprietà ammendanti.

In base a quanto detto, si ritiene che è sufficiente ottemperare a quanto contemplato nella legge nazionale e nella disciplina tecnica regionale, con riferimento ai limiti di accettabilità, ai tempi e alle modalità di spandimento e di incorporazione dei reflui nel terreno, ai divieti di spandimento, ai requisiti che devono possedere i terreni oggetto di fertirrigazione, per effettuare una pratica "agronomica" razionale e non dannosa per l'ambiente.

Per quanto riguarda i corsi d'acqua monitorati, che nella maggior parte dei casi attraversano aree o comprensori con una chiara concentrazione di frantoi oleari e di suoli utilizzati per la fertirrigazione, si osserva, che essi nel passare dalla stazione di monte a quella di valle, presentano peggioramenti del loro stato ambientale (misurato attraverso il LIM) imputabili a fattori antropici ed alla presenza di reflui oleari quale causa o concausa di inquinamento.

Va fatto presente che, anche nei casi in cui lo stato ambientale (LIM) del corso d'acqua non subisce peggioramenti passando dalla stazione di monte a quella di valle, si rilevano variazioni negative del valore dell'indice, non sufficienti, però, ad ottenere un cambio di livello.



Foto 1. Torrente lenga contaminato dalle acque di vegetazione distribuite nella campagna olearia 2007-2008

Bisogna evidenziare, inoltre, che le alterazioni negative intervenute sulla qualità delle acque superficiali monitorate, non sono attribuibili sempre ed esclusivamente alla presenza dei reflui oleari, ma sono influenzate anche da altre attività antropiche (effluenti zootecnici, scarichi civili, ecc.). Poiché questi ultimi scarichi, normalmente mascherano l'eventuale presenza di reflui oleari e l'indicatore LIM non consente di discriminare il contributo che le acque di

vegetazione determinano sull'inquinamento globale, si è ritenuto di integrare il LIM con un approccio statistico che permette di effettuare un'analisi fattoriale finalizzata sia ad interpretare il grande numero di dati raccolti nel corso delle tre campagne di monitoraggio, sia a determinare il "peso" dei due tipi di inquinamento (civili ed oleari).

Il Piano ha reso manifesto un fenomeno di inquinamento da reflui oleari, già evidente e noto agli addetti ai lavori, spesso sottaciuto e connesso solo indirettamente con la pratica della fertirrigazione e con le sue distorsioni. Infatti l'ARPAC, nel corso dei tre anni di monitoraggio, ha riscontrato la presenza di una contaminazione riconducibile alle acque di vegetazione in almeno 5 corsi d'acqua con rischio concreto in altri 5 casi, su un totale di 13 corpi idrici complessivamente indagati.

Anzi si può parlare di sottostima del fenomeno, atteso che gli effetti di diluizione delle precipitazioni che hanno caratterizzato il periodo di indagine (autunno - inverno) e la tempestività di monitoraggio, hanno certamente contribuito ad occultare episodi brevi e limitati di sversamenti volontari di reflui oleari nell'ambiente fluviale.

Da quanto osservato in questi tre anni si può ritenere che la presenza di reflui oleari, nei corsi d'acqua monitorati, non può essere attribuita a cause accidentali (ruscellamenti o drenaggi) connesse con la pratica della fertirrigazione, quanto piuttosto a comportamenti illeciti (sversamenti volontari, abbandoni incontrollati, ecc.).

In conclusione, dal lavoro effettuato dall'ARPAC, emerge che è certamente utile intensificare i controlli ambientali ma è anche necessario adottare norme più restrittive e rafforzare le sanzioni poiché troppo spesso questo tipo di reato viene sottovalutato. A ciò si aggiunge l'opportunità di realizzare un sistema informativo territoriale da sviluppare, quale strumento di indagine che consente agli organi di controllo di avere un quadro conoscitivo più completo in merito sia all'ubicazione dei frantoi oleari che ai terreni utilizzati per lo spandimento, il tutto messo in relazione con la rete idrografica regionale.

13. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Legge 11 novembre 1996, n. 574 ad oggetto *“Norme tecniche in materia di utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e di scarichi dei frantoi oleari”*;
- Decreto del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali del 6 Luglio 2005 ad oggetto *“Criteri e norme tecniche generali per la disciplina regionale dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e degli scarichi dei frantoi oleari”*;
- DGR n.398 del 28.03.2006 ad oggetto la *“Disciplina tecnica regionale per l'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari”* (pubblicata sulla G.U. n. 166 del 19.07.05);
- DGR n. 258 del 3.07.06 ad oggetto *“Guida alla disciplina tecnica per l'utilizzo agronomico delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari”*;
- Decreto Legislativo n. 152 *“Norme in materia ambientale”* del 3 Aprile 2006 e s.m.i;

14. BIBLIOGRAFIA

- Settore Sperimentazione Informazione e Consulenza in Agricoltura – Assessorato all’Agricoltura e alle Attività Produttive della Regione Campania (anno 2002): *Disciplina tecnica per l’utilizzo agronomico delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari*
- ENEA (anno 2007): *Trattamento delle acque di vegetazione con tecnologie di membrana per il recupero di biofenoli nel rispetto ambientale*
- Gazzetta Ufficiale n. 248 del 21.10.99: *Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo*
- AGC, Sviluppo Attività Settore Primario, Sesirca della Regione Campania: *Metodica ufficiale del manuale 33 “Guida alla Concimazione”*
- F. Ciancabilla, A. Botoli, S. Goldoni (DICMA – Facoltà Ingegneria – Università di Bologna): *Il recupero e la gestione delle acque di vegetazione dei frantoi oleari*
- ARPA Campania: *Report “ACQUA – il monitoraggio in Campania 2002 – 2006”*
- CNR – MURST(anno 2003): *Stato dell’arte sul problema dell’utilizzazione dei reflui oleari*
- Piera Piacquadio, Giovanni De Stefano, Vito Sciancalepore (anno 2001): *La lavorazione “a ciclo chiuso” delle olive da olio*
- E. Bonari, C. Giannini, L. Ceccarini, N. Silvestri – *Informatore Agrario* (Dicembre 2001): *Spargimento delle acque di vegetazione dei frantoi oleari sul terreno agrario*
- E. Bonari, C. Giannini, L. Ceccarini, N. Silvestri, M. Tonini, T. Sabbatini – *Informatore Agrario* (Dicembre 2001): *Influenza dei reflui oleari sulla qualità del suolo*
- Relazioni tecniche ai sensi della comunicazione di cui all’art. 3 della Legge 574/1996 e della DGR n.398 del 28.03.2006, rese disponibili dai comuni campani.

ALLEGATO A: SCHEDE INFORMATIVE SUOLI

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|--------------|
| ID: | AV11 |
| Tipo impianto: | Tradizionale |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 4200 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|-------------|
| Comune: | Bonito |
| Provincia: | Avellino |
| Via/Località: | Beatrice |
| Foglio: | 10 |
| Particella: | 425 |
| X (Utm33_Wgs84): | 498901,111 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4548353,987 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|-----------------------------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 12130 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 12130 |
| Grado di pendenza [%]: | 5 - 13 |
| Prof. falda acquifera [m]: | 20 - 30 |
| Uso del suolo: | Cerealicolo - Fonaggero (orzo) |

Foto del terreno durante lo spandimento:



Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Molto Alta - Alta | Alta | Alta | Alta (S1) |

Descrizione del sito di spandimento:

Il sito di spandimento rientra in un'area abbastanza omogenea dal punto di vista geopedologico, geomorfologico ed idrologico. Si caratterizza per la presenza di una formazione geolitologica sedimentaria, con sabbie, sabbie argillose e interstrati di conglomerati poligenici costituiti da elementi calcarei e ciottoli di rocce cristalline. Si può escludere il verificarsi di fenomeni erosivi di qualche importanza e/o processi morfo-evolutivi legati alla staticità degli strati del suolo. La tessitura del suolo oscilla tra il franco-argillo-sabbioso e il franco-argilloso. Lo scheletro subarotondato è presente in percentuale del 10-15%. Dal punto di vista morfologico il terreno è situato in media collina con una pendenza variabile dal 5 al 13%. Nella zona non sono presenti pozzi utilizzati per acqua potabile, non vi sono corsi d'acqua tranne canali o capezzagne che raccolgono l'acqua piovana proveniente da strade rurali o interpoderali, confluenza in valloni che confluiscono nel fiume Calore. La falda acquifera è presente ad una profondità variabile dai 20 ai 30 metri, quindi sono da escludere possibilità di inquinamento della stessa in seguito a spandimento delle acque di vegetazione. In definitiva il sito di spandimento ha una capacità di infiltrazione alta, una capacità di ritenzione alta, e ciò dipende dalla tessitura e dallo scheletro (< 35%), e una capacità di accettazione delle acque di vegetazione alta.

SCHEDA: A.1

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|--------------|
| ID: | AV13 |
| Tipo impianto: | Tradizionale |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 7500 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|-----------------|
| Comune: | Bonito |
| Provincia: | Avellino |
| Via/Località: | Vers. del bosco |
| Foglio: | 1 |
| Particella: | 195 |
| X (Utm33_Wgs84): | 500250,476 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4551232,804 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|----------------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 40000 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 40000 |
| Grado di pendenza [%]: | 5 - 15 |
| Prof. falda acquifera [m]: | >40 |
| Uso del suolo: | Seminativo (tabacco) |

Ortofoto del terreno utilizzato per lo spandimento



Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Moderata | Moderata | Moderata | Mediamente adatti (S2) |

Descrizione del sito di spandimento:

Il sito di spandimento presenta le seguenti caratteristiche: una formazione geolitologica sedimentaria riferibile al Pliocene superiore; trattasi in particolare di sabbie, livelli arenaci con interstrati di conglomerati puddingoidi poligenici e di argille sabbiose, tali materiali si presentano per posizione topografica come facies eteropiche dei conglomerati. Questi ultimi sono costituiti in prevalenza da termini flyschoidi, subordinatamente da elementi calcarei e ciottoli di rocce cristalline, con abbondante matrice e legate da cemento calcitico. Le caratteristiche morfologiche, litologiche e sismiche dell'area in esame consentono di escludere il verificarsi di fenomeni erosivi di particolare importanza o di processi morfo-evolutivi veloci tali da compromettere la stabilità. Gli aspetti idrologici della zona in esame sono condizionati da precipitazioni medie annue con valori medi oscillanti tra i 600 ed i 900 millimetri. Inoltre in considerazione della stretta connessione tra idrologia e idrogeologia, si è visto che il non elevato grado di ruscellamento impedisce il dilavamento delle acque meteoriche ed in caso di forti precipitazioni le acque di ruscellamento confluiscono in un vallone affluente del fiume Ufita. Relativamente alla pendenza, la zona oggetto di monitoraggio è da ritenersi poco acclive e precisamente con pendenza compresa tra il 5 e il 15%. La falda acquifera è presente ad una profondità maggiore di 40 metri. In definitiva il sito di spandimento ha una capacità di infiltrazione alta, una capacità di ritenzione alta, e ciò dipende dalla tessitura e dallo scheletro (< 35%), e una capacità di accettazione delle acque di vegetazione moderata.

SCHEDA: A.2

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|----------|
| ID: | AV20 |
| Tipo impianto: | Continuo |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 20000 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|---------------|
| Comune: | Ariano Irpino |
| Provincia: | Avellino |
| Via/Località: | Fiumarelle |
| Foglio: | 121 |
| Particella: | 61 |
| X (Utm33_Wgs84): | 507069,46 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4549630,247 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 10000 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 10000 |
| Grado di pendenza [%]: | 5 - 15 |
| Prof. falda acquifera [m]: | n.d. |
| Uso del suolo: | Seminativo |

Foto del terreno durante lo spandimento:

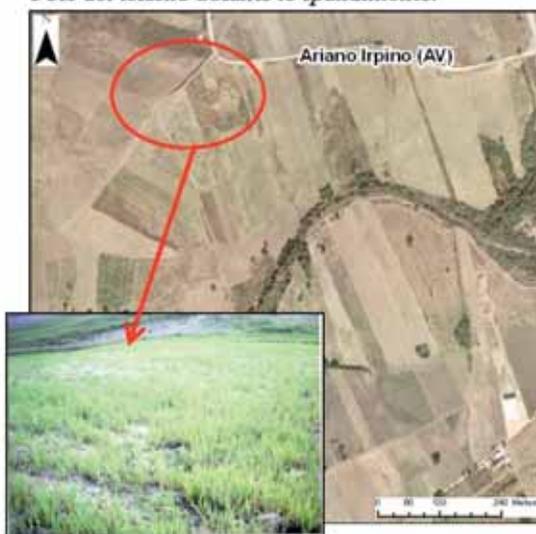


Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Moderata | Moderata | Moderata | Mediamente adatti (S2) |

Descrizione del sito di spandimento:

Il terreno utilizzato per lo smaltimento delle acque di vegetazione provenienti dalla lavorazione del frantoio aziendale a ciclo continuo a tre fasi della medesima ditta, si trova in località Fiumarelle nel Comune di Ariano Irpino (AV). Tale sito di spandimento è individuato al catasto dal foglio 121 p.la 61, ha un'estensione di 01.00.00 Ha e viene solitamente coltivato fieno, grano duro, cereali. Il sito di spandimento nel complesso è continuo e stabile con valori delle pendenze che oscillano tra il 5 ed il 15%. Sono completamente assenti fenomeni anomali dei suoli, reali o potenziali, quali dissesti, smottamenti, colamenti o movimenti franosi. La zona in esame detiene terreni con tessitura tendenzialmente franco-argillosa, assenza di scheletro e drenaggio moderato. Dal rilevamento geologico effettuato nell'area in esame si evince che, i terreni affioranti rappresentano la parte media sommitale della formazione argillosa concordante con la successiva formazione sovrastante argilloso-sabiosa e discordante con la sottostante formazione argilloso-limosa delle argille azzurre.

SCHEDA: A.3

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|--------------|
| ID: | AV21 |
| Tipo impianto: | Tradizionale |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 11000 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|---------------|
| Comune: | Ariano Irpino |
| Provincia: | Avellino |
| Via/Località: | Cervo |
| Foglio: | 66 |
| Particella: | 170 |
| X (Utm33_Wgs84): | 500868,544 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4554827,789 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|--------------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 7400 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 7300 |
| Grado di pendenza [%]: | 12 |
| Prof. falda acquifera [m]: | Assente |
| Uso del suolo: | Seminativo (grano) |

Ortofoto del terreno utilizzato per lo spandimento



Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Moderata | Alta | Moderata | Mediamente adatti (S2) |

Descrizione del sito di spandimento:

Il terreno utilizzato per lo smaltimento delle acque di vegetazione provenienti dalla lavorazione del frantoio aziendale di tipo tradizionale della medesima ditta è un terreno produttivo in cui viene solitamente coltivato grano. L'area oggetto di studio si presenta stabile infatti non sono presenti fenomeni di alterazione o degradazione superficiale né fenomeni di instabilità che possano compromettere l'attuale stabilità complessiva. Lo scheletro è scarso e presenta una struttura molto fine. La pendenza del sito in questione è inferiore al 15%. Si è in presenza di un substrato di argille grigio-azzurre, che è sormontato da una fascia di terreno agrario e da una fascia di terreno pluvio-colluviale. Per quanto riguarda la situazione idrogeologica dell'areale in studio si può senz'altro affermare che la circolazione delle acque avviene solo nella parte superficiale costituita dalla fascia di terreno agrario e dalla fascia pluvio-colluviale, mentre è praticamente assente nel substrato per cui non ci può essere presenza di falde idriche che possano essere inquinate dalle acque reflue. In definitiva la capacità di infiltrazione è moderata mentre la capacità di ritenzione è alta.

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|----------|
| ID: | BN006 |
| Tipo impianto: | Continuo |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 14000 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|-----------------|
| Comune: | S. Lorenzo Mag. |
| Provincia: | Benevento |
| Via/Località: | Sciorillo |
| Foglio: | 8 |
| Particella: | 66 |
| X (Utm33_Wgs84): | 468432,586 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4565758,801 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|-------------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 19050 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 19050 |
| Grado di pendenza [%]: | 15 |
| Prof. falda acquifera [m]: | < 10 m |
| Uso del suolo: | Arboreo (Vigneto) |

Foto del terreno durante lo spandimento:



Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Moderata | Alta | Moderata | Mediamente adatti (S2) |

Descrizione del sito di spandimento:

Il sito di spandimento rientra in un'area abbastanza omogenea dal punto di vista geopedologico, geomorfologico ed idrologico. Si caratterizza per la presenza e l'affioramento di argille e argille siltose, generalmente rosse, verdi e grigiastre, con intercalazioni di calcari mamosi avana o verdastri, di calcari silicei spesso con patine manganesifere e di arenarie sottilmente stratificate. La zona presenta pendenze mediamente inferiori al 15%. Non si evidenzia la presenza di processi di instabilità attivi, né fenomeni erosivi a carico delle coperture presenti. Non si rinviene una falda idrica inferiormente ai 10 metri. I corsi d'acqua più prossimi al sito indagato sono rappresentati da corpi idrici a regime torrentizio confluenti, in ultima analisi, nel fiume Tammaro. In definitiva il sito di spandimento ha una capacità di infiltrazione alta, una capacità di ritenzione alta, e ciò dipende dalla tessitura e dallo scheletro (< 35%), e una capacità di accettazione delle acque di vegetazione moderata.

SCHEDA: A.5

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|--------------|
| ID: | BN013 |
| Tipo impianto: | Tradizionale |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 9000 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|------------------|
| Comune: | S. Agata de Goti |
| Provincia: | Benevento |
| Via/Località: | C.da Verroni |
| Foglio: | 5 |
| Particella: | 969 |
| X (Utm33_Wgs84): | 460093,512 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4551682,089 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|---------|
| Superficie catastale [m ²]: | 30000 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 30000 |
| Grado di pendenza [%]: | 10 |
| Prof. falda acquifera [m]: | < 20 m |
| Uso del suolo: | Arboreo |

Foto del terreno durante lo spandimento:



Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Moderata | n.d. | n.d. | n.d. |

Descrizione del sito di spandimento:

Il suolo utilizzato per lo smaltimento delle acque di vegetazione è un terreno produttivo in cui sono presenti alberi di ulivo, di albicocche, di mele e pere. La morfologia dell'area è caratterizzata dalla presenza di zone subpianeggianti e zone debolmente acclivi con pendenze inferiori al 10%. Il substrato è costituito da calcari dolomitici e calcari compatti e detritici che sono in contatto tettonico con i sedimenti arenaceo-argilloso-mamosi più recenti del Miocene. In particolare i terreni affioranti nell'area indagata sono rappresentati per la maggior parte da tufo grigio campano; si trovano anche sabbie a granulometria medio grossa, arenarie associate ad argille sabbiose con elementi calcarenitici e mamosi e depositi detritici di conoide. In base alla composizione del suolo si ha una permeabilità da media ad alta, questo per l'elevata porosità e per la fessurazione colonnare. Relativamente all'idrologia nel sottosuolo si sviluppano microfalde generalmente a carattere stagionale e falde idriche alla base delle formazioni piroclastiche e detritiche a più di 20 metri di profondità.

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|-------|
| ID: | BN018 |
| Tipo impianto: | Misto |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 7000 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|-----------------|
| Comune: | Cerreto Sannita |
| Provincia: | Benevento |
| Via/Località: | Ciareleggio |
| Foglio: | 20 |
| Particella: | 215 |
| X (Utm33_Wgs84): | 465770,613 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4570189,319 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 30200 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 3800 |
| Grado di pendenza [%]: | 6 - 9 |
| Prof. falda acquifera [m]: | Assente |
| Uso del suolo: | Seminativo |

Ortofoto del terreno utilizzato per lo spandimento



Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Moderata | Moderata | Moderata | n.d. |

Descrizione del sito di spandimento:

La zona oggetto di monitoraggio nel complesso è continua e stabile con valori delle pendenze da blande ad accettabili (6-9%). Sono completamente assenti fenomeni anomali dei suoli, reali o potenziali, quali dissesti, smottamenti, colamenti o movimenti franosi. Le peculiarità idrolitologiche conferiscono ai materiali affioranti una generale sterilità per quanto attiene al reperimento di falde acquifere o di accumuli idrici di un certo rilievo: a riprova di quanto ora esposto si afferma che nelle microaree di recapito delle operazioni di spandimento non sono state cartografate o censite manifestazioni sorgentizie né sono stati notati pozzi di un certo interesse. Inoltre non sono presenti nelle immediate vicinanze torrenti e/o corsi d'acqua. Il paesaggio morfologico è caratteristicamente di media-alta collina ed evidenzia in loco forme tipiche dolcemente degradanti degli affioramenti di copertura fliscioidi miocenica poggianti su materiali a prevalente matrice limo-argillosa oppure su materiali di natura argilloso-arenaceo-marnoso-calcareo, con presenza di massi rocciosi eterogenei, anche olistolitici e talora commisti a variegato materiale detritico sciolto ed eterometrico. La permeabilità è variabile con la stratimetria, con la granulometria di ciascun litotipo e con l'incidenza dell'azione geotettonica. In base alle suddette caratteristiche il valore della permeabilità in tali materiali è da ritenersi complessivamente da scarsa a nulla.

SCHEDA: A.7

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|--------------|
| ID: | BN020 |
| Tipo impianto: | Tradizionale |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 9000 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|-------------|
| Comune: | Ponte |
| Provincia: | Benevento |
| Via/Località: | Staglio |
| Foglio: | 4 |
| Particella: | 165 |
| X (Utm33_Wgs84): | 475029,166 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4564717,401 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 6470 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 6470 |
| Grado di pendenza [%]: | 15 |
| Prof. falda acquifera [m]: | Assente |
| Uso del suolo: | Seminativo |

Foto del terreno durante lo spandimento:

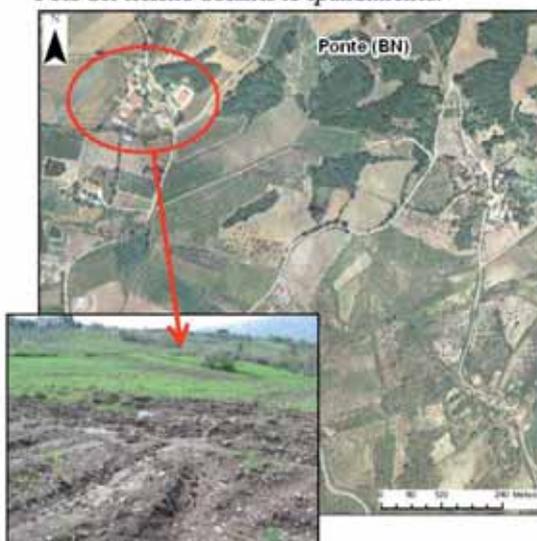


Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Moderata | Moderata | Moderata | Mediamente Adatti (S2) |

Descrizione del sito di spandimento:

Il terreno utilizzato per lo smaltimento delle acque di vegetazione provenienti dalla lavorazione del frantoio aziendale a ciclo continuo a tre fasi della medesima ditta è un terreno seminativo a rotazione che in genere viene coltivato a grano o fieno. Ricade nell'ambito degli affioramenti di terreni sedimentati in facies di Flysch, in cui si distinguono termini calcareo-mamosi e termini prevalentemente argilloso-mamoso-arenacei. L'attuale assetto morfologico è dato da versanti mediamente acclivi (pendenze medie del 15%) con caratteristiche tipiche del paesaggio collinare, che si raccordano con il fondovalle del Torrente Lenta ad ovest e del Fiume Calore a sud. Sotto l'aspetto idrologico, le principali linee di deflusso della zona sono rappresentate dal Fiume Calore e dal suo affluente di destra, il torrente Lenta, nei quali confluiscono una rete di valloni e fossi iemali che drenano tutta l'area di interesse. Da un punto di vista idrogeologico, le litologie presenti nell'area sono caratterizzate da una permeabilità per porosità nell'insieme piuttosto bassa o nulla, così come bassa è anche l'infiltrazione efficace. Nella zona sono assenti pozzi o sorgenti perenni. Inoltre la capacità di infiltrazione della zona è bassa.

SCHEDA: A.8

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|----------|
| ID: | BN023 |
| Tipo impianto: | Continuo |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 12000 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|-----------------|
| Comune: | Guar. San Fram. |
| Provincia: | Benevento |
| Via/Località: | C.da Senese |
| Foglio: | 2 |
| Particella: | 5 |
| X (Utm33_Wgs84): | 466105,119 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4568590,949 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|---------|
| Superficie catastale [m ²]: | 4000 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 4000 |
| Grado di pendenza [%]: | 1 - 5 |
| Prof. falda acquifera [m]: | < 30 m |
| Uso del suolo: | Arboreo |

Ortofoto del terreno utilizzato per lo spandimento



Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Moderata | Moderata | Moderata | Mediamente Adatti (S2) |

Descrizione del sito di spandimento:

Il terreno oggetto di monitoraggio è coltivato a vigneto-oliveto. Al di sotto della coltre superficiale, costituita da terreno vegetale leggermente umido, sciolto e di colore bruno-marrone grigiastro, si trovano arenarie con grani sabbiosi misti, in matrice silto-sabbiosa, omogenea, asciutta e calcareniti con grani fini. Questo fino ad una profondità di circa 5 metri. Successivamente è presente silt argilloso da compatto a molto compatto, asciutto e omogeneo. Il sito in oggetto rientra all'interno del Bacino Idrografico del Fiume Calore. Le caratteristiche del territorio permettono di individuare una serie di incisioni, valloni e fossi, che canalizzano le acque superficiali convogliandole nell'asta principale del Fiume Calore. Sotto l'aspetto idrologico e idrogeologico, la formazione emergente è dotata di una permeabilità variabile da strato a strato, in relazione alla granulometria e agli elementi geotettonici presenti. Infatti la permeabilità è per porosità nelle frazioni più grossolane, e relativamente meno permeabile nelle frazioni limno-argillose. La zona in esame inoltre presenta suoli che per la loro condizione morfologico-giaciturale, di tessitura, di granulometria, di permeabilità e profondità dei vari orizzonti-profili, ha un buon drenaggio con una moderata classe di capacità di accettazione delle piogge.

SCHEDA: A.9

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|-------|
| ID: | BN024 |
| Tipo impianto: | Misto |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 19000 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|-----------------|
| Comune: | Guar. San Fram. |
| Provincia: | Benevento |
| Via/Località: | Calvese |
| Foglio: | 12 |
| Particella: | 494 |
| X (Utm33_Wgs84): | 465415,374 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4565924,228 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|-------------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 7490 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 7290 |
| Grado di pendenza [%]: | 5 - 6 |
| Prof. falda acquifera [m]: | Assente |
| Uso del suolo: | Arboreo (Vigneto) |

Ortofoto del terreno utilizzato per lo spandimento



Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Moderata | Moderata | Moderata | Mediamente Adatti (S2) |

Descrizione del sito di spandimento:

Il sito di spandimento è abbastanza omogeneo dal punto di vista geopedologico e presenta le seguenti caratteristiche: al di sotto della coltre superficiale costituita da terreno agricolo, fino ad una profondità di 10 metri, si trovano argille sabbiose con ciottoli calcarei, poi argille grigio azzurre. Dal punto di vista idrologico è da considerarsi mediamente permeabile nei primi 50-70 cm di profondità poiché è altamente lavorato ed anche per la presenza di strati sabbioso-limosi. Procedendo in profondità la frazione sabbiosa tende a diminuire passando a quella argillosa che è indice di una quasi impermeabilità. Queste caratteristiche conferiscono alla formazione di base la completa sterilità per quanto riguarda il reperimento di falde idriche basali di rilevante importanza. La zona in esame detiene terreni che per la loro condizione giaciturale, di tessitura e granulometria, sono privi di significative condizioni di saturazione idrica. Inoltre tali terreni, per la loro condizione morfologico-giaciturale, di tessitura, di granulometria, di permeabilità e profondità dei vari orizzonti-profili, hanno un buon drenaggio con una moderata classe di capacità di accettazione delle piogge.

SCHEDA: A.10

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|----------|
| ID: | CE02 |
| Tipo impianto: | Continuo |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 9000 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|---------------|
| Comune: | Sessa Aurunca |
| Provincia: | Caserta |
| Via/Località: | Via San Carlo |
| Foglio: | 2 |
| Particella: | 48 |
| X (Utm33_Wgs84): | 408579,859 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4574662,191 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 11790 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 11790 |
| Grado di pendenza [%]: | 5 |
| Prof. falda acquifera [m]: | > 35 m |
| Uso del suolo: | Seminativo |

Ortofoto del terreno utilizzato per lo spandimento



Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Moderata | Moderata | Moderata | Mediamente Adatti (S2) |

Descrizione del sito di spandimento:

Il sito di spandimento al di sotto di una breve coltre di alterazione e fino a notevole profondità, come ricostruibile dalle osservazioni di superficie, è prevalentemente costituito da pozzolane e sabbie vulcaniche miste a pomici e frammenti lavici con livelli di lave nefritiche e leucitiche di età pleistocenica, provenienti dai centri di emissione del complesso vulcanico del Roccamonfina. L'area presenta pendenze mediamente inferiori al 5%. Non si evidenziano processi di instabilità attivi, nè fenomeni erosivi a carico delle coperture presenti. La zona oggetto di monitoraggio è priva di corpi idrici e la profondità della falda permanente è maggiore di 35 metri. Lo scheletro è presente in misura inferiore al 10% e la tessitura è franco sabbiosa. Il suolo è ben drenato, in quanto trattiene una quantità d'acqua ottimale ma non è abbastanza umido in superficie da condizionare negativamente la coltura.

SCHEDA: A.11

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|--------------|
| ID: | CE10 |
| Tipo impianto: | Tradizionale |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 3000 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|---------------|
| Comune: | Teano |
| Provincia: | Caserta |
| Via/Località: | S. Bartolomeo |
| Foglio: | 59 |
| Particella: | 5019 |
| X (Utm33_Wgs84): | 420905,542 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4566160,632 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|-----------------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 10836 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 10836 |
| Grado di pendenza [%]: | 5 |
| Prof. falda acquifera [m]: | 80 m |
| Uso del suolo: | Arboreo (Nocciolo) |

Foto del terreno durante lo spandimento:

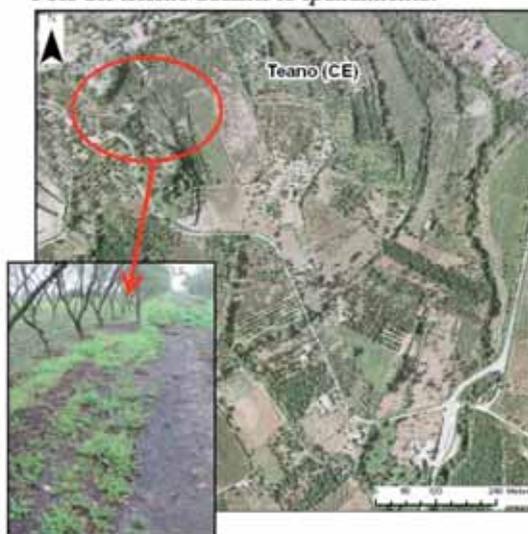


Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Molto Alta - Alta | Alta | Alta | Adatti (S1) |

Descrizione del sito di spandimento:

Il terreno utilizzato per lo smaltimento delle acque di vegetazione provenienti dalla lavorazione del frantoio aziendale di tipo tradizionale della medesima ditta è un terreno coltivato a nocciolo. La zona si presenta costituita da pozzolane e da livelli più o meno ricchi di pomici, da scorie e lapilli al tetto seguiti da cinerite grigia a diverso grado d'addensamento. Per quanto concerne l'assetto stratigrafico dell'area, gli affioramenti sono costituiti da orizzonti sovrapposti di materiali piroclastici da medio a ben compatti. Il sito di interesse presenta una pendenza di circa il 5%. La falda si colloca ad una profondità di circa 80 metri. SI ha una capacità di infiltrazione molto alta ed una capacità di ritenzione alta. Inoltre il suolo è ben drenato. Tutto ciò porta a concludere che tale sito ha una capacità di accettazione alta.

SCHEDA: A.12

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|----------|
| ID: | CE100 |
| Tipo impianto: | Continuo |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 15000 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|---------------|
| Comune: | Sessa Aurunca |
| Provincia: | Caserta |
| Via/Località: | Fioroni |
| Foglio: | 192 |
| Particella: | 32 |
| X (Utm33_Wgs84): | 407430,019 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4560994,759 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|---------------------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 51600 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 21500 |
| Grado di pendenza [%]: | 5 |
| Prof. falda acquifera [m]: | 90 m |
| Uso del suolo: | Seminativo (Foraggero) |

Foto del terreno durante lo spandimento:

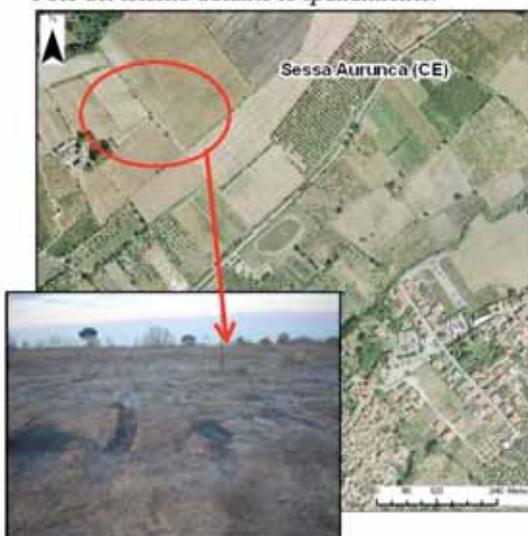


Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Moderata | Moderata | Moderata | Mediamente Adatti (S2) |

Descrizione del sito di spandimento:

Il suolo è costituito da terreni franco sabbiosi la cui permeabilità superficiale è generalmente modesta. Il livello medio delle falde freatiche si trova ad una quota di circa 90 metri dal piano di campagna, come si rileva dal censimento dei pozzi situati nelle aree circostanti. Non si rinvengono sovrapposizioni di falde secondarie a quote inferiori a quelle innanzi dette ed inoltre la situazione idrogeologica è tale da garantire che in nessun modo la falda freatica profonda possa essere raggiunta dai reflui delle molitura. La morfologia della zona inoltre presenta un'acclività variabile ma comunque sempre inferiore al 5% e non permette fenomeni di impaludamento. In definitiva il sito di spandimento ha una capacità di infiltrazione moderata, una capacità di ritenzione moderata, e ciò dipende dalla tessitura e dallo scheletro (< 35%), e una capacità di accettazione delle acque di vegetazione moderata.

SCHEDA: A.13

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|-----------------|
| ID: | CE13 |
| Tipo impianto: | Tradiz./Contin. |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 18800 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|-------------|
| Comune: | Teano |
| Provincia: | Caserta |
| Via/Località: | Loreto |
| Foglio: | 43 |
| Particella: | 91 |
| X (Utm33_Wgs84): | 422698,888 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4566946,332 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|------------------------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 180000 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 600 |
| Grado di pendenza [%]: | n.d. |
| Prof. falda acquifera [m]: | 20 m |
| Uso del suolo: | Seminativo (Avena e mais) |

Ortofoto del terreno utilizzato per lo spandimento

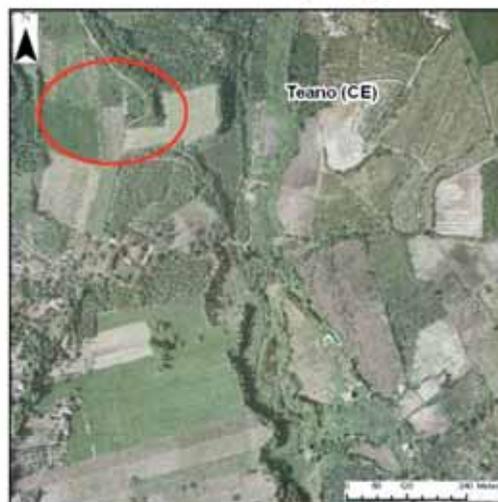


Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Molto Alta - Alta | Alta | Alta | Adatti (S1) |

Descrizione del sito di spandimento:

Il sito di spandimento dal punto di vista geopedologico è pianeggiante e non presenta dissesti idrogeologici in atto, tantomeno processi morfo-evolutivi particolarmente accelerati, né segni che lasciano supporre un loro probabile verificarsi nell'immediato futuro. Sono presenti rocce di natura vulcanica ascrivibili alla struttura del Roccamonfina e costituite in prevalenza da piroclastiti. In particolare si osservano rocce consistenti in pozzolane con livelli di pomici e sabbie vulcaniche e lateralmente tufini con intercalati strati di pomici biancastre o grigie, cineriti lapidee di colore variabile dal grigio al giallo con piccole pomici e abbondanti inclusi lavici eterogenei a granulometria grossolana. Relativamente alle caratteristiche di permeabilità delle formazioni affioranti nella zona in esame risultano estremamente variabili in funzione della porosità per le rocce sciolte, della fratturazione e del grado di alterazione per quelle compatte. L'acquifero è generalmente rinvenibile a circa venti metri dal piano di campagna, tuttavia in quanto dotato di carico idraulico, risale a quote più prossime al piano di campagna. Dai risultati analitici del terreno risulta che la conducibilità idraulica saturata (permeabilità) è alta, la capacità di infiltrazione è alta ed anche la capacità di ritenzione risulta essere alta. Anche la capacità di accettazione delle acque di vegetazione (fattore dipendente dai seguenti parametri del terreno e cioè pH, calcare attivo, drenaggio interno, conducibilità) è abbastanza alta.

SCHEDA: A.14

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|----------|
| ID: | NA01 |
| Tipo impianto: | Continuo |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 5000 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|----------------|
| Comune: | Massa Lubrens. |
| Provincia: | Napoli |
| Via/Località: | Via La Cava |
| Foglio: | 12 |
| Particella: | 472 |
| X (Utm33_Wgs84): | 445141,377 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4493970,939 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|-------------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 6005 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 6000 |
| Grado di pendenza [%]: | 1 - 6 |
| Prof. falda acquifera [m]: | > 20 m |
| Uso del suolo: | Arboreo (Oliveto) |

Foto del terreno durante lo spandimento:

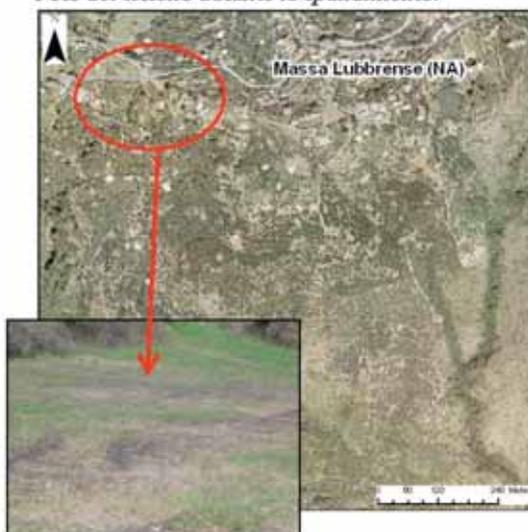


Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Moderata | Moderata | Moderata | Mediamente Adatti (S2) |

Descrizione del sito di spandimento:

Il terreno utilizzato per lo smaltimento delle acque di vegetazione provenienti dalla lavorazione del frantoio aziendale a ciclo continuo a tre fasi della medesima ditta è coltivato a oliveto. Presenta un substrato carbonatico di età cretacea e sedimenti calcareniti ed argilloso-marnosi di età terziaria con deposizioni di origine piroclastica, costituite da pomice, lapilli e sabbie vulcaniche. Superficie a bassa pendenza, con una classe in % compresa tra 1-6% e assenza di fenomeni erosivi in atto o potenziali. Inoltre la zona ha un drenaggio interno buono, non sono presenti corsi d'acqua significativi, la falda temporanea è assente mentre la falda permanente si trova ad una profondità maggiore di 20 metri.

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|-----------|
| ID: | NA06 |
| Tipo impianto: | Pressione |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 15000 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|----------------|
| Comune: | Acerra |
| Provincia: | Napoli |
| Via/Località: | Ponte dei Cani |
| Foglio: | 31 |
| Particella: | 410 |
| X (Utm33_Wgs84): | 452514,838 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4534870,867 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|--------------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 6000 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 6000 |
| Grado di pendenza [%]: | n.d. |
| Prof. falda acquifera [m]: | 10 m |
| Uso del suolo: | Incolto produttivo |

Ortofoto del terreno utilizzato per lo spandimento



Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |

Descrizione del sito di spandimento:

Il suolo utilizzato per lo smaltimento delle acque di vegetazione poggia sul tufo grigio, costituito da terreni sciolti, piroclastici ed alluvionali recenti, ha uno spessore variabile da alcuni metri fino a 20 metri circa. La colonna stratigrafica che caratterizza l'area in esame può essere descritta come segue: terreno vegetale (spessore circa 1,5 metri); sabbia con piroclastici (spessore circa 2,80 metri); pomici in matrice sabbiosa (spessore circa 0,80 metri); ghiaia in matrice sabbiosa (spessore circa 4,50 metri); tufo grigio campano in facies gialla (spessore circa 25 metri). La zona in esame si trova ad una quota di circa 30 metri s.l.m. Dal punto di vista morfologico l'area si presenta pianeggiante e con sistemazioni idrico-agrarie ben mantenute. La falda si rinviene a circa 10 metri di profondità dal piano di campagna.

SCHEDA: A.16

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|-----------|
| ID: | NA07 |
| Tipo impianto: | Pressione |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 10000 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|-------------|
| Comune: | Sorrento |
| Provincia: | Napoli |
| Via/Località: | Casarlano |
| Foglio: | 5 |
| Particella: | 841 |
| X (Utm33_Wgs84): | 448524,808 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4497175,282 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|-------------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 3978 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 3978 |
| Grado di pendenza [%]: | 2 - 3 |
| Prof. falda acquifera [m]: | > 50 m |
| Uso del suolo: | Arboreo (Oliveto) |

Ortofoto del terreno utilizzato per lo spandimento

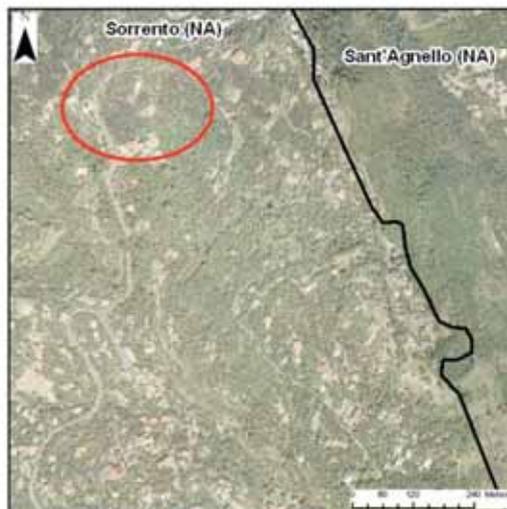


Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Moderata | Moderata | Moderata | Mediamente Adatti (S2) |

Descrizione del sito di spandimento:

Il sito di spandimento è un terreno produttivo in cui sono presenti ulivi e agrumeti. Esso presenta le seguenti caratteristiche: i terreni affioranti sono rappresentati da piroclastici a granulometria medio-fina, derivanti dalle eruzioni esplosive del complesso vulcanico "Somma Vesuvio". Lo scheletro è presente in quantità inferiore al 35%. La pendenza del sito di spandimento è del 2-3% trattandosi di terreno sistemato in terrazzamenti ampi e regolari. L'area si presenta stabile infatti non sono presenti fenomeni di alterazione o degradazione superficiale né fenomeni di instabilità. Relativamente all'aspetto idrogeologico, in base alle indagini effettuate in loco, non sono presenti corpi idrici sia superficiali che sotterranei e falde acquifere fino ad una profondità di circa 50 metri.

SCHEDA: A.17

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|----------|
| ID: | NA10 |
| Tipo impianto: | Continuo |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 8000 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|----------------|
| Comune: | Palma Campania |
| Provincia: | Napoli |
| Via/Località: | Carpinelli |
| Foglio: | 1 |
| Particella: | 90 |
| X (Utm33_Wgs84): | 462392,733 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4526077,738 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|-----------------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 4039 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 4000 |
| Grado di pendenza [%]: | 0 |
| Prof. falda acquifera [m]: | > 40 m |
| Uso del suolo: | Arboreo (Nocciolo) |

Ortofoto del terreno utilizzato per lo spandimento



Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Bassa | Bassa | Bassa | Poco Adatti (S3) |

Descrizione del sito di spandimento:

Il terreno utilizzato per lo smaltimento delle acque di vegetazione provenienti dalla lavorazione del frantoio aziendale a ciclo continuo a tre fasi della medesima ditta è un terreno produttivo in cui è presente un nocciolo. Le caratteristiche morfologiche, litologiche e sismiche dell'area in esame consentono di escludere il verificarsi di fenomeni erosivi di particolare importanza o di processi morfo-evolutivi veloci tali da compromettere la stabilità. In zona non sono presenti corsi d'acqua, né aree di salvaguardia delle captazioni di acque destinate al consumo umano. Inoltre non sono presenti falde temporanee, mentre la falda permanente si trova ad una profondità maggiore di 40 metri. Il terreno presenta un drenaggio interno buono ed una pendenza praticamente nulla.

SCHEDA: A.18

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|--------------|
| ID: | SA001 |
| Tipo impianto: | Tradizionale |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 5000 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|-----------------|
| Comune: | Montecorvino P. |
| Provincia: | Salerno |
| Via/Località: | S. Michele |
| Foglio: | 10 |
| Particella: | 49 |
| X (Utm33_Wgs84): | 495738,258 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4501173,429 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|-------------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 231692 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 7500 |
| Grado di pendenza [%]: | 6 - 12 |
| Prof. falda acquifera [m]: | Assente |
| Uso del suolo: | Arboreo (Oliveto) |

Foto del terreno durante lo spandimento:

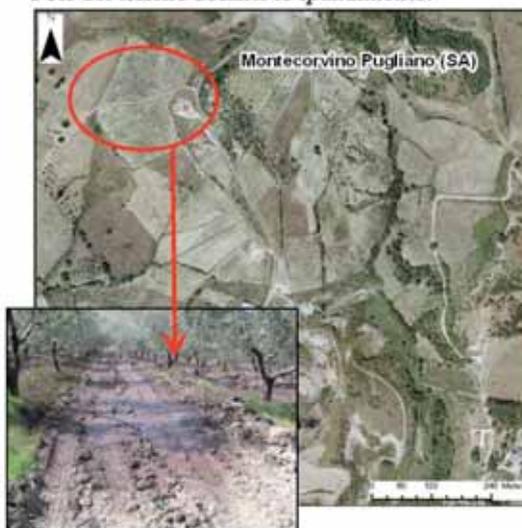


Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |

Descrizione del sito di spandimento:

Il sito di spandimento nel complesso è continuo e stabile con valori delle pendenze da blande ad accettabili (6-12%). Sono completamente assenti fenomeni anomali dei suoli, reali o potenziali, quali dissesti, smottamenti, colamenti o movimenti franosi. L'area si sviluppa su terreni a litologia prettamente argillosa ed argillosa scagliosa. Morfologicamente, tale zona si presenta interessata da profondi valloni che convogliano verso i corsi torrentizi principali le acque di corrivazione meteorica. Dal punto di vista idrogeologico non sono presenti falde permanenti né corpi idrici.

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|----------|
| ID: | SA002 |
| Tipo impianto: | Continuo |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 6000 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|-----------------|
| Comune: | Montecorvino P. |
| Provincia: | Salerno |
| Via/Località: | Macchia Monese |
| Foglio: | 9 |
| Particella: | 112 |
| X (Utm33_Wgs84): | 494369,430 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4501300,760 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|-------------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 28270 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 10000 |
| Grado di pendenza [%]: | 5 - 15 |
| Prof. falda acquifera [m]: | Assente |
| Uso del suolo: | Arboreo (Oliveto) |

Ortofoto del terreno utilizzato per lo spandimento

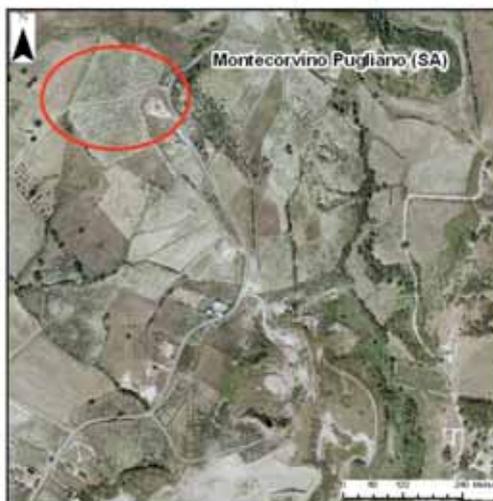


Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Moderata | Moderata | Moderata | Mediamente Adatti (S2) |

Descrizione del sito di spandimento:

Il sito di spandimento è costituito prevalentemente da due complessi in facies di flysch e precisamente argille e marne siltose grigio-plumbee o varicolori a volte scagliose e con intercalazioni di calcari mamosi e arenarie; argille plastiche azzurre mamoso-sabbiose, sormontate da sabbie giallastre, alternate a puddinghe poligeniche a matrice arenacea. Sotto l'aspetto idrogeologico non esiste alcuna falda temporanea e permanente. Non si hanno corpi idrici nel sottosuolo. Lo scheletro risulta prevalentemente formato da elementi di dimensioni millimetriche dell'ordine delle sabbie. Il terreno quindi ha una composizione sabbiosa e limo-argillosa. Inoltre il sito presenta una pendenza con valori compresi tra 5-15%.

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|----------|
| ID: | SA003 |
| Tipo impianto: | Continuo |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 7000 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|-----------------|
| Comune: | Montecorvino R. |
| Provincia: | Salerno |
| Via/Località: | S. Andrea |
| Foglio: | 8 |
| Particella: | 90 |
| X (Utm33_Wgs84): | 496461,330 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4505822,858 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|-----------------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 20000 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 10000 |
| Grado di pendenza [%]: | n.d. |
| Prof. falda acquifera [m]: | Assente |
| Uso del suolo: | Arboreo (Nocciolo) |

Ortofoto del terreno utilizzato per lo spandimento

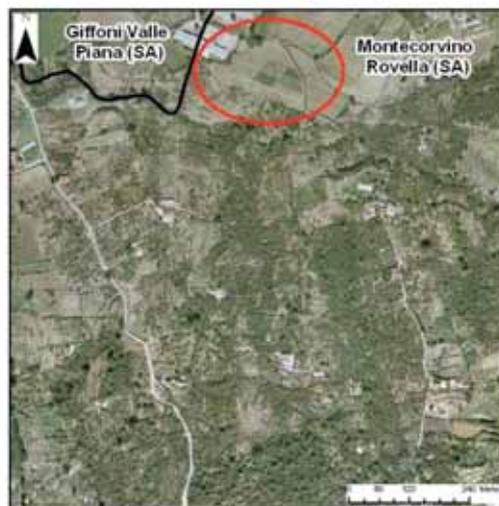


Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Molto Alta – Alta | Alta | Alta | Adatti (S1) |

Descrizione del sito di spandimento:

Il terreno utilizzato per lo smaltimento delle acque di vegetazione provenienti dalla lavorazione del frantoio aziendale a ciclo continuo a risparmio d'acqua della medesima ditta è un terreno in cui è presente un nocciolo. Da un punto di vista geologico la zona si imposta su formazioni alquanto complesse riconducibili alla facies di flysch. Trattasi del complesso calcareo-mamoso-arenaceo costituito da scisti argilloso-mamosi-galestrini di età incerta. La zona in esame è caratterizzata da un assetto geomorfologico di lieve pendio che passa gradualmente a morfologia pianeggiante. Non si rilevano indizi di presenza di fenomeni erosivi in grado di limitare l'uso agronomico previsto. Il terreno agrario ha una classe tessiturale argilloso-sabbiosa e presenta uno scheletro <35%. Non si ha la presenza di falde temporanee né di falde permanenti.

SCHEDA: A.21

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|--------------|
| ID: | SA004 |
| Tipo impianto: | Tradizionale |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 9000 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|-----------------|
| Comune: | Montecorvino R. |
| Provincia: | Salerno |
| Via/Località: | Pezze |
| Foglio: | 19 |
| Particella: | 51-52 |
| X (Utm33_Wgs84): | 499884,973 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4503003,759 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 16414 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 1050 |
| Grado di pendenza [%]: | 10 |
| Prof. falda acquifera [m]: | n.d. |
| Uso del suolo: | Seminativo |

Ortofoto del terreno utilizzato per lo spandimento



Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |

Descrizione del sito di spandimento:

Il terreno utilizzato per lo smaltimento delle acque di vegetazione provenienti dalla lavorazione del frantoio aziendale di tipo tradizionale della medesima ditta è un terreno incolto produttivo dove in genere viene coltivato fieno. È costituito da litotipi appartenenti alle unità sifilidi (argille varicolori) ed ha un substrato ricoperto da sedimenti silicoclastici ed evaporatici. Presenta una struttura contorta e fortemente tettonizzata a causa del continuo rimaneggiamento che hanno subito durante le fasi del trasporto orogenico. Presenta una pendenza non superiore al 10%. Per quanto attiene agli aspetti geomorfologici si può affermare che nelle aree dove si intende effettuare lo spandimento delle acque di vegetazione non si riscontrano fenomeni di dissesto in atto o/o pregressi e non si hanno fenomeni erosivi rilevanti. La circolazione idrica sotterranea dell'intera zona è fortemente influenzata dalle condizioni litostratigrafiche. In riferimento all'idrografia superficiale l'area in esame è caratterizzata da piccoli impluvi naturali che assolvono al drenaggio delle acque meteoriche convogliandole verso i principali corsi d'acqua. A valle delle aree adibite allo smaltimento delle acque di molitura non si segnalano pozzi per estrazione di acqua e sorgenti.

SCHEDA: A.22

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|--------------|
| ID: | SA005 |
| Tipo impianto: | Tradizionale |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 9000 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|-----------------|
| Comune: | Montecorvino R |
| Provincia: | Salerno |
| Via/Località: | Cornea |
| Foglio: | 18 |
| Particella: | 458-461-348-457 |
| X (Utm33_Wgs84): | 498920,057 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4502325,484 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|-------------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 10584 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 1054 |
| Grado di pendenza [%]: | 4 |
| Prof. falda acquifera [m]: | > 10 m |
| Uso del suolo: | Arboreo (Oliveto) |

Foto del terreno durante lo spandimento:

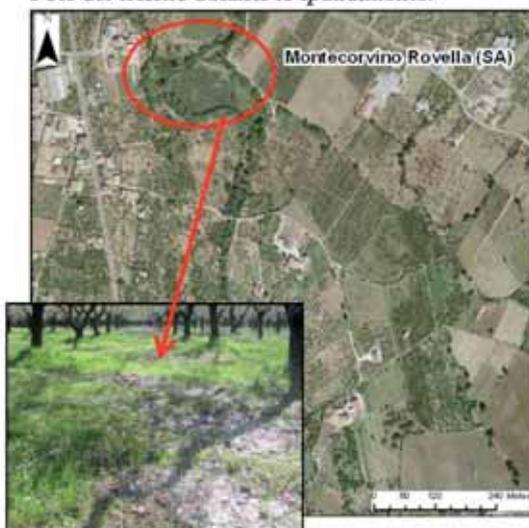


Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Moderata | Moderata | Moderata | Mediamente Adatti (S2) |

Descrizione del sito di spandimento:

Il suolo oggetto di monitoraggio non presenta dissesti idrogeologici in atto, tantomeno processi morfologici particolarmente accelerati, né segni che lasciano supporre un loro probabile verificarsi nell'immediato futuro. Il terreno è sabbioso alluvionale con orizzonti argillosi a reazione subacida, con permeabilità mediamente alta. La zona ha una pendenza media del 4% e un drenaggio interno buono. Da un punto di vista idrologico non è presente nessuna falda temporanea, mentre la falda permanente si trova ad una profondità maggiore di 10 metri. Non sono presenti pozzi e relativamente ai corpi idrici vi è in zona solo l'alveo del Torrente Cornea.

SCHEDA: A.23

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|----------|
| ID: | SA006 |
| Tipo impianto: | Continuo |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 5400 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|-------------|
| Comune: | Campagna |
| Provincia: | Salerno |
| Via/Località: | Calli |
| Foglio: | 77 |
| Particella: | 816-819-823 |
| X (Utm33_Wgs84): | 507788,147 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4497066,102 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|-------------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 15400 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 12000 |
| Grado di pendenza [%]: | 6 |
| Prof. falda acquifera [m]: | > 80 m |
| Uso del suolo: | Arboreo (Oliveto) |

Ortofoto del terreno utilizzato per lo spandimento

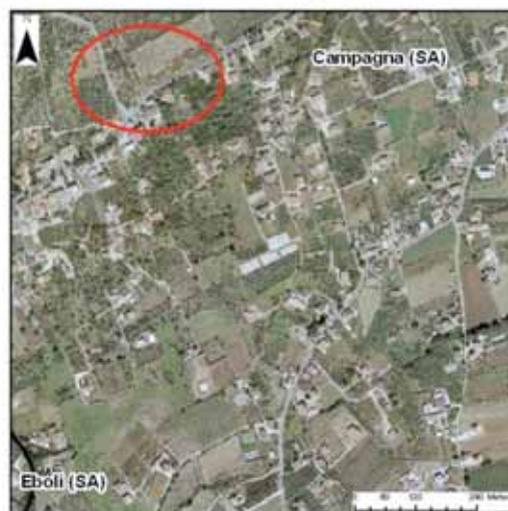


Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Moderata | Moderata | Moderata | Mediamente Adatti (S2) |

Descrizione del sito di spandimento:

Il terreno utilizzato per lo smaltimento delle acque di vegetazione provenienti dalla lavorazione del frantoio aziendale a ciclo continuo a risparmio d'acqua della medesima ditta è un terreno in cui sono presenti ulivi. La zona oggetto di monitoraggio nel complesso è continua e stabile con valori delle pendenze non superiori al 6%. Sono completamente assenti fenomeni anomali dei suoli, reali o potenziali, quali dissesti, smottamenti, colamenti o movimenti franosi. L'area destinata allo spandimento è caratterizzata da una morfologia leggermente ondulata, conformata da campi pianeggianti. Dal punto di vista geologico gli affioramenti presenti sono da riferire ai vasti depositi alluvionali, di origine continentale. Per quanto riguarda gli aspetti idrogeologici i terreni sono caratterizzati da una permeabilità variabile da bassa a media in funzione dei litotipi predominanti. La falda freatica è variabile ma si rinviene oltre gli 80 metri di profondità.

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|----------|
| ID: | SA007 |
| Tipo impianto: | Continuo |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 7400 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|----------------|
| Comune: | Eboli |
| Provincia: | Salerno |
| Via/Località: | Pianto Cesaleo |
| Foglio: | 28 |
| Particella: | 29-118 |
| X (Utm33_Wgs84): | 507327,133 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4495224,848 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|-------------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 34000 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 12500 |
| Grado di pendenza [%]: | 5 |
| Prof. falda acquifera [m]: | > 40 m |
| Uso del suolo: | Arboreo (Oliveto) |

Ortofoto del terreno utilizzato per lo spandimento

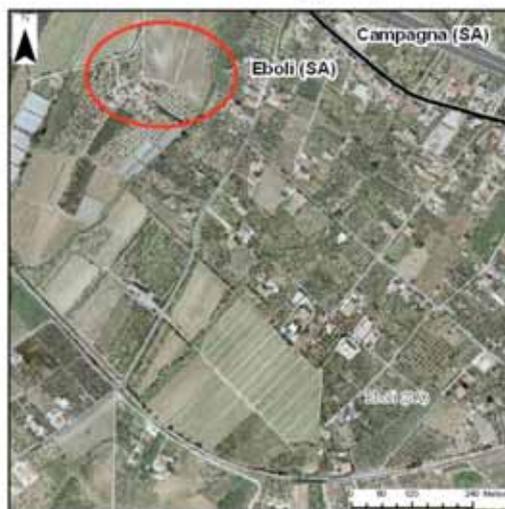


Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Molto Alta - Alta | Alta | Alta | Adatti (S1) |

Descrizione del sito di spandimento:

Il suolo oggetto di monitoraggio presenta generalmente una struttura stratificata, prodotta da processi pedogenetici. Il substrato litologico risulta caratterizzato da particelle a granulometria variabile, terreni a prevalente componente sabbioso-limosa, più o meno coerenti, sovrapposti ad un sottofondo molto consolidato di ciottoli e ghiaia immersi in matrice sabbiosa, disposti in strati alternati a stratificazione incrociata contenenti talvolta materiale piroclastico. La zona in esame ha pendenze non superiori al 5%. Non presenta dissesti idrogeologici in atto, tantomeno processi morfo-evolutivi particolarmente accelerati, né segni che lasciano supporre un loro probabile verificarsi nell'immediato futuro. Per gli aspetti idrogeologici, il sito è caratterizzato da una permeabilità variabile da bassa a media in funzione dei litotipi predominanti. La falda freatica è variabile ma si rinviene oltre i 10 metri di profondità, inoltre da quanto è possibile dedurre da alcuni pozzi esistenti in prossimità, si rinviene a profondità comprese tra i 40-50 metri dal piano di campagna.

SCHEDA: A.25

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|----------|
| ID: | SA008 |
| Tipo impianto: | Continuo |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 9400 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|-------------|
| Comune: | Campagna |
| Provincia: | Salerno |
| Via/Località: | S. Angelo |
| Foglio: | 58 |
| Particella: | 53 |
| X (Utm33_Wgs84): | 508112,587 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4499012,077 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|-------------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 86000 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 12500 |
| Grado di pendenza [%]: | 5 - 6 |
| Prof. falda acquifera [m]: | > 80 m |
| Uso del suolo: | Arboreo (Oliveto) |

Ortofoto del terreno utilizzato per lo spandimento



Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Moderata | Moderata | Moderata | Mediamente Adatti (S2) |

Descrizione del sito di spandimento:

L'area destinata allo spandimento delle acque di vegetazione dista pochi Km dal frantoio ed è caratterizzata da una morfologia leggermente ondulata, conformata da campi pianeggianti di forma quasi rettangolare con debole pendenza. Litologicamente è costituita da elementi a granulometria variabile compresi fra i limi e le ghiaie calcaree, disposti in strati alternati a stratificazione incrociata contenenti materiale piroclastico. Il suolo in esame mostra lievi pendenze topografiche ed è rivestito da vegetazione agricola. In dettaglio la zona oggetto di monitoraggio in alcuni tratti è pianeggiante, in altri tratti mostra delle pendenze variabili tra il 5% ed il 6%. I fenomeni erosivi sono molto attenuati, sia per le pendenze ridotte che per le adeguate sistemazioni idrauliche agrarie e di regimazione delle acque meteoriche. La falda freatica è variabile ma si rinviene oltre gli 80 metri di profondità. In definitiva il sito di spandimento ha una capacità di infiltrazione moderatamente alta, una capacità di ritenzione alta, e ciò dipende dalla tessitura e dallo scheletro (< 35%), e una capacità di accettazione delle acque di vegetazione moderata.

SCHEDA: A.26

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|----------|
| ID: | SA009 |
| Tipo impianto: | Continuo |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 8400 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|-------------|
| Comune: | Campagna |
| Provincia: | Salerno |
| Via/Località: | Serroni |
| Foglio: | 58 |
| Particella: | 61 |
| X (Utm33_Wgs84): | 507974,348 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4498697,420 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|-------------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 59309 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 12500 |
| Grado di pendenza [%]: | n.d. |
| Prof. falda acquifera [m]: | Assente |
| Uso del suolo: | Arboreo (Oliveto) |

Foto del terreno durante lo spandimento:



Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |

Descrizione del sito di spandimento:

Il sito di spandimento presenta le seguenti caratteristiche: si trova al passaggio tra la formazione Br e quella delle alluvioni terrazzate costituita da ciottoli, ghiaie e sabbie. In genere i terreni in esame sono sciolti con media permeabilità. La composizione granulometrica evidenzia che si tratta di suoli di medio impasto con discreto scheletro. L'idrologia superficiale è assente o comunque limitata a drenaggi preferenziali. Possibilità di falde acquifere sono generalmente limitate a causa delle modeste dimensioni dell'acquifero, sempre superficiali e parallele alla superficie topografica, con capacità di ritenzione moderata. La zona è caratterizzata da un clima mediterraneo con precipitazioni che variano da 1500 ai 1800 mm.

SCHEDA: A.27

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|----------|
| ID: | SA010 |
| Tipo impianto: | Continuo |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 4400 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|---------------|
| Comune: | Serre |
| Provincia: | Salerno |
| Via/Località: | Madonna olivo |
| Foglio: | 18 |
| Particella: | 1914 |
| X (Utm33_Wgs84): | 515958,524 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4491929,859 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|-------------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 14784 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 10000 |
| Grado di pendenza [%]: | 15 |
| Prof. falda acquifera [m]: | Assente |
| Uso del suolo: | Arboreo (Oliveto) |

Ortofoto del terreno utilizzato per lo spandimento

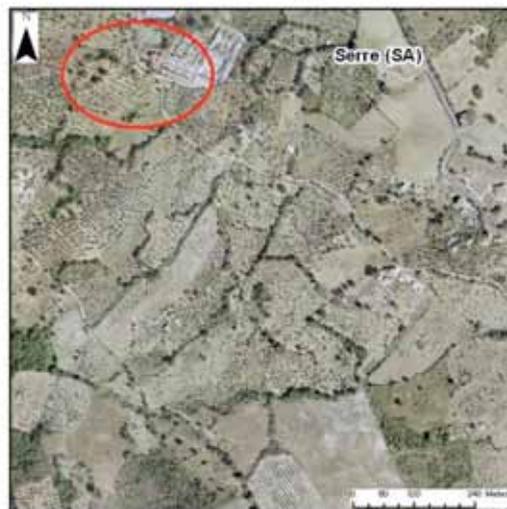


Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |

Descrizione del sito di spandimento:

Il terreno oggetto di monitoraggio è coltivato ad uliveto. L'area è caratterizzata da una successione geolitologica ascrivibile al complesso calcareo-mamoso-arenaceo-argilloso; infatti, dall'esame di alcune sezioni geologiche visibili lungo il versante, si osservano terreni detritici e caotici derivanti dal substrato interessato da antichi dissesti. In particolare sono costituiti da frammenti di strati di arenarie marnose e argille inglobate in una matrice argillosa e limosa. Lo spessore di questi affioramenti è variabile. Dal punto di vista idrogeologico, vi è da dire che la parte superiore del complesso calcareo mamoso argilloso si presenta "allentata ed alterata" per spessori dell'ordine di diversi metri. Ciò determina l'instaurarsi di una falda libera, con oscillazioni del livello piezometrico di qualche metro, sostenuta dagli stessi litotipi meno alterati ed allentati o da livelli più francamente argillosi. Quindi si può concludere che non ci sono falde importanti da proteggere da fenomeni di inquinamento. Relativamente alla pendenza della zona oggetto di studio, è inferiore al 15% e si ha uno scheletro < 35%.

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|--------------|
| ID: | SA011 |
| Tipo impianto: | Tradizionale |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 3400 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|-----------------|
| Comune: | Montecorvino R. |
| Provincia: | Salerno |
| Via/Località: | Cannito pezze |
| Foglio: | 16 |
| Particella: | 7-8-9 |
| X (Utm33_Wgs84): | 499779,374 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4504271,055 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|-----------------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 11525 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 11500 |
| Grado di pendenza [%]: | 5 |
| Prof. falda acquifera [m]: | Assente |
| Uso del suolo: | Arboreo (Nocciolo) |

Ortofoto del terreno utilizzato per lo spandimento

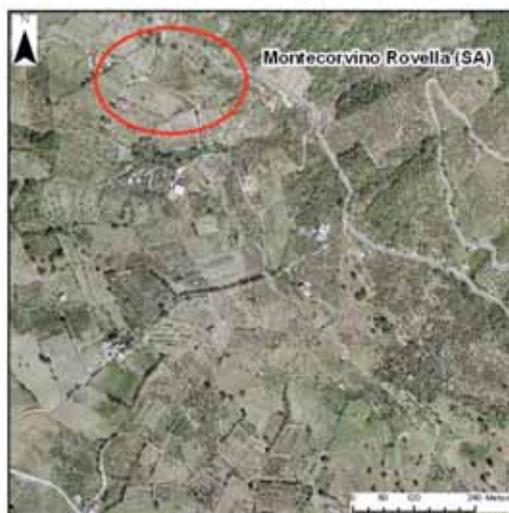


Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Moderata | Moderata | Moderata | Mediamente Adatti (S2) |

Descrizione del sito di spandimento:

Si tratta di un terreno produttivo dove è presente un nocciolo. La zona si imposta su formazioni geologiche riconducibili alla facies di flysch come complesso calcareo-mamoso-arenaceo costituito da scisti argilloso-mamosi-galestrini. Il territorio si sviluppa su morfologie di pendii collinari degradanti verso Sud che costituiscono anche la parte pedemontana della dorsale montuosa dei monti Picentini. La pendenza non supera il 7%, lo scheletro ha valori intorno al 5%. Il terreno agrario presenta una classe tessiturale argilloso-sabbiosa. Dal punto di vista idrologico non sono presenti in zona corpi idrici significativi, risulta assente anche la falda temporanea e la falda permanente.

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

SCHEDE INFORMATIVE DEI SITI DI SPANDIMENTO MONITORATI

*Elaborazioni a cura di ARPAC - Direzione Tecnica- U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010

Frantoio:

| | |
|------------------------------|--------------|
| ID: | SA012 |
| Tipo impianto: | Tradizionale |
| Capacità lavorativa [kg/8h]: | 6400 |

Ubicazione del sito di spandimento:

| | |
|------------------|-----------------|
| Comune: | Montecorvino R. |
| Provincia: | Salerno |
| Via/Località: | Aiello |
| Foglio: | 22 |
| Particella: | 19 |
| X (Utm33_Wgs84): | 498126,154 |
| Y (Utm33_Wgs84): | 4500824,017 |

Caratteristiche del sito di spandimento:

| | |
|--|-------------------|
| Superficie catastale [m ²]: | 18048 |
| Superficie utilizzata [m ²]: | 10000 |
| Grado di pendenza [%]: | 10 |
| Prof. falda acquifera [m]: | 12 m |
| Uso del suolo: | Arboreo (Oliveto) |

Ortofoto del terreno utilizzato per lo spandimento



Tabella di valutazione dell'attitudine del suolo allo spandimento delle acque di vegetazione:

| Capacità di infiltrazione | Capacità di ritenzione | Capacità di accettazione | Valutazione classe di attitudine |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Moderata | Moderata | Moderata | Mediamente Adatti (S2) |

Descrizione del sito di spandimento:

Il terreno utilizzato per lo smaltimento delle acque di vegetazione provenienti dalla lavorazione del frantoio aziendale a ciclo continuo a tre fasi della medesima ditta è un terreno in cui sono presenti ulivi. La zona è caratterizzata da un assetto geomorfologico di lieve pendio con una pendenza media dell'ordine del 10% con assenza di terrazzi. Non si rilevano indizi di presenza di fenomeni erosivi. Relativamente all'idrologia l'unico corpo idrico presente è il solo alveo del torrente Capaccola. La falda temporanea risulta assente mentre la falda freatica permanente è posta alla profondità di 18 metri dal piano di campagna. Il sito di spandimento è caratterizzato da substrati quaternari alluvionali in genere dotati di alta permeabilità per porosità, che in superficie realizzano suoli agrari di medio impasto. Inoltre è costituito da materiale molto friabile con granulometria sabbiosa e scheletrico-sabbiosa.

ALLEGATO B: GRAFICI SUOLO

Grafico B.1 - Andamento del contenuto di C.O. nei terreni monitorati con il PMUAFO I - II - III

*Elaborazioni a cura di ARPAC – Direzione Tecnica – U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo – Anno 2010

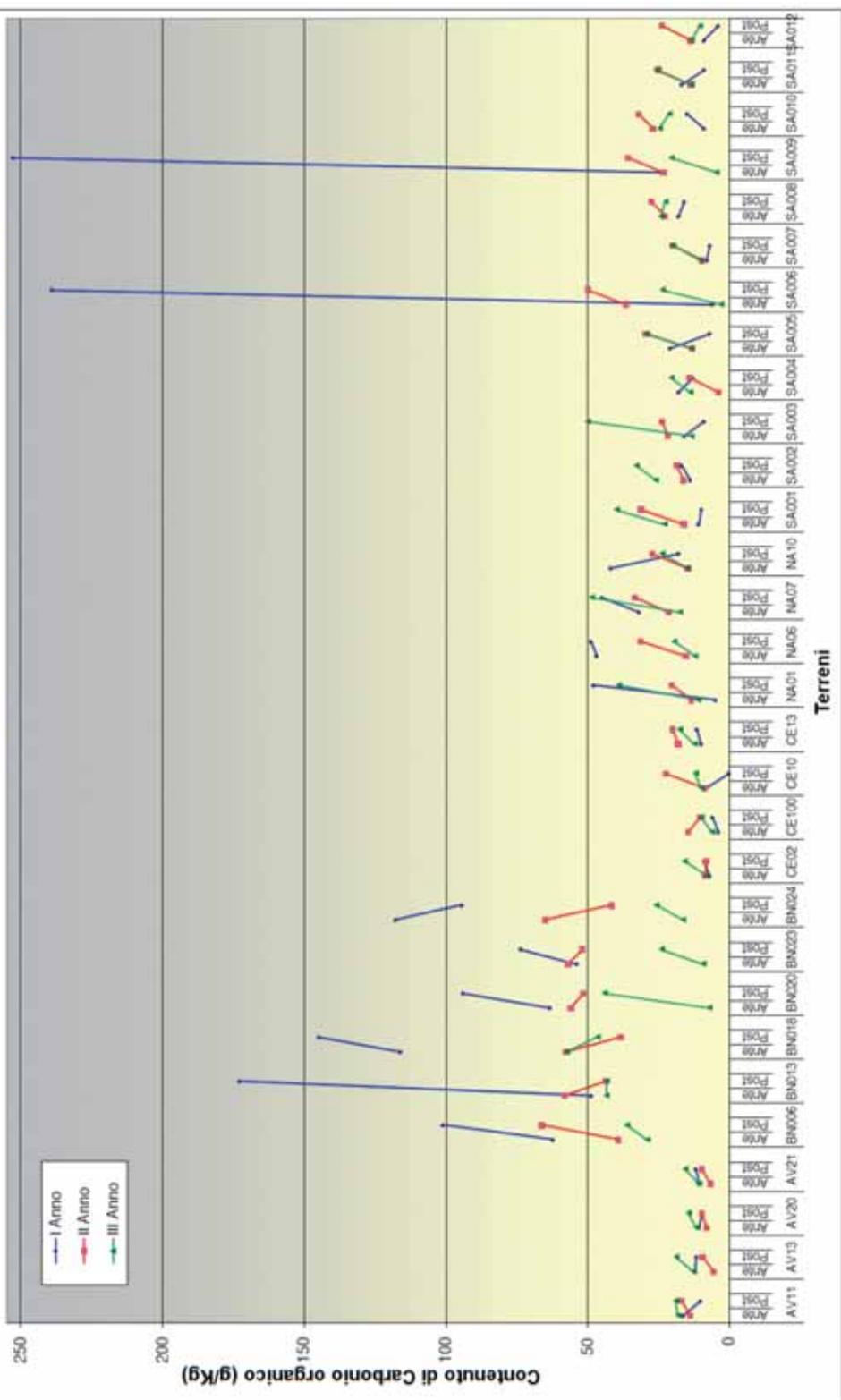


Grafico B.2 - Andamento del contenuto di pH nei terreni monitorati con il PMUAFOI - II - III

* Elaborazioni a cura di ARPAC – Direzione Tecnica – U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo – Anno 2010

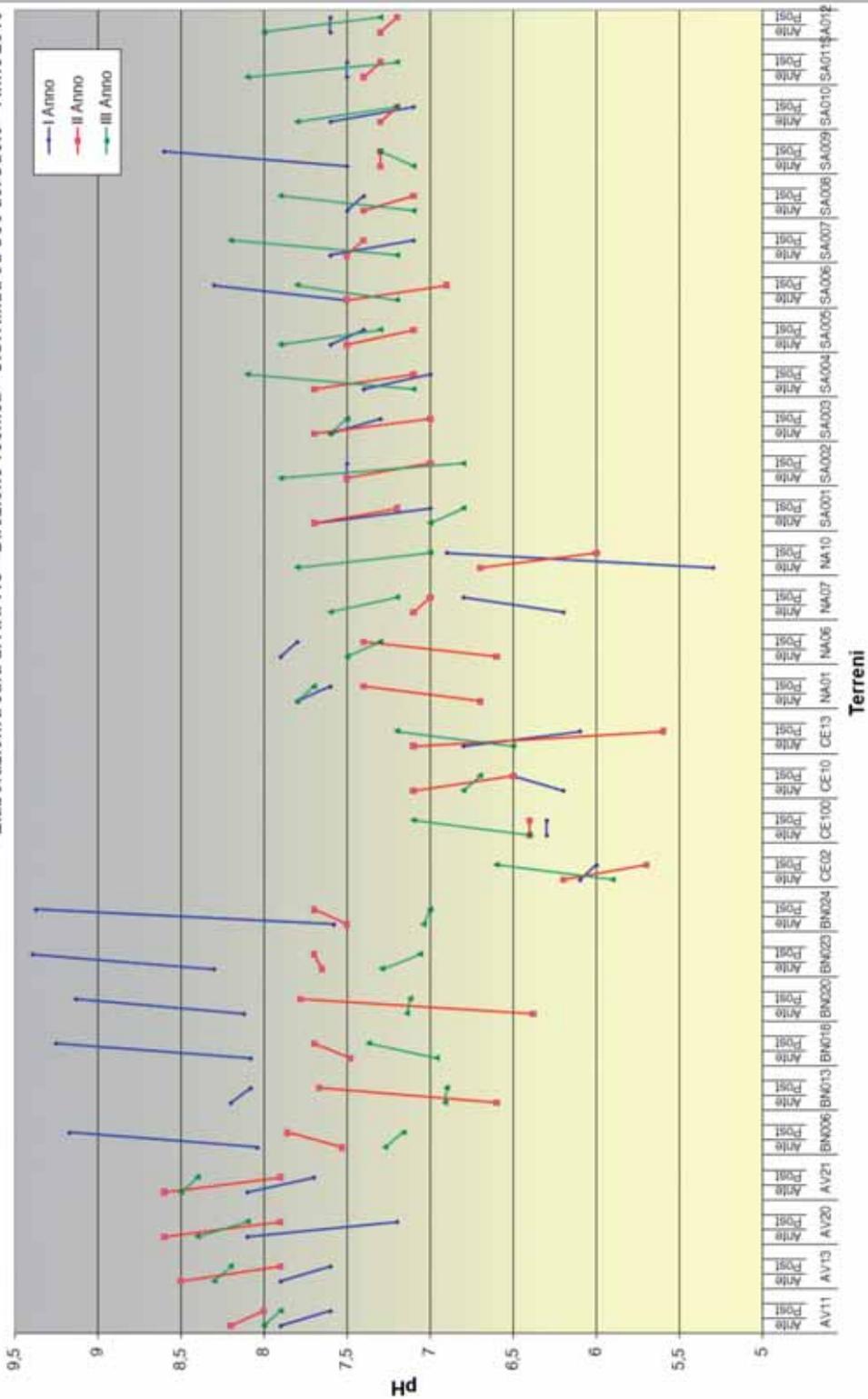


Grafico B.3 - Andamento del contenuto della Salinità nei terreni monitorati con il PMUAFO I - II - III

* Elaborazioni a cura di ARPAC – Direzione Tecnica – U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo – Anno 2010

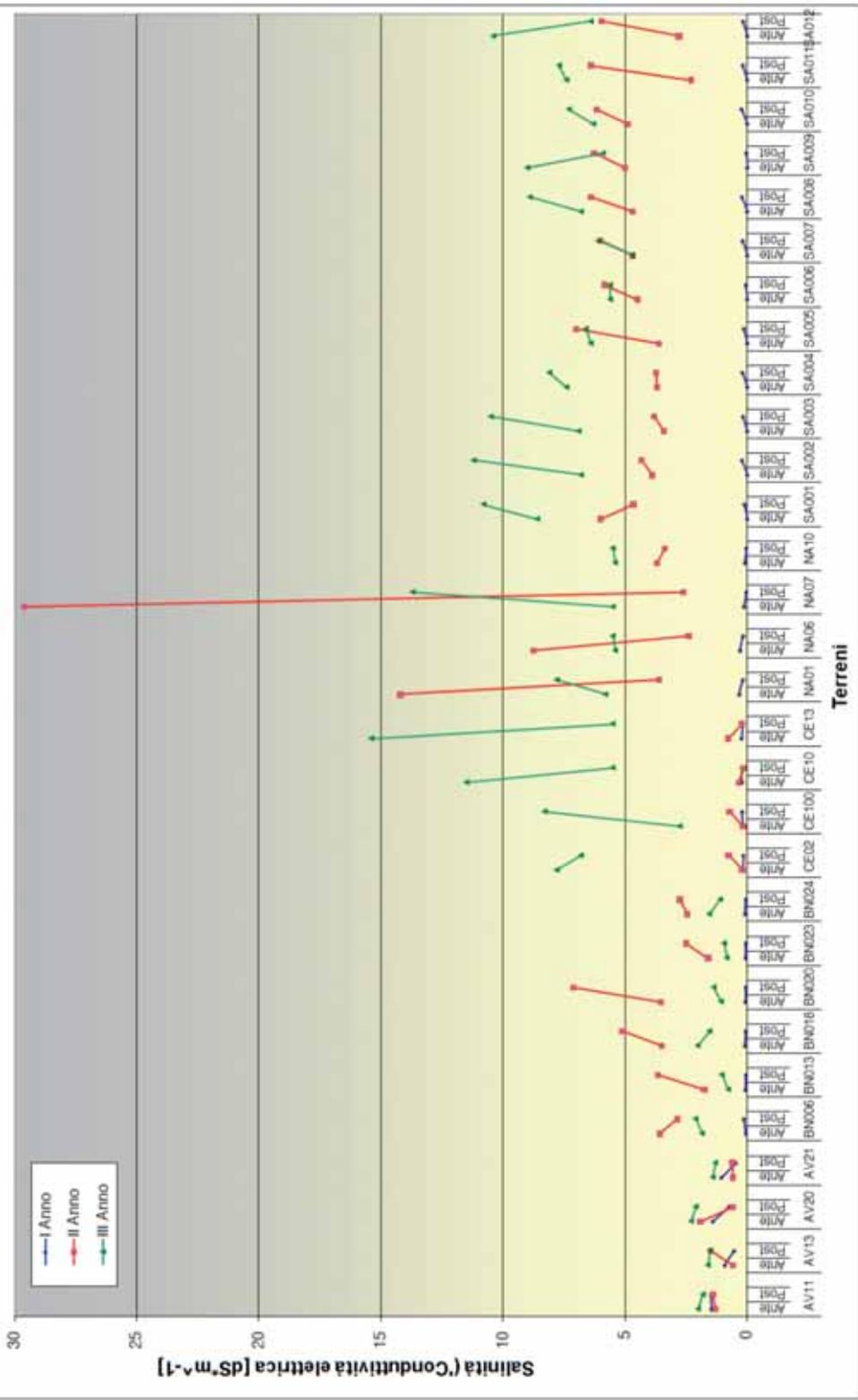


Grafico B.4 - Andamento del contenuto di Azoto nei terreni monitorati con il PMUAFO I - II - III

* Elaborazioni a cura di ARPAC – Direzione Tecnica – U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo – Anno 2010

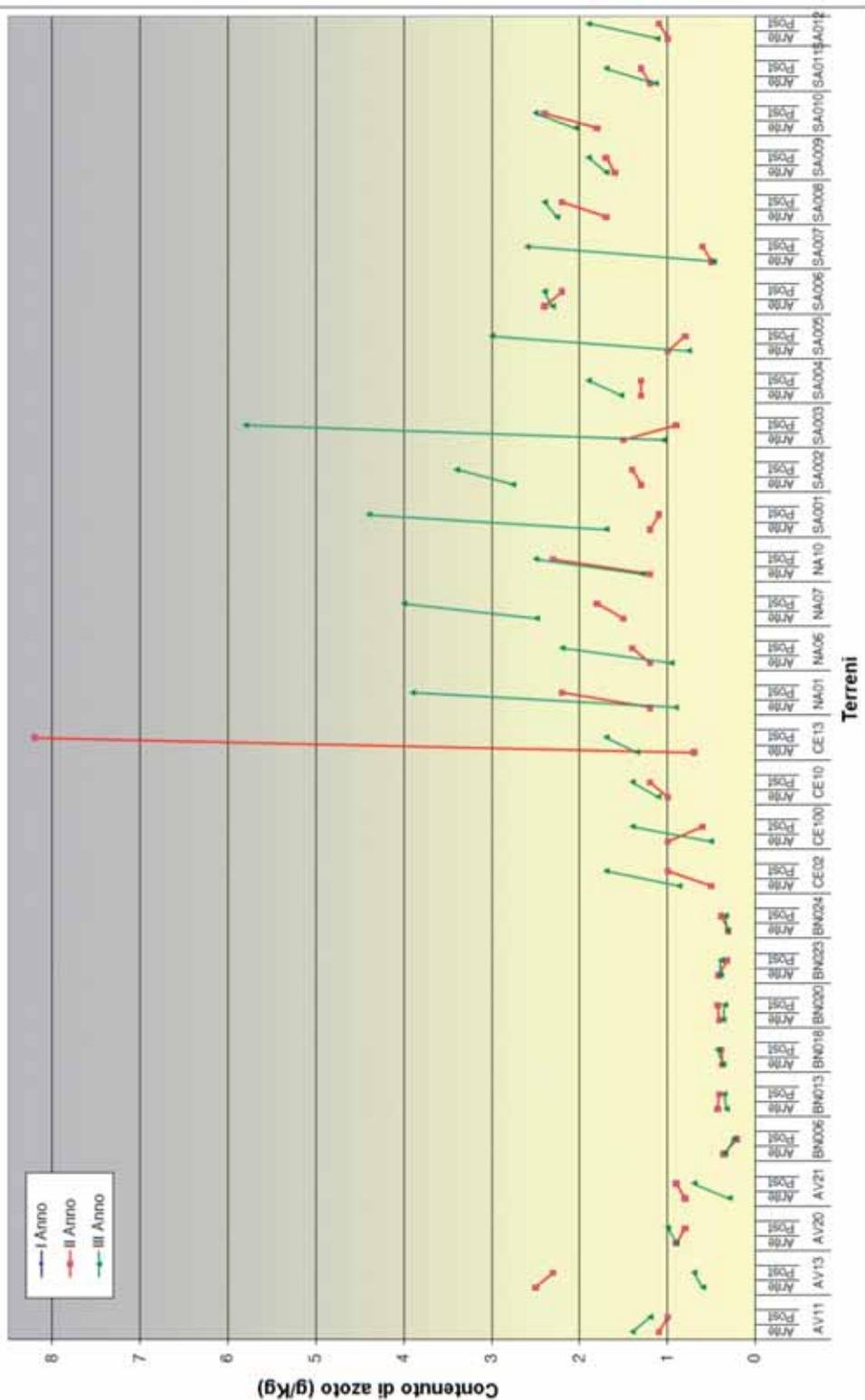
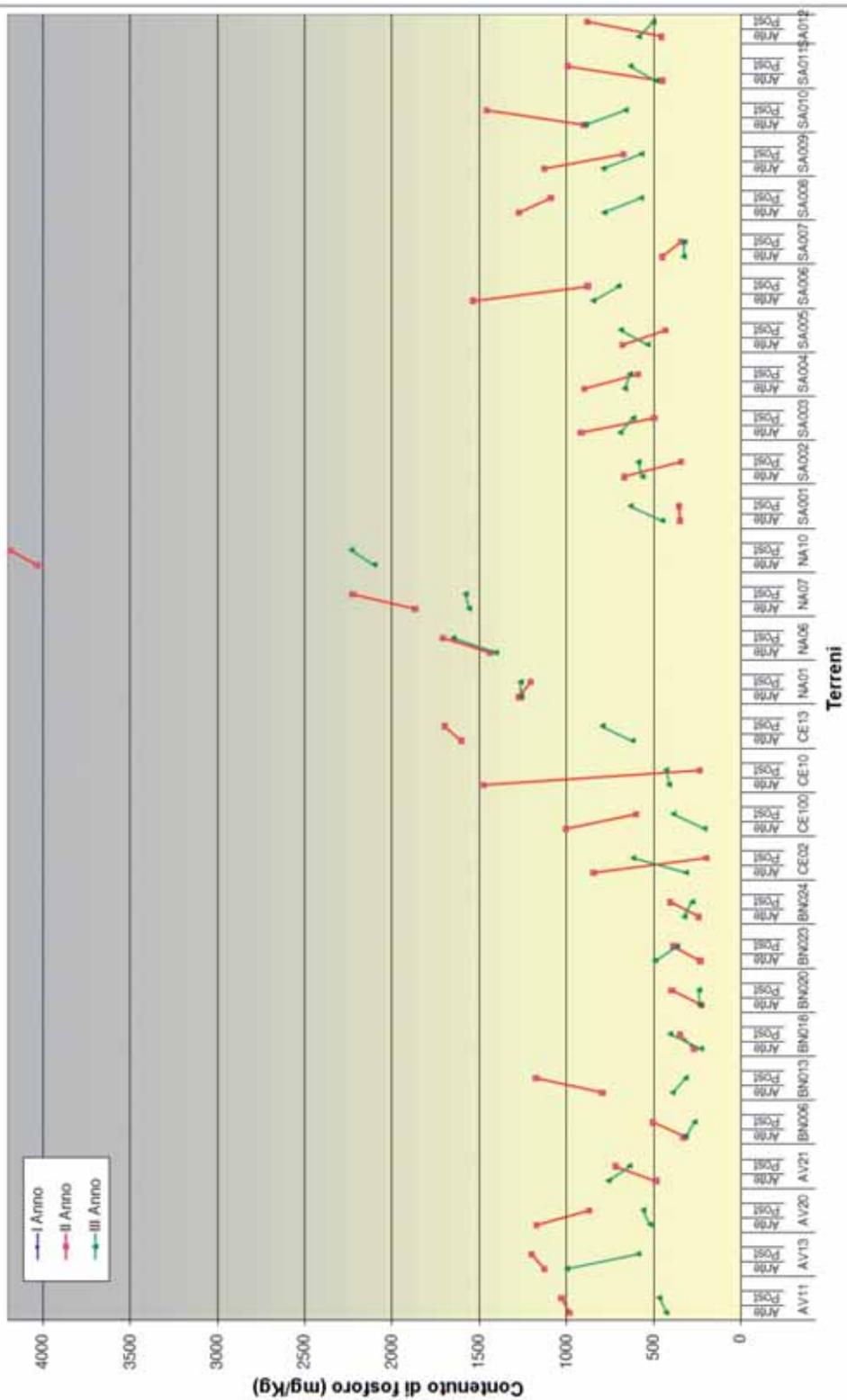


Grafico B.5 - Andamento del contenuto di Fosforo nei terreni monitorati con il PMUAFO I - II - III

* Elaborazioni a cura di ARPAC – Direzione Tecnica – U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo – Anno 2010



ALLEGATO C: SCHEDE INFORMATIVE CORSI D'ACQUA

| Nome corso d'acqua: CAPACCOLA | |
|---|----------|
| Tipo corso d'acqua: | Torrente |
| Quote sorgenti [m s.l.m.]: | 500 |
| Lunghezza [Km]: | 5 |
| Province interessate: | Salerno |
| N° Comuni del bacino: | 1 |
| N° punti di prelievo: | 2 |
| N° suoli insistenti sul bacino: | 3 |
| Volume [m ³] di Acque di Vegetazione: | 3704,59 |

Considerazioni sull'indice **LIM**:

| Stazione di Monitoraggio | I annualità - (2007/2008) | II Annualità - (2008/2009) | III Annualità - (2009/2010) |
|---|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Monte | 4 "scadente" | 3 "sufficiente" | 2 "buono" |
| Valle | 4 "scadente" | 3 "sufficiente" | 2 "buono" |
| Rilevata presenza di reflui oleari | NO | NO | NO |

SCHEDA: C.1

| Nome corso d'acqua: CORNEA | |
|---|----------|
| Tipo corso d'acqua: | Torrente |
| Quote sorgenti [m s.l.m.]: | 952 |
| Lunghezza [Km]: | 13 |
| Province interessate: | Salerno |
| N° Comuni del bacino: | 2 |
| N° punti di prelievo: | 2 |
| N° suoli insistenti sul bacino: | 3 |
| Volume [m ³] di Acque di Vegetazione: | 3495,95 |

Considerazioni sull'indice **LIM**:

| Stazione di Monitoraggio | I annualità - (2007/2008) | II Annualità - (2008/2009) | III Annualità - (2009/2010) |
|---|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Monte | 2 "buono" | 2 "buono" | 2 "buono" |
| Valle | 4 "scadente" | 3 "sufficiente" | 3 "sufficiente" |
| Rilevata presenza di reflui oleari | SI solo da segnalazione | NO | Non escluso |

SCHEDA: C.2

| Nome corso d'acqua: FREDANE | |
|---|----------|
| Tipo corso d'acqua: | Torrente |
| Quote sorgenti [m s.l.m.]: | 900 |
| Lunghezza [Km]: | 23 |
| Province interessate: | Avellino |
| N° Comuni del bacino: | 8 |
| N° punti di prelievo: | 2 |
| N° suoli insistenti sul bacino: | 4 |
| Volume [m ³] di Acque di Vegetazione: | 489,03 |

Considerazioni sull'indice **LIM**:

| Stazione di Monitoraggio | I annualità - (2007/2008) | II Annualità - (2008/2009) | III Annualità - (2009/2010) |
|---|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Monte | 3 "sufficiente" | 2 "buono" | 2 "buono" |
| Valle | 3 "sufficiente" | 3 "sufficiente" | 2 "buono" |
| Rilevata presenza di reflui oleari | NO | NO | NO |

SCHEDA: C.3

| Nome corso d'acqua: IENGA | |
|---|---|
| Tipo corso d'acqua: | Torrente |
| Quote sorgenti [m s.l.m.]: | 1310 (Monte Rosa) e 607 (Colle Rivullo) |
| Lunghezza [Km]: | 10 |
| Province interessate: | Benevento |
| N° Comuni del bacino: | 5 |
| N° punti di prelievo: | 2 |
| N° suoli insistenti sul bacino: | 1 |
| Volume [m ³] di Acque di Vegetazione: | 1375,27 |

Considerazioni sull'indice **LIM**:

| Stazione di Monitoraggio | I annualità - (2007/2008) | II Annualità - (2008/2009) | III Annualità - (2009/2010) |
|---|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Monte | 3 "sufficiente" | 3 "sufficiente" | 2 "buono" |
| Valle | 3 "sufficiente" | 3 "sufficiente" | 2 "buono" |
| Rilevata presenza di reflui oleari | SI | SI | NO |

SCHEDA: C.4

| Nome corso d'acqua: ISCLERO | |
|---|---|
| Tipo corso d'acqua: | Fiume |
| Quote sorgenti [m s.l.m.]: | 968 (Cima Recuorvo) e 756 (Monte Pizzone) |
| Lunghezza [Km]: | 30 |
| Province interessate: | Avellino e Benevento |
| N° Comuni del bacino: | 7 |
| N° punti di prelievo: | 2 |
| N° suoli insistenti sul bacino: | 17 |
| Volume [m ³] di Acque di Vegetazione: | 1118,17 |

Considerazioni sull'indice LIM:

| Stazione di Monitoraggio | I annualità - (2007/2008) | II Annualità - (2008/2009) | III Annualità - (2009/2010) |
|---|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Monte | 2 "buono" | 3 "sufficiente" | 3 "sufficiente" |
| Valle | 4 "scadente" | 3 "sufficiente" | 4 "scadente" |
| Rilevata presenza di reflui oleari | Non escluso | Non escluso | Non escluso |

SCHEDA: C.5

| Nome corso d'acqua: LENTA | |
|---|-----------|
| Tipo corso d'acqua: | Torrente |
| Quote sorgenti [m s.l.m.]: | 1010 |
| Lunghezza [Km]: | 20 |
| Province interessate: | Benevento |
| N° Comuni del bacino: | 5 |
| N° punti di prelievo: | 2 |
| N° suoli insistenti sul bacino: | 3 |
| Volume [m ³] di Acque di Vegetazione: | 1722,58 |

Considerazioni sull'indice LIM:

| Stazione di Monitoraggio | I annualità - (2007/2008) | II Annualità - (2008/2009) | III Annualità - (2009/2010) |
|---|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Monte | 2 "buono" | 3 "sufficiente" | 2 "buono" |
| Valle | 2 "buono" | 3 "sufficiente" | 2 "buono" |
| Rilevata presenza di reflui oleari | NO | NO | NO |

SCHEDA: C.6

| Nome corso d'acqua: PALMENTARA | |
|---|----------|
| Tipo corso d'acqua: | Torrente |
| Quote sorgenti [m s.l.m.]: | 382 |
| Lunghezza [Km]: | 4,5 |
| Province interessate: | Salerno |
| N° Comuni del bacino: | 2 |
| N° punti di prelievo: | 2 |
| N° suoli insistenti sul bacino: | 2 |
| Volume [m ³] di Acque di Vegetazione: | 2182,34 |

Considerazioni sull'indice **LIM**:

| Stazione di Monitoraggio | I annualità - (2007/2008) | II Annualità - (2008/2009) | III Annualità - (2009/2010) |
|---|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Monte | 4 "scadente" | 2 "buono" | 3 "sufficiente" |
| Valle | 4 "scadente" | 4 "scadente" | 4 "scadente" |
| Rilevata presenza di reflui oleari | SI | SI | SI |

SCHEDA: C.7

| Nome corso d'acqua: MORRONE | |
|---|---------|
| Tipo corso d'acqua: | Vallone |
| Quote sorgenti [m s.l.m.]: | 630 |
| Lunghezza [Km]: | 5 |
| Province interessate: | Caserta |
| N° Comuni del bacino: | 2 |
| N° punti di prelievo: | 2 |
| N° suoli insistenti sul bacino: | 1 |
| Volume [m ³] di Acque di Vegetazione: | 680,52 |

Considerazioni sull'indice **LIM**:

| Stazione di Monitoraggio | I annualità - (2007/2008) | II Annualità - (2008/2009) | III Annualità - (2009/2010) |
|---|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Monte | - | 4 "scadente" | 5 "pessimo" |
| Valle | - | 4 "scadente" | 4 "scadente" |
| Rilevata presenza di reflui oleari | - | NO | SI |

SCHEDA: C.8

| Nome corso d'acqua: PICENTINO | |
|---|---------|
| Tipo corso d'acqua: | Fiume |
| Quote sorgenti [m s.l.m.]: | 1650 |
| Lunghezza [Km]: | 28 |
| Province interessate: | Salerno |
| N° Comuni del bacino: | 6 |
| N° punti di prelievo: | 2 |
| N° suoli insistenti sul bacino: | 3 |
| Volume [m ³] di Acque di Vegetazione: | 1184,57 |

Considerazioni sull'indice LIM:

| Stazione di Monitoraggio | I annualità - (2007/2008) | II Annualità - (2008/2009) | III Annualità - (2009/2010) |
|---|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Monte | 3 "sufficiente" | 2 "buono" | 2 "buono" |
| Valle | 3 "sufficiente" | 3 "sufficiente" | 2 "buono" |
| Rilevata presenza di reflui oleari | NO | NO | NO |

SCHEDA: C.9

| Nome corso d'acqua: PONTICELLO | |
|---|----------|
| Tipo corso d'acqua: | Vallone |
| Quote sorgenti [m s.l.m.]: | 700 |
| Lunghezza [Km]: | 11 |
| Province interessate: | Avellino |
| N° Comuni del bacino: | 4 |
| N° punti di prelievo: | 2 |
| N° suoli insistenti sul bacino: | 2 |
| Volume [m ³] di Acque di Vegetazione: | 324,33 |

Considerazioni sull'indice LIM:

| Stazione di Monitoraggio | I annualità - (2007/2008) | II Annualità - (2008/2009) | III Annualità - (2009/2010) |
|---|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Monte | 4 "scadente" | 3 "sufficiente" | 3 "sufficiente" |
| Valle | 4 "scadente" | 3 "sufficiente" | 4 "scadente" |
| Rilevata presenza di reflui oleari | NO | NO | NO |

SCHEDA: C.10

| Nome corso d'acqua: SCACCIA | |
|---|---------|
| Tipo corso d'acqua: | Rio |
| Quote sorgenti [m s.l.m.]: | 150 |
| Lunghezza [Km]: | 7 |
| Province interessate: | Caserta |
| N° Comuni del bacino: | 1 |
| N° punti di prelievo: | 2 |
| N° suoli insistenti sul bacino: | 2 |
| Volume [m ³] di Acque di Vegetazione: | 863,99 |

Considerazioni sull'indice **LIM**:

| Stazione di Monitoraggio | I annualità - (2007/2008) | II Annualità - (2008/2009) | III Annualità - (2009/2010) |
|---|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Monte | 3 "sufficiente" | 5 "pessimo" | 5 "pessimo" |
| Valle | 3 "sufficiente" | 4 "scadente" | 5 "pessimo" |
| Rilevata presenza di reflui oleari | NO | NO | SI |

SCHEDA: C.11

| Nome corso d'acqua: SENETA | |
|---|-----------|
| Tipo corso d'acqua: | Torrente |
| Quote sorgenti [m s.l.m.]: | 600 |
| Lunghezza [Km]: | 10,5 |
| Province interessate: | Benevento |
| N° Comuni del bacino: | 3 |
| N° punti di prelievo: | 2 |
| N° suoli insistenti sul bacino: | 1 |
| Volume [m ³] di Acque di Vegetazione: | 546,71 |

Considerazioni sull'indice **LIM**:

| Stazione di Monitoraggio | I annualità - (2007/2008) | II Annualità - (2008/2009) | III Annualità - (2009/2010) |
|---|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Monte | 3 "sufficiente" | 3 "sufficiente" | 2 "buono" |
| Valle | 3 "sufficiente" | 3 "sufficiente" | 2 "buono" |
| Rilevata presenza di reflui oleari | NO | NO | Non escluso |

SCHEDA: C.12

| Nome corso d'acqua: TESTENE | |
|---|---------|
| Tipo corso d'acqua: | Fiume |
| Quote sorgenti [m s.l.m.]: | 1036 |
| Lunghezza [Km]: | 4 |
| Province interessate: | Salerno |
| N° Comuni del bacino: | 3 |
| N° punti di prelievo: | 2 |
| N° suoli insistenti sul bacino: | 3 |
| Volume [m ³] di Acque di Vegetazione: | 1161,41 |

Considerazioni sull'indice **LIM**:

| Stazione di Monitoraggio | I annualità - (2007/2008) | II Annualità - (2008/2009) | III Annualità - (2009/2010) |
|---|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Monte | 2 "buono" | 3 "sufficiente" | 2 "buono" |
| Valle | 4 "scadente" | 3 "sufficiente" | 4 "scadente" |
| Rilevata presenza di reflui oleari | NO | NO | NO |

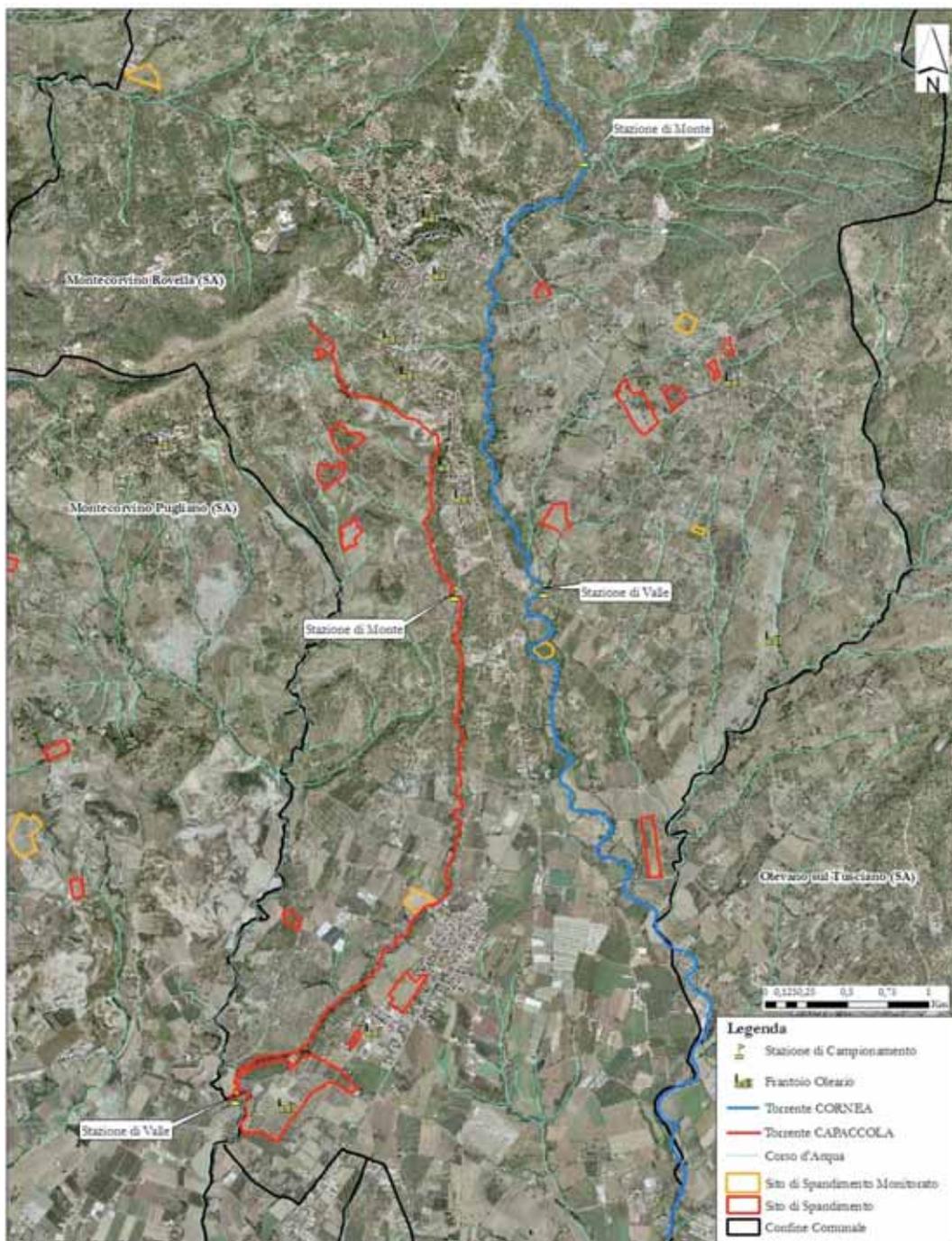
SCHEDA: C.13

ALLEGATO D: CARTE DI INDAGINE

Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

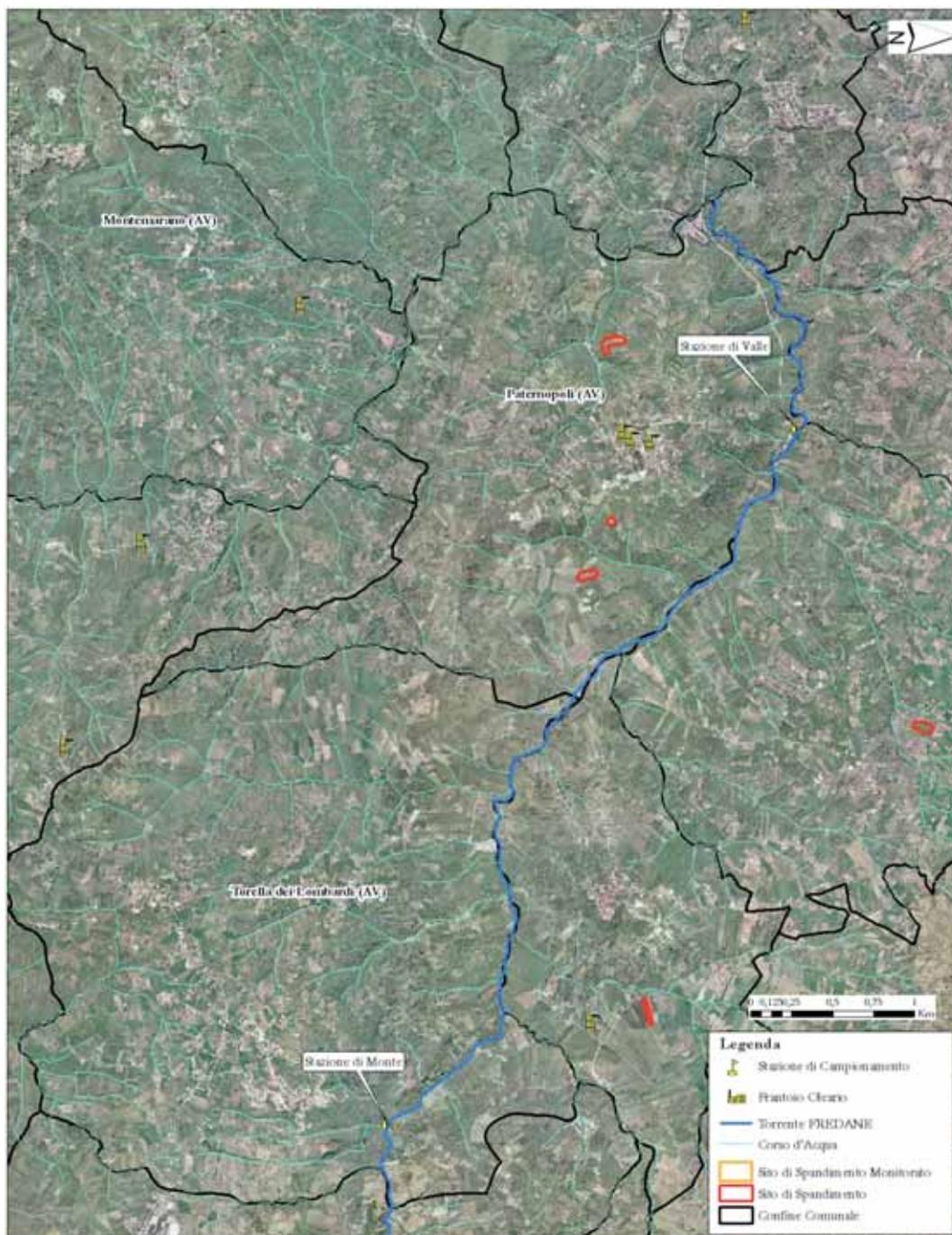
D.1 - CARTA DI INDAGINE DEI TORRENTI CORNEA E CAPACCOLA

*Elaborazione cartografica a cura di ARPAC - Direzione Tecnica - U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010



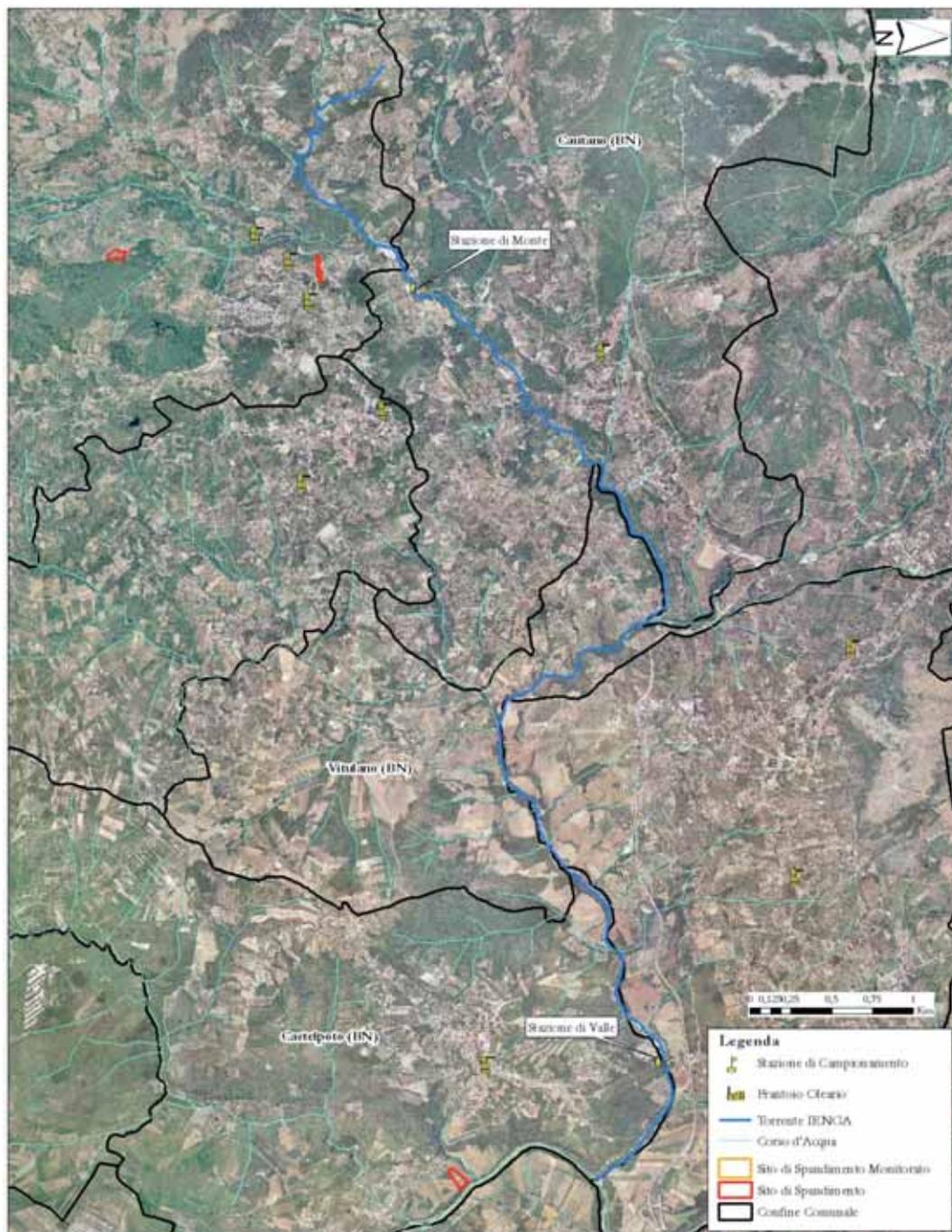
D.2 - CARTA DI INDAGINE DEL TORRENTE FREDANE

*Elaborazione cartografica a cura di ARPAC - Direzione Tecnica - U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010



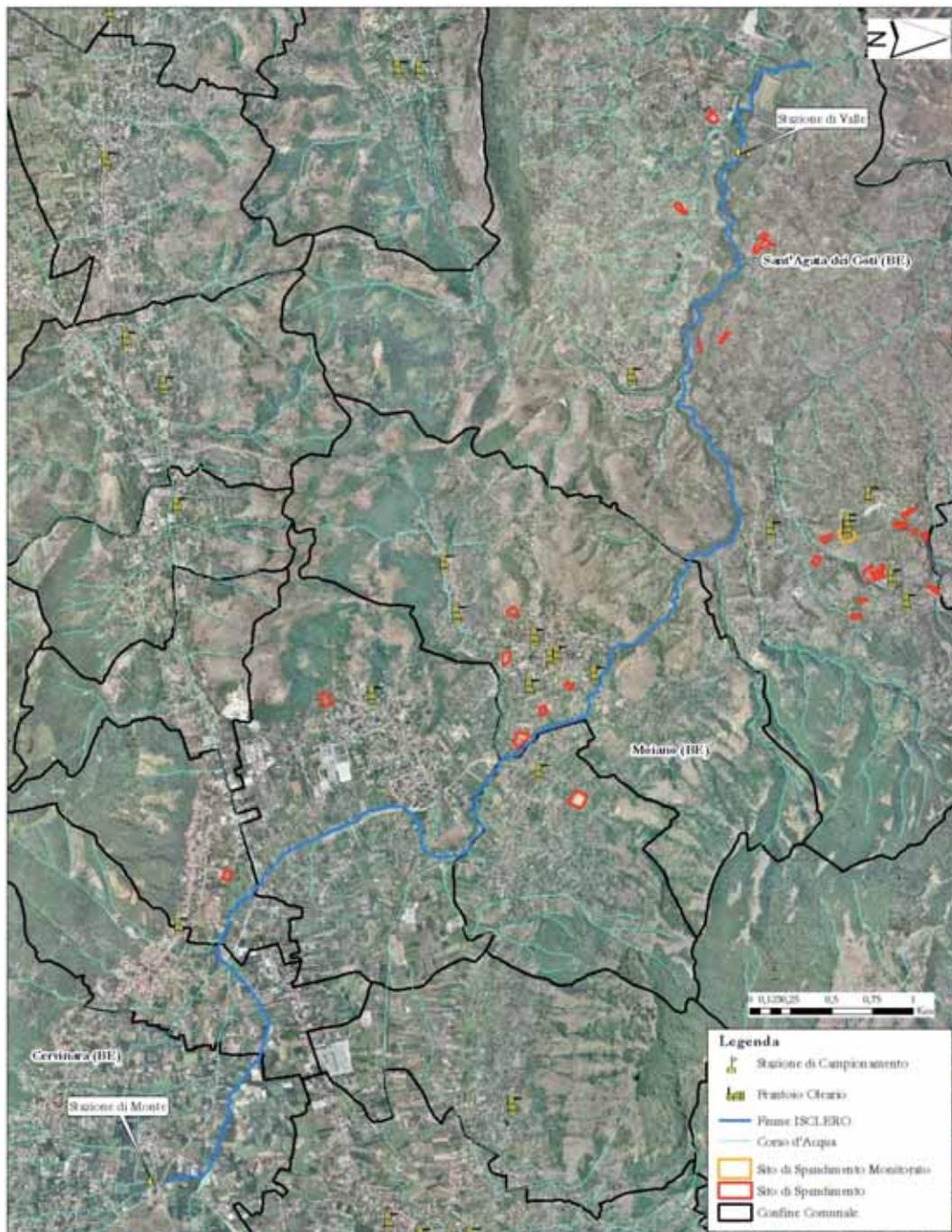
D.3 - CARTA DI INDAGINE DEL TORRENTE IENGA

*Elaborazione cartografica a cura di ARPAC - Direzione Tecnica - U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010



D.4 - CARTA DI INDAGINE DEL FIUME ISCLERO

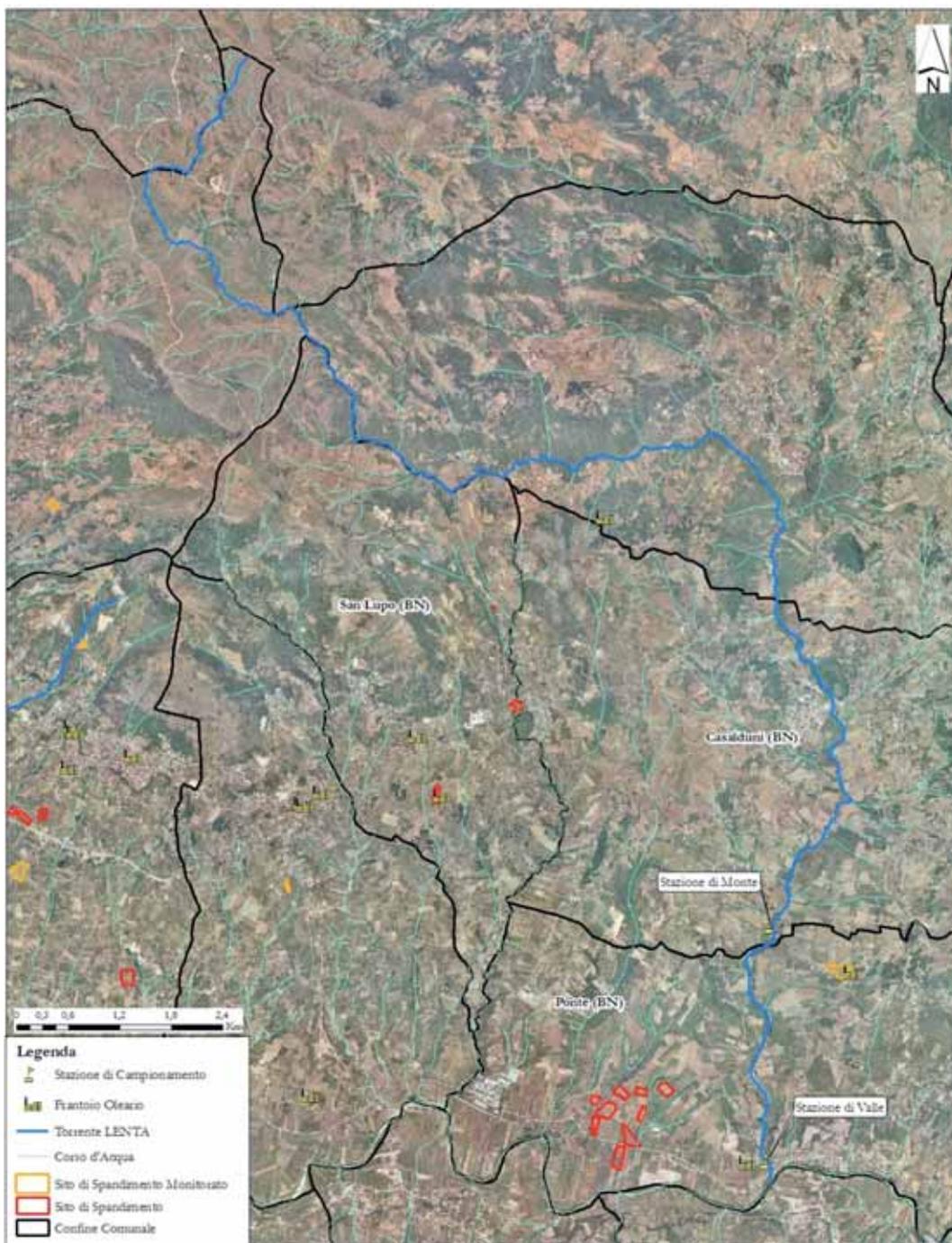
*Elaborazione cartografica a cura di ARPAC - Direzione Tecnica - U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010



Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

D.5 - CARTA DI INDAGINE DEL TORRENTE LENTA

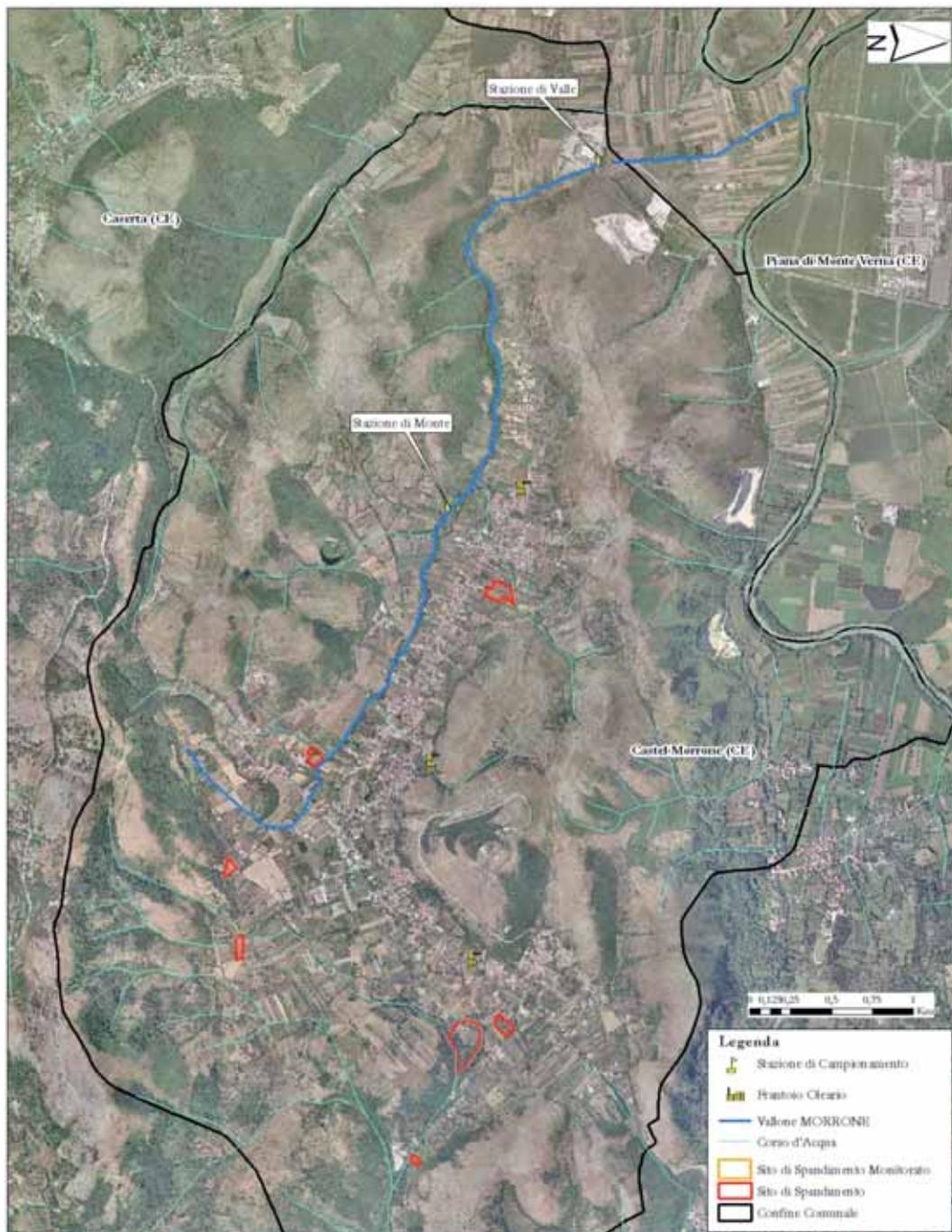
*Elaborazione cartografica a cura di ARPAC - Direzione Tecnica - U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010



Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

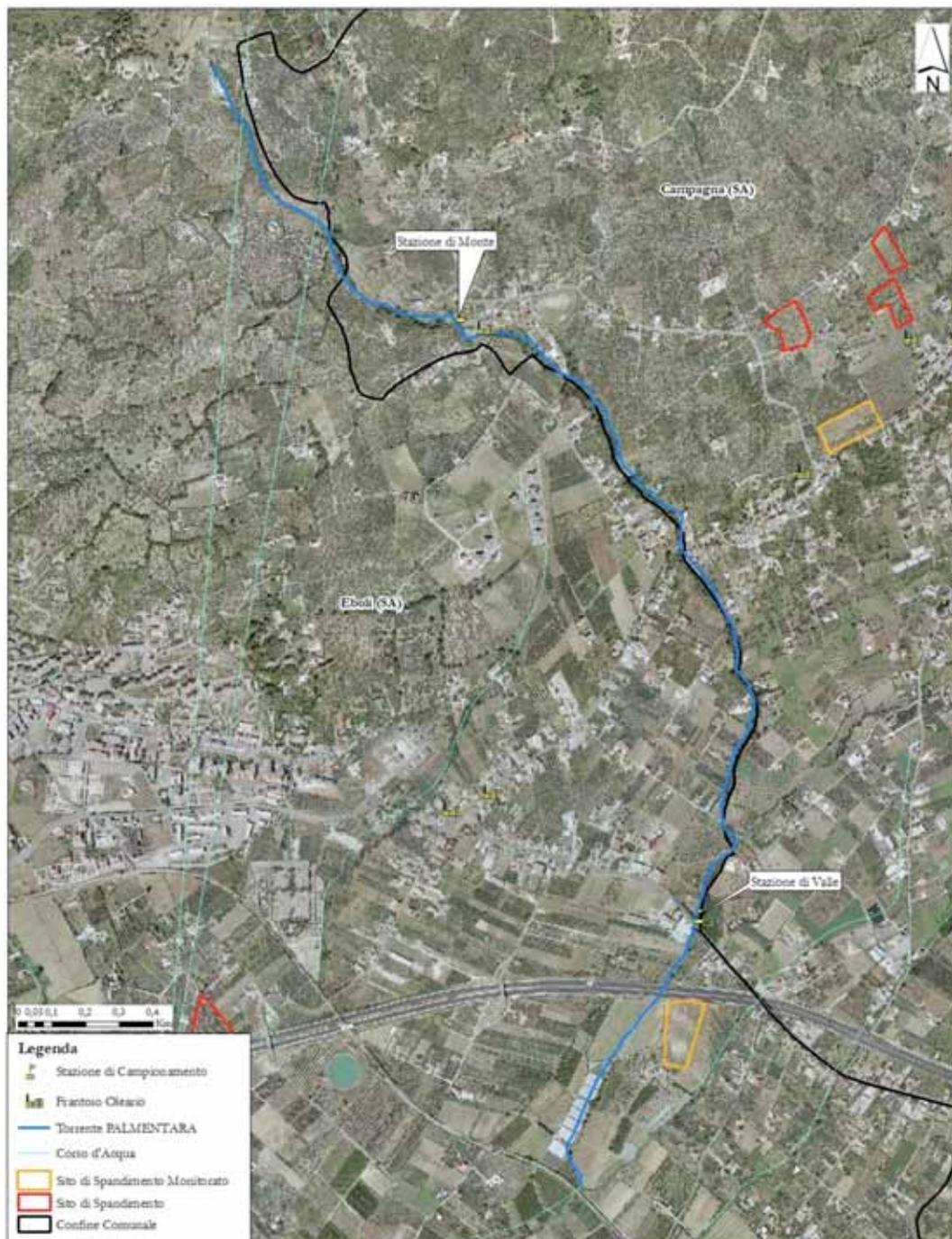
D.6 - CARTA DI INDAGINE DEL VALLONE MORRONE

*Elaborazione cartografica a cura di ARPAC - Direzione Tecnica - U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010



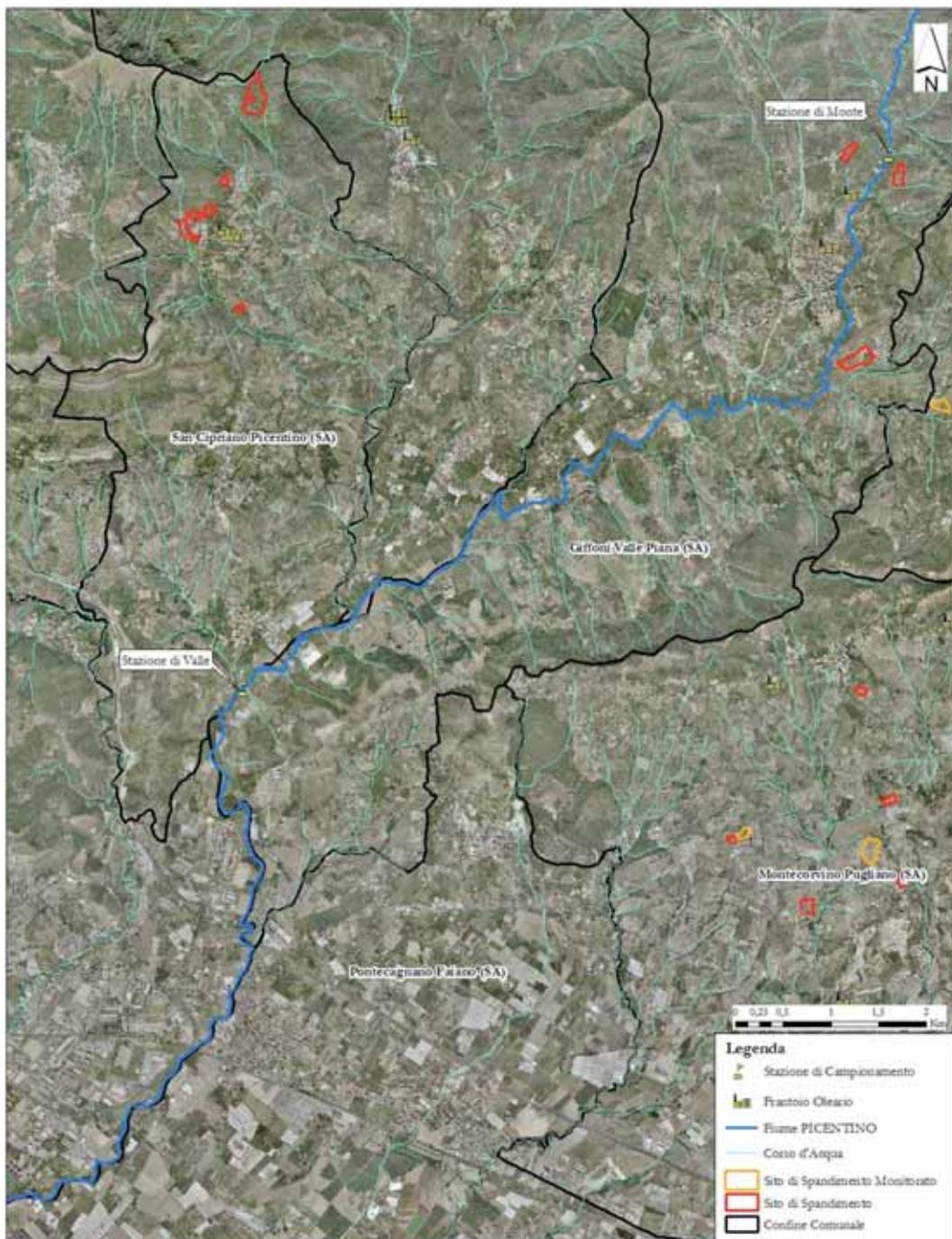
D.7 - CARTA DI INDAGINE DEL TORRENTE PALMENTARA

*Elaborazione cartografica a cura di ARPAC - Direzione Tecnica - U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010



D.8 - CARTA DI INDAGINE DEL FIUME PICENTINO

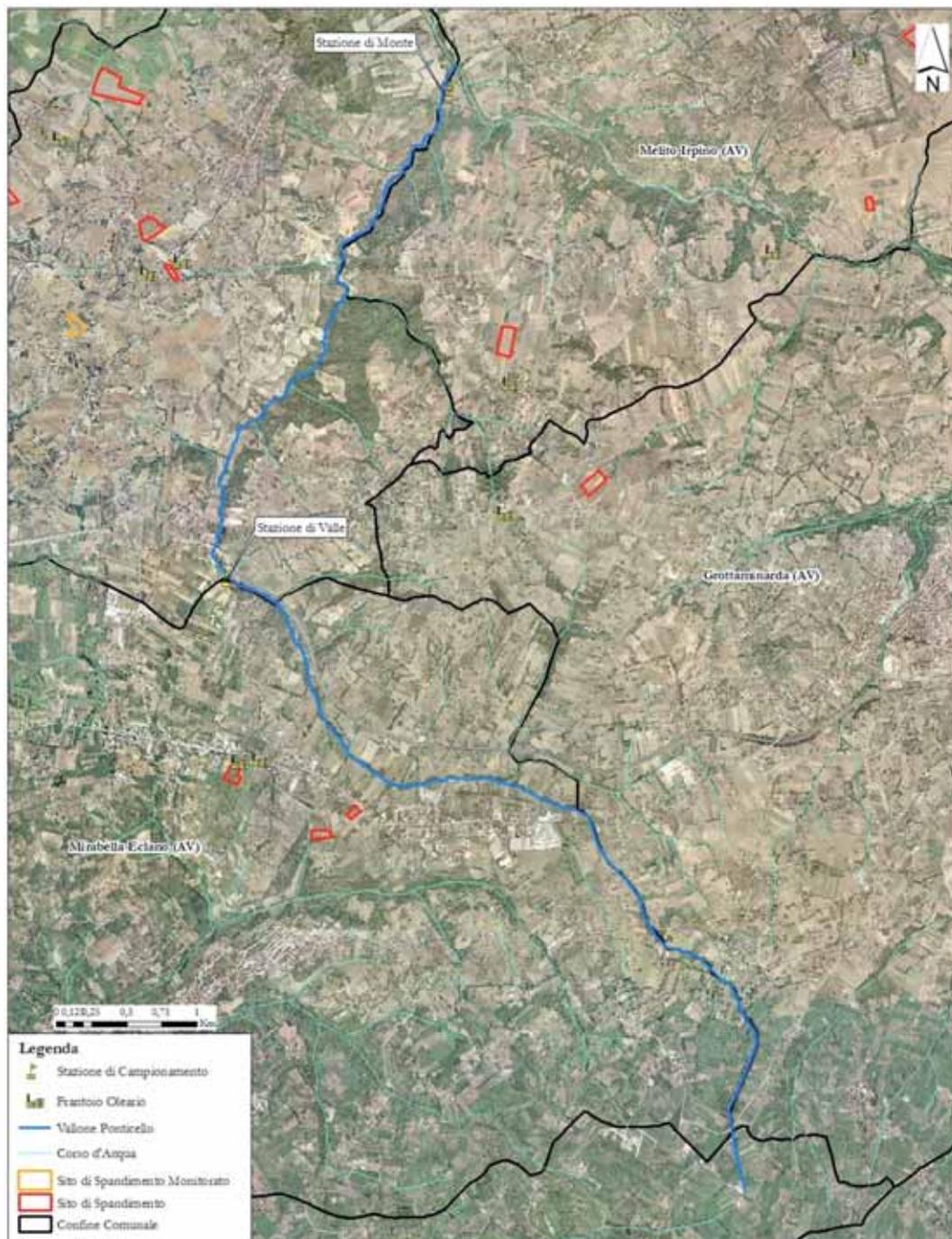
*Elaborazione cartografica a cura di ARPAC - Direzione Tecnica - U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010



Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

D.9 - CARTA DI INDAGINE DEL VALLONE PONTICELLO

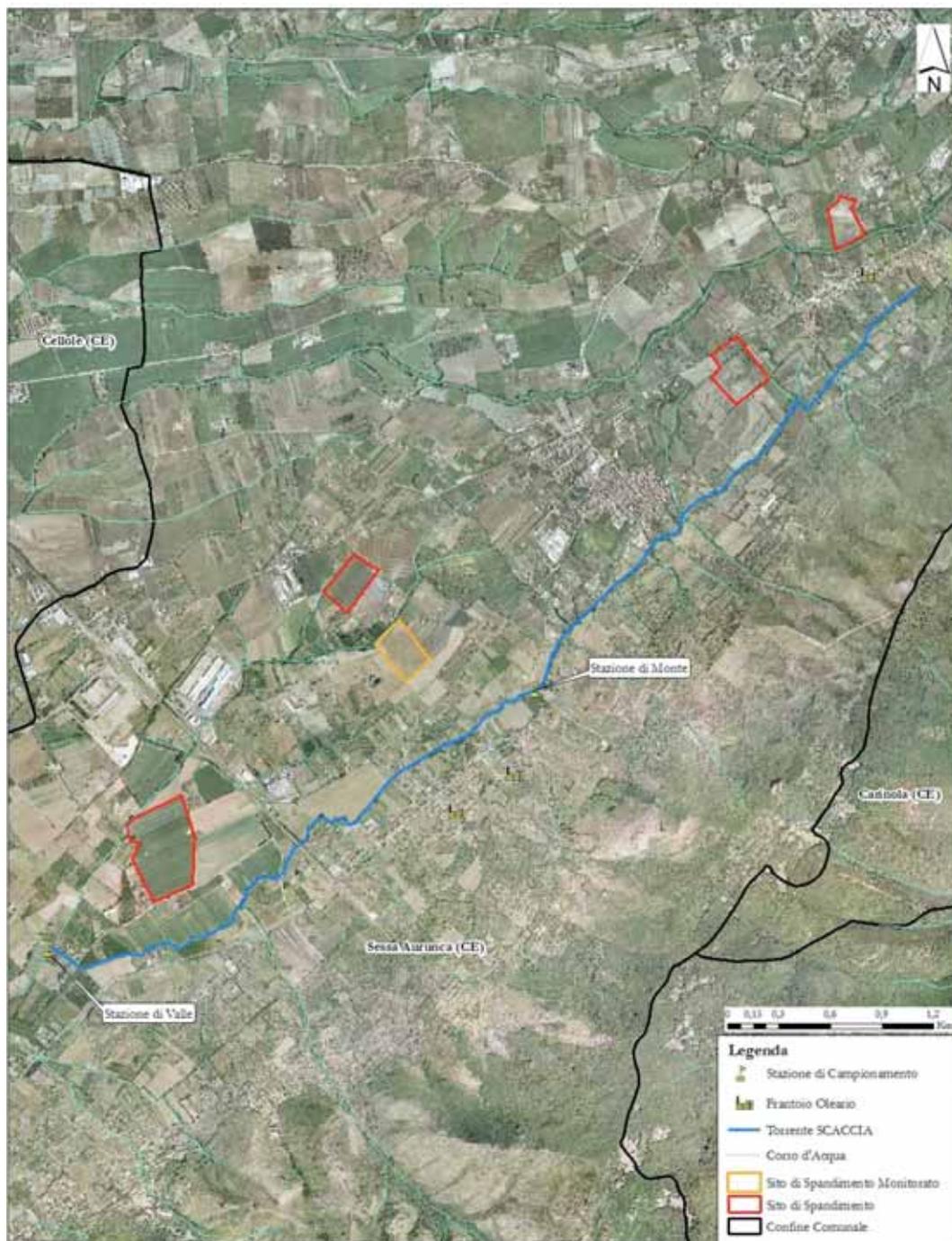
*Elaborazione cartografica a cura di ARPAC - Direzione Tecnica - U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010



Piano di monitoraggio nell'ambito dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari in Campania ai sensi della D.G.R. n. 398/2006

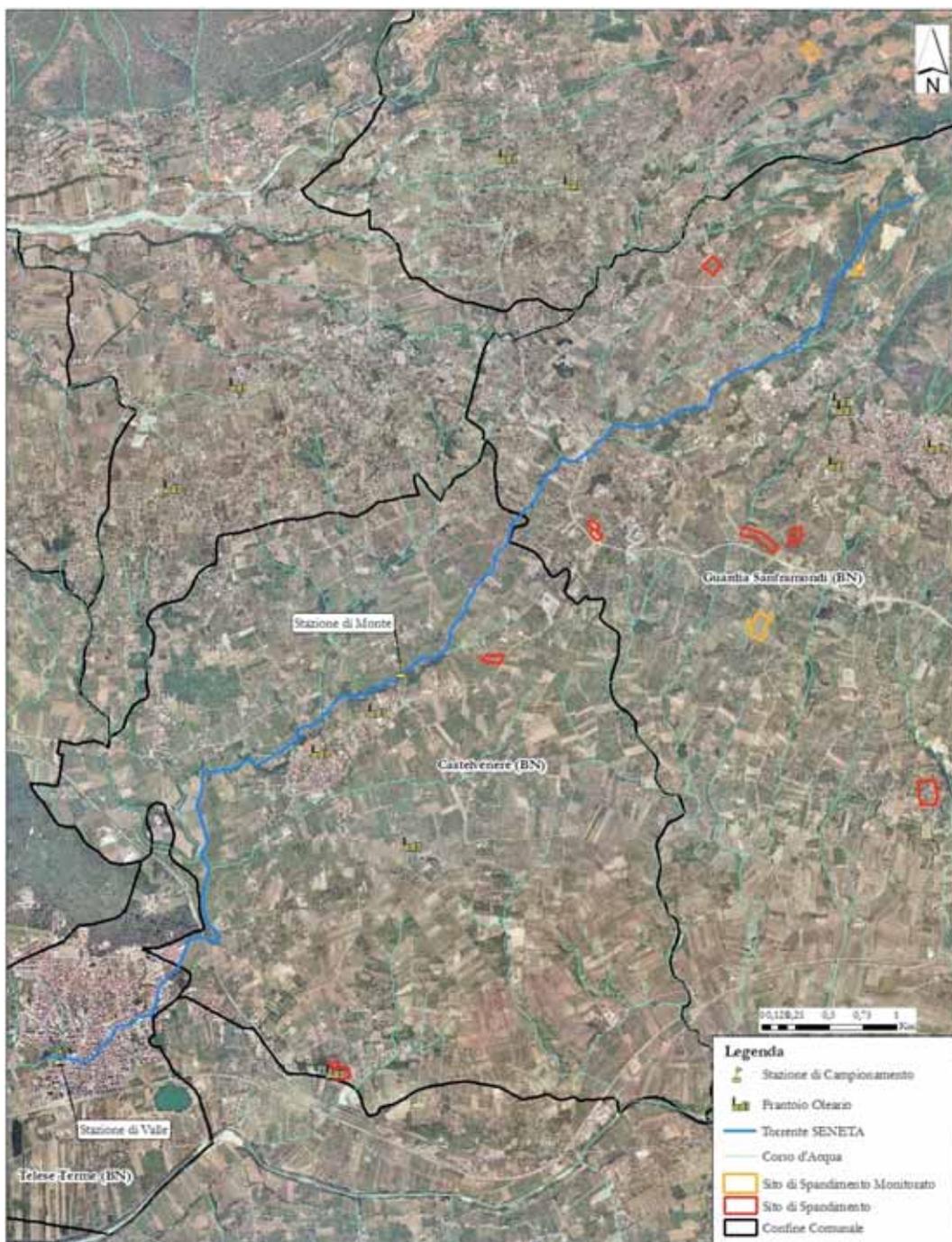
D.10 - CARTA DI INDAGINE DEL RIO SCACCIA

*Elaborazione cartografica a cura di ARPAC - Direzione Tecnica - U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010



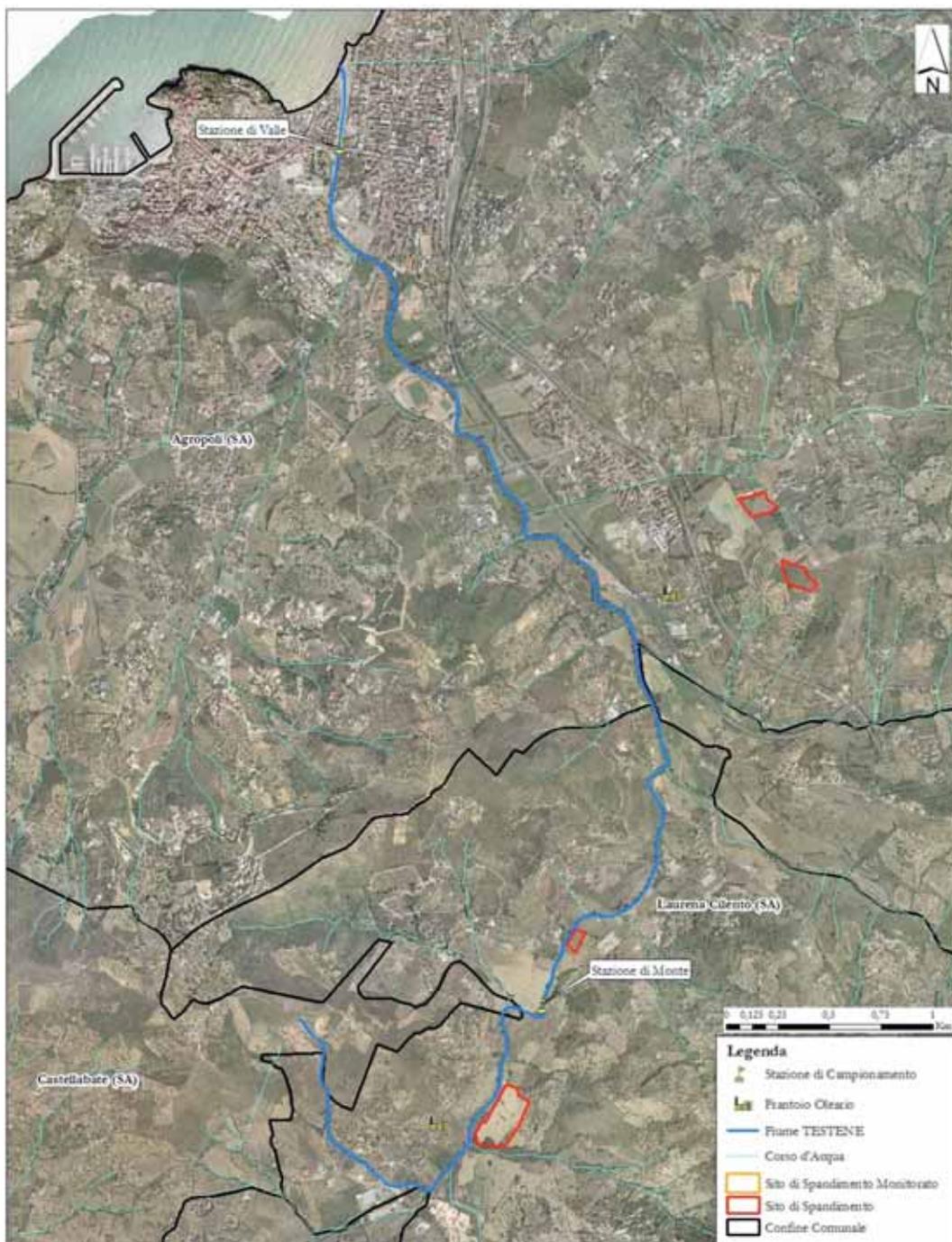
D.11 - CARTA DI INDAGINE DEL TORRENTE SENETA

*Elaborazione cartografica a cura di ARPAC - Direzione Tecnica - U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010



D.12 - CARTA DI INDAGINE DEL FIUME TESTENE

*Elaborazione cartografica a cura di ARPAC - Direzione Tecnica - U.O. Rifiuti ed Uso del Suolo - Anno 2010



ALLEGATO E: GRAFICI SPAZIO-TEMPORALI

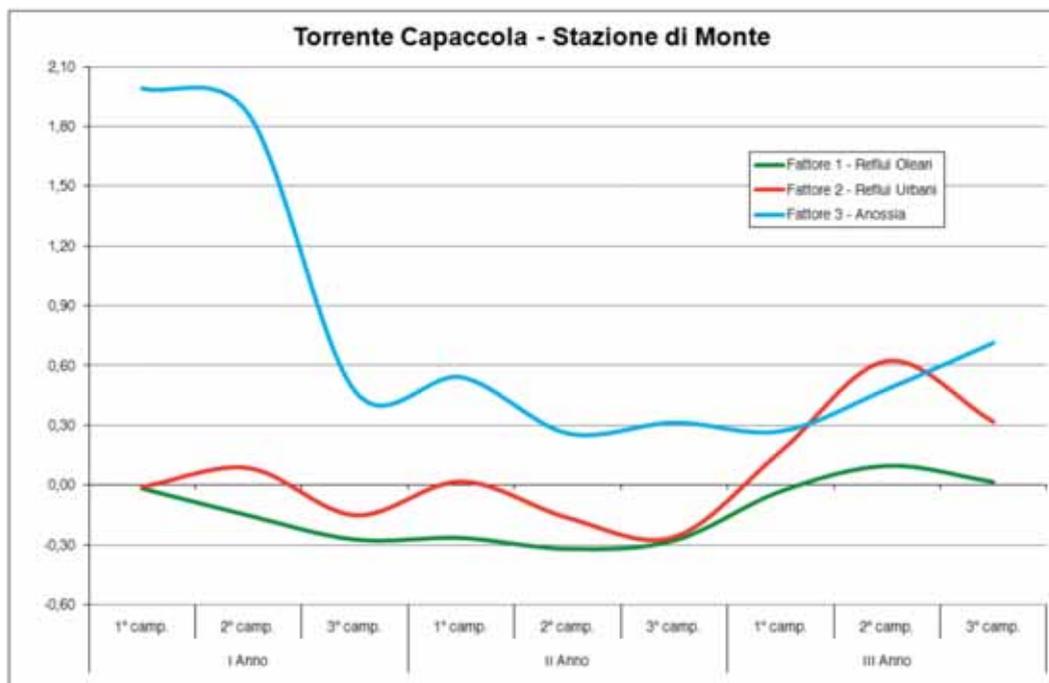


Grafico E.1 - Andamento spazio-temporale Torrente Capaccola (staz. di monte) - PMUAFO 2007-2010

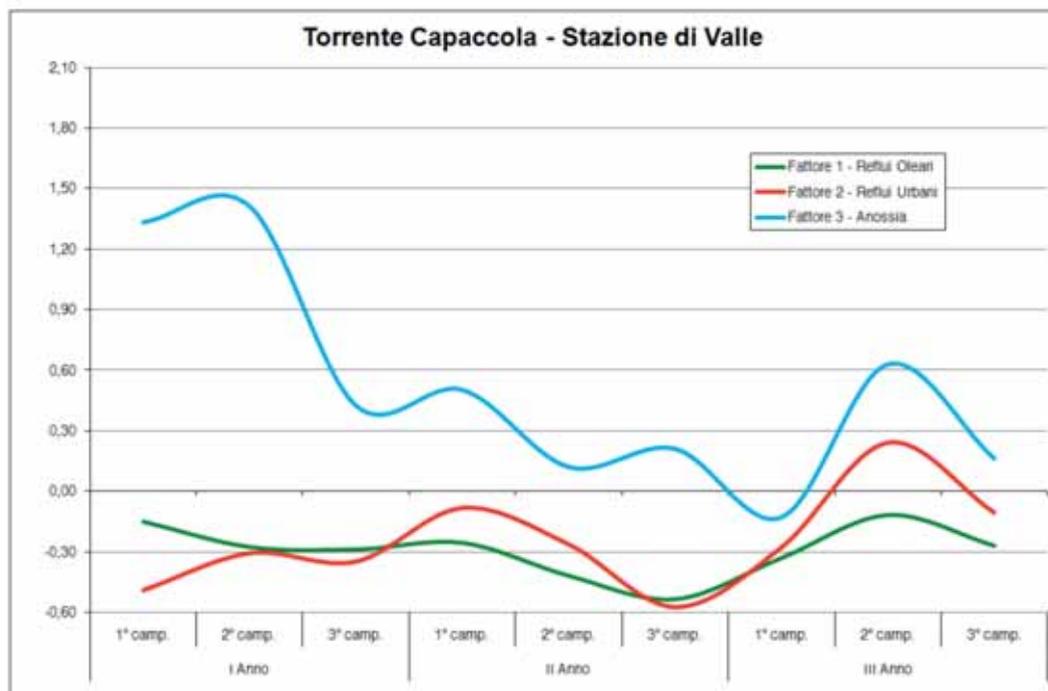


Grafico E.2 - Andamento spazio-temporale Torrente Capaccola (staz. di valle) - PMUAFO 2007-2010

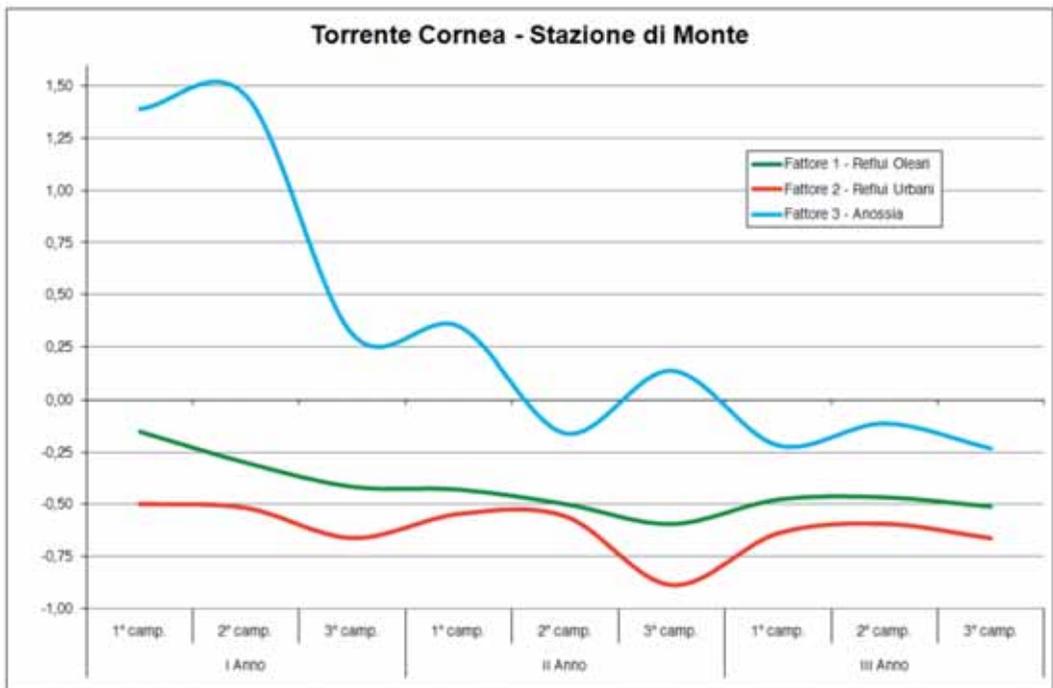


Grafico E.3 - Andamento spazio-temporale Torrente Cornea (staz. di monte) - PMUAFO 2007-2010

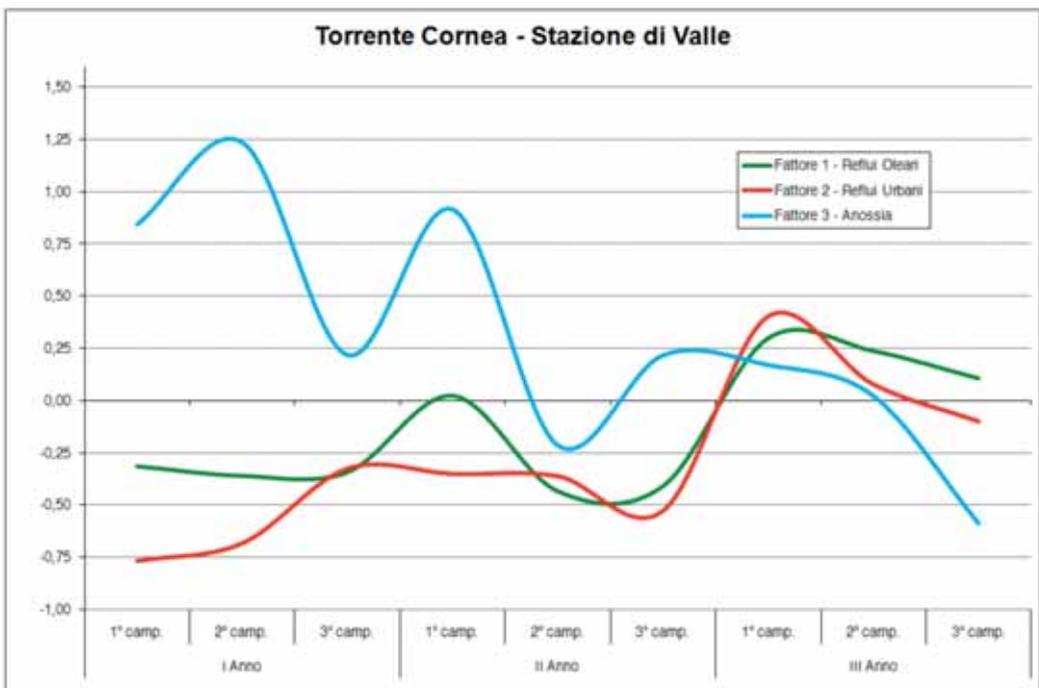


Grafico E.4 - Andamento spazio-temporale Torrente Cornea (staz. di valle) - PMUAFO 2007-2010

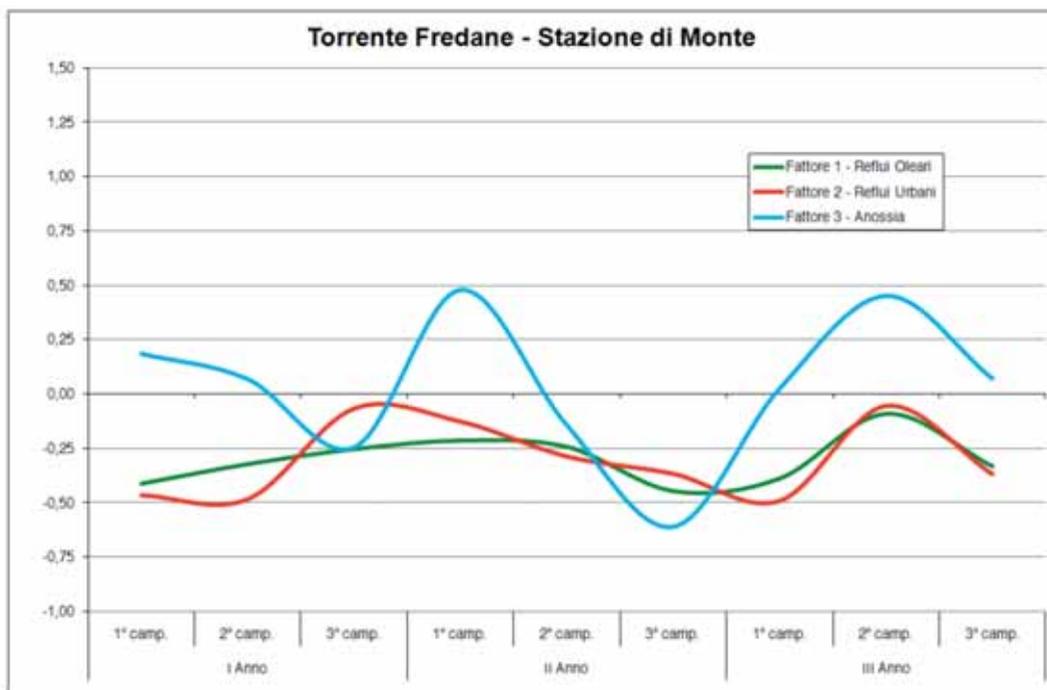


Grafico E.5 - Andamento spazio-temporale Torrente Fredane (staz. di monte) - PMUAFO 2007-2010

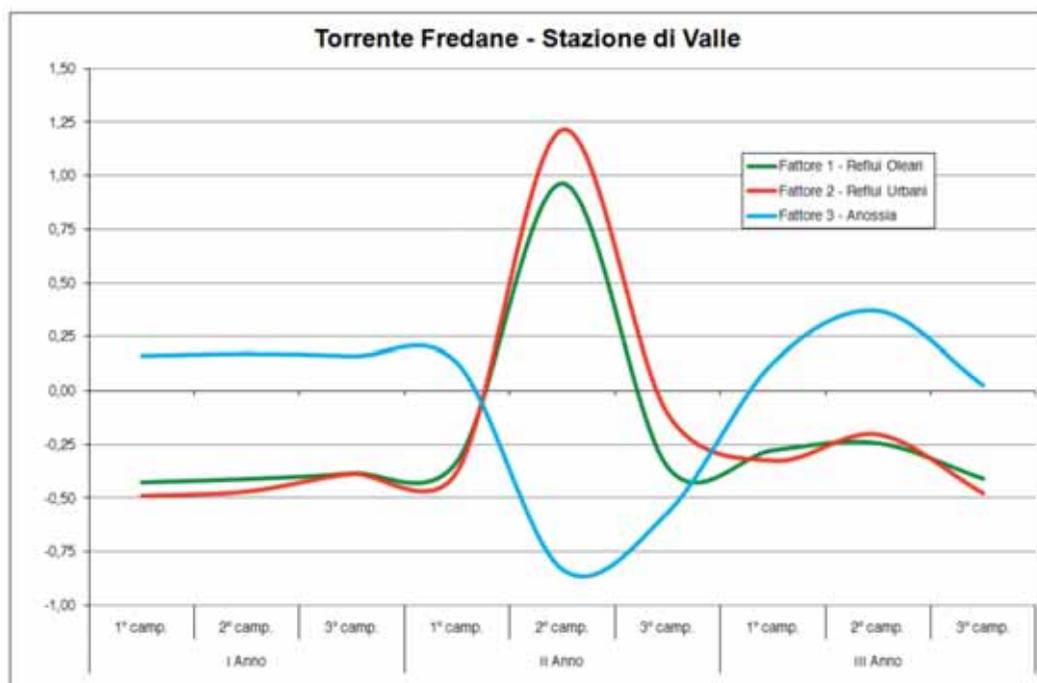


Grafico E.6 - Andamento spazio-temporale Torrente Fredane (staz. di valle) - PMUAFO 2007-2010

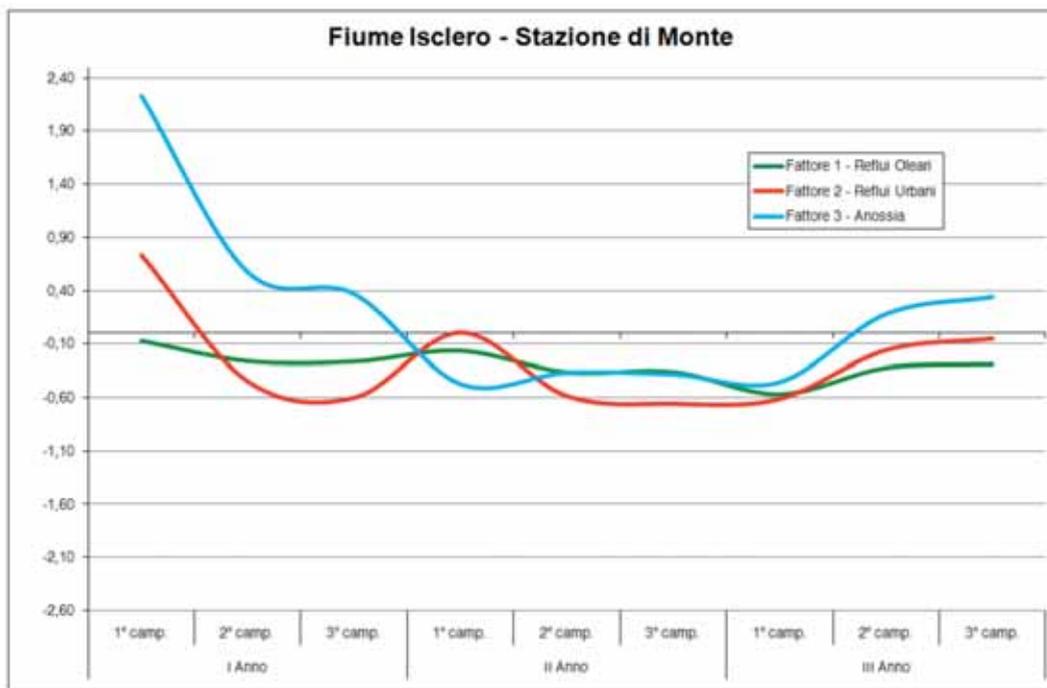


Grafico E.7 - Andamento spazio-temporale Fiume Isclero (staz. di monte) - PMUAFO 2007-2010

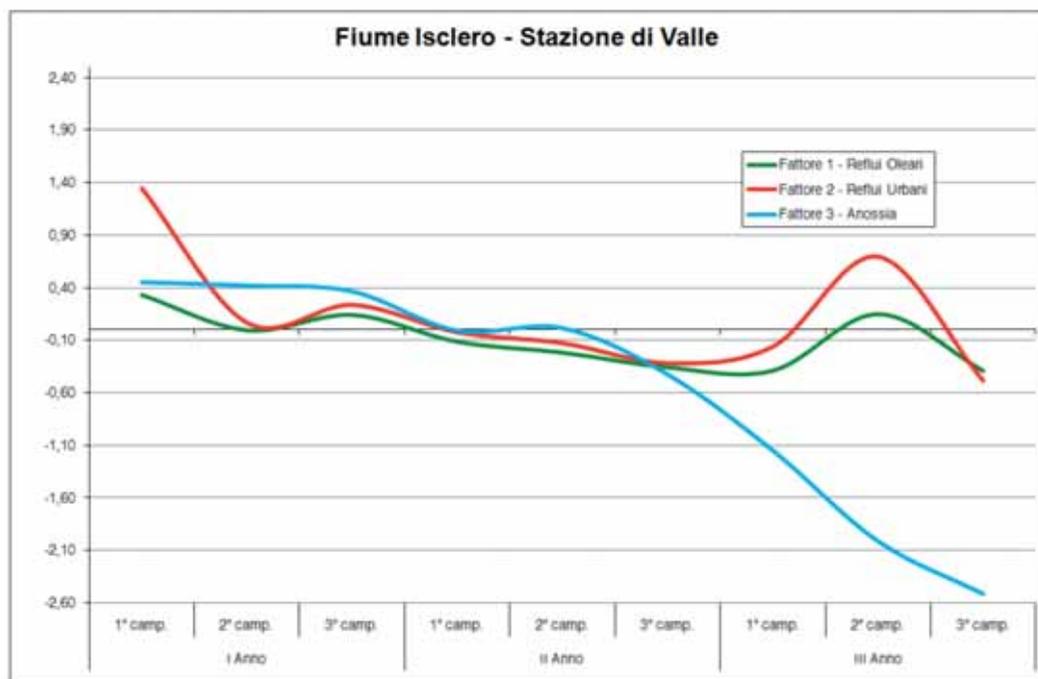


Grafico E.8 - Andamento spazio-temporale Fiume Isclero (staz. di valle) - PMUAFO 2007-2010

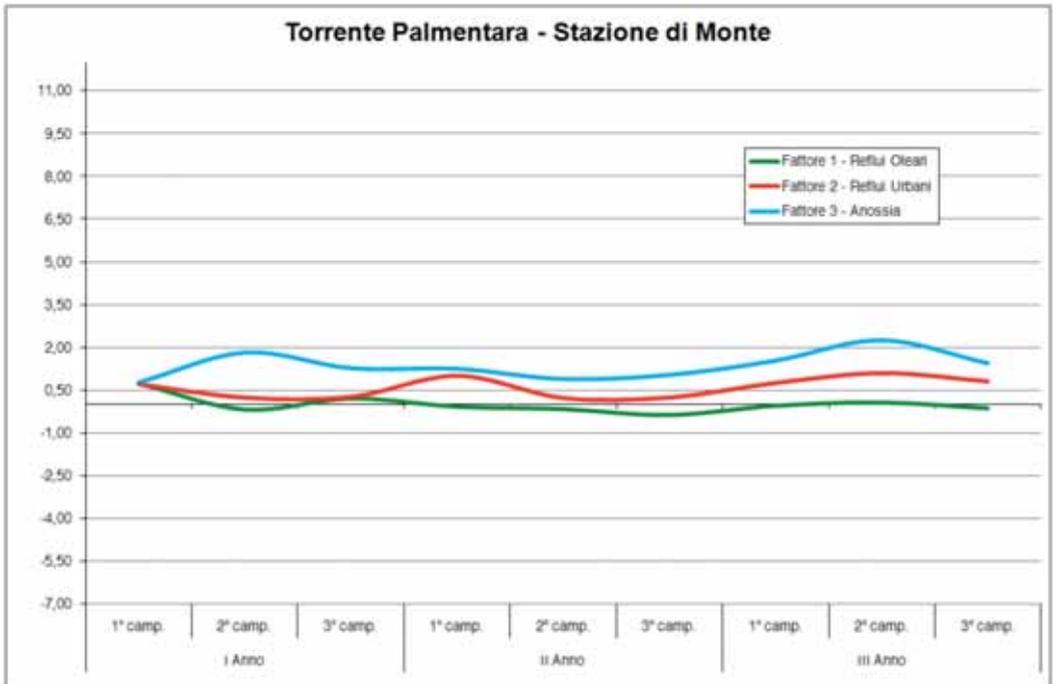


Grafico E.9 - Andamento spazio-temporale Torrente Palmentara (staz. di monte) - PMUAFO 2007-2010

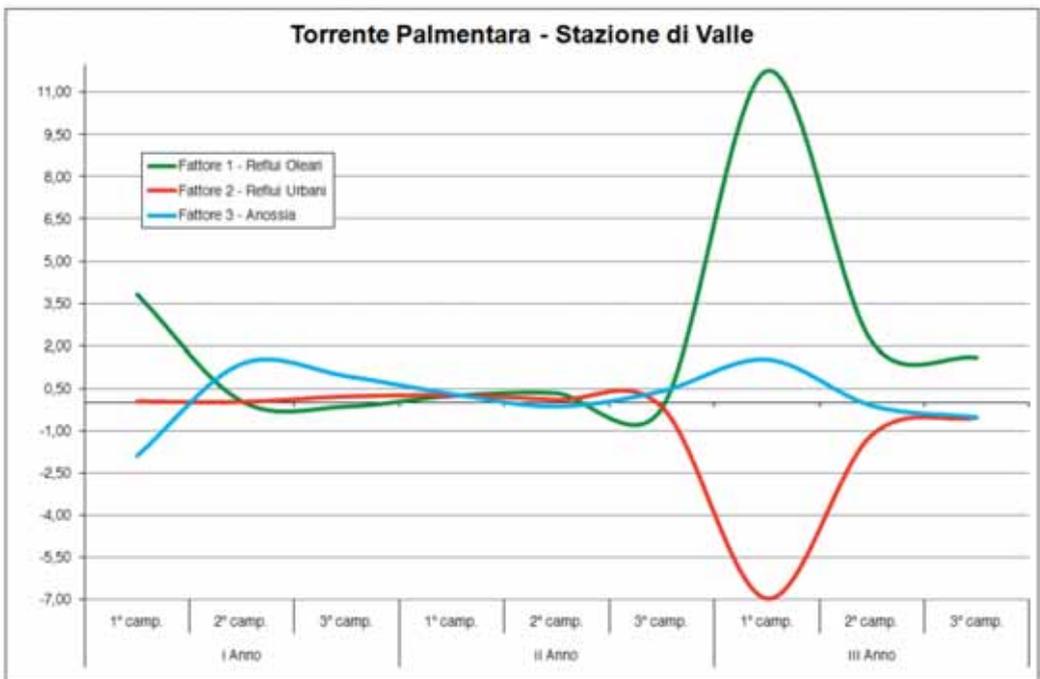


Grafico E.10 - Andamento spazio-temporale Torr. Palmentara (staz. di valle) - PMUAFO 2007-2010

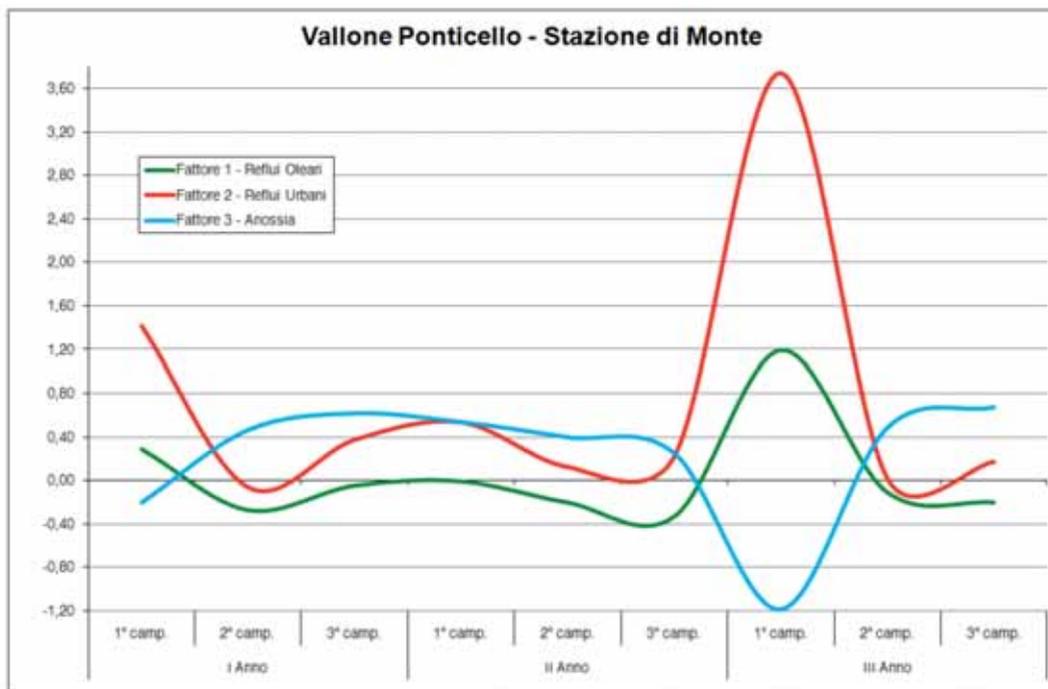


Grafico E.11 - Andamento spazio-temporale Vallone Ponticello (staz. di monte) - PMUAFO 2007-2010

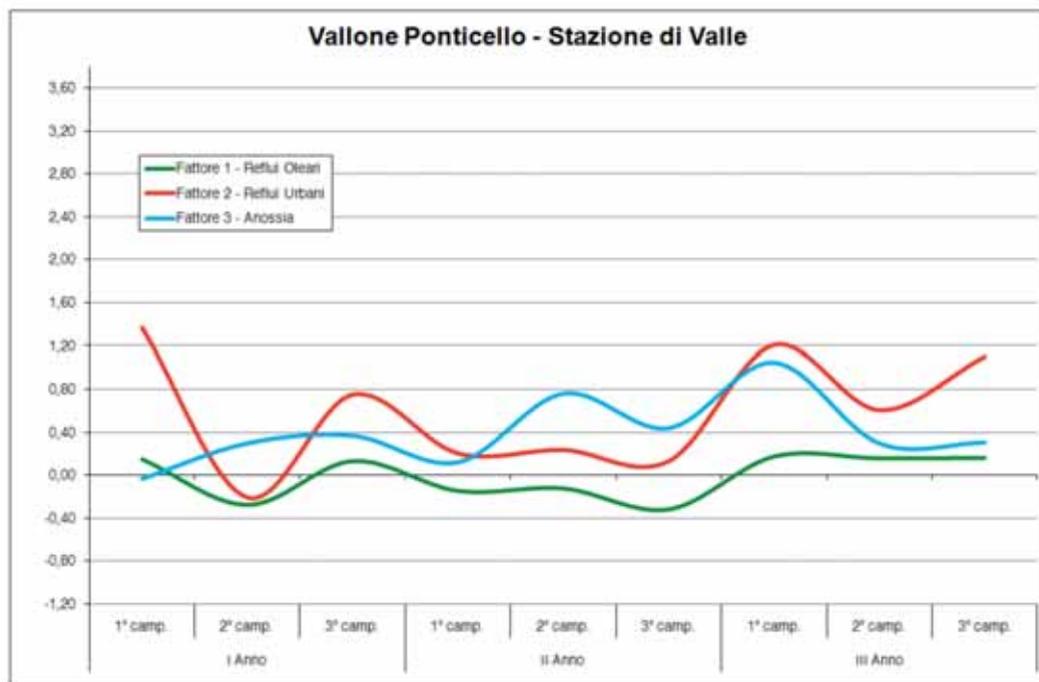


Grafico E.12 - Andamento spazio-temporale Vallone Ponticello (staz. di valle) - PMUAFO 2007-2010

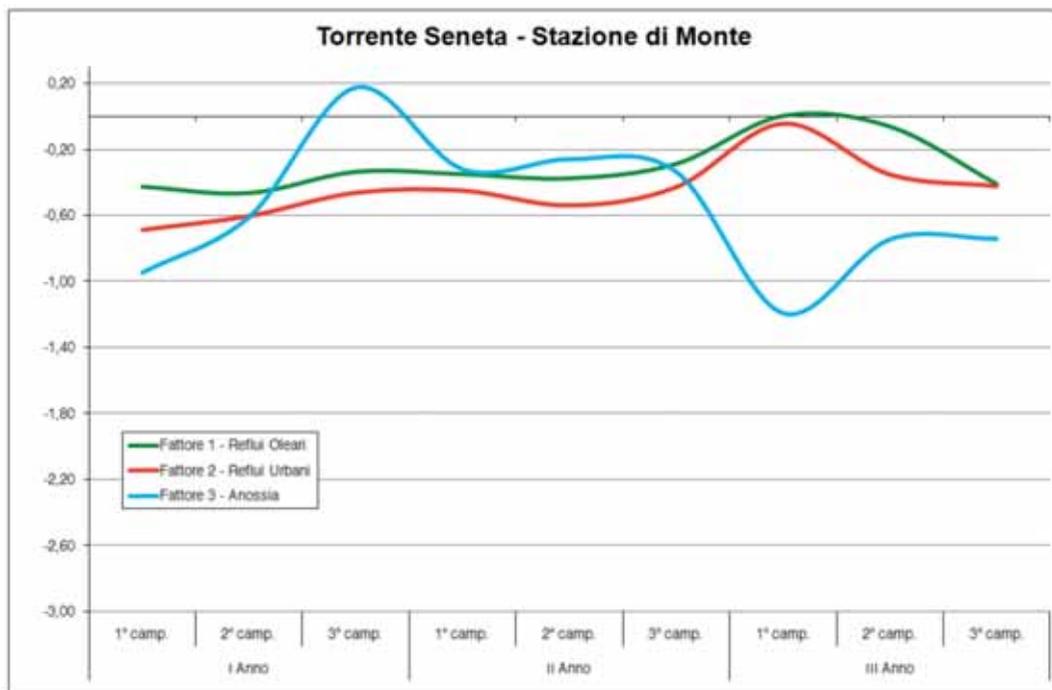


Grafico E.13 - Andamento spazio-temporale Torrente Seneta (staz. di monte) - PMUAFO 2007-2010

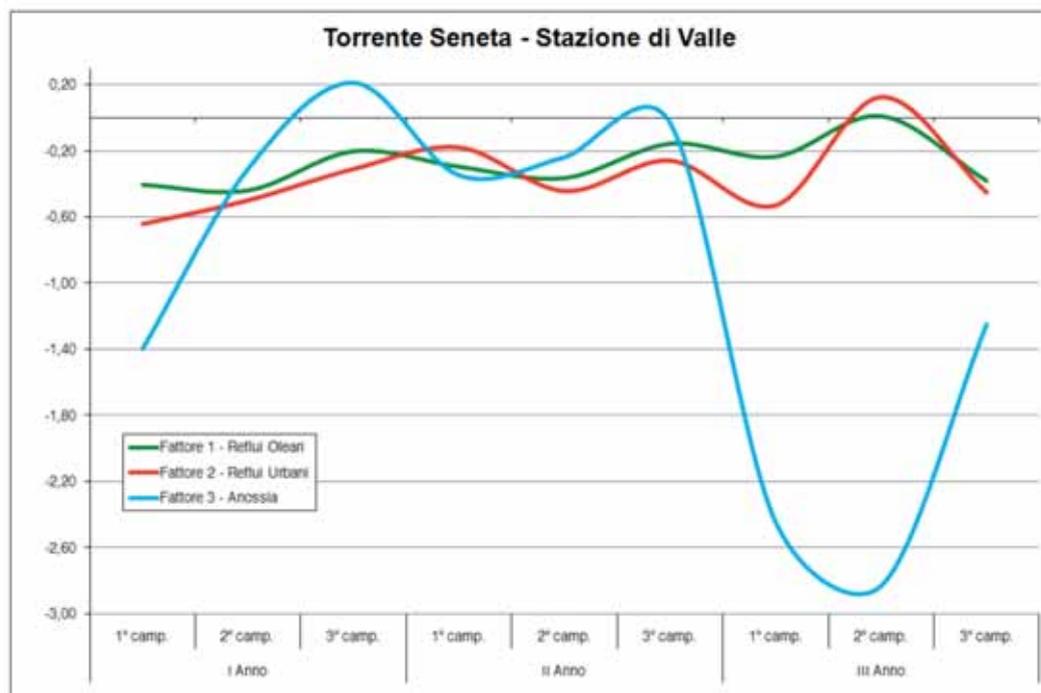


Grafico E.14 - Andamento spazio-temporale Torrente Seneta (staz. di valle) - PMUAFO 2007-2010

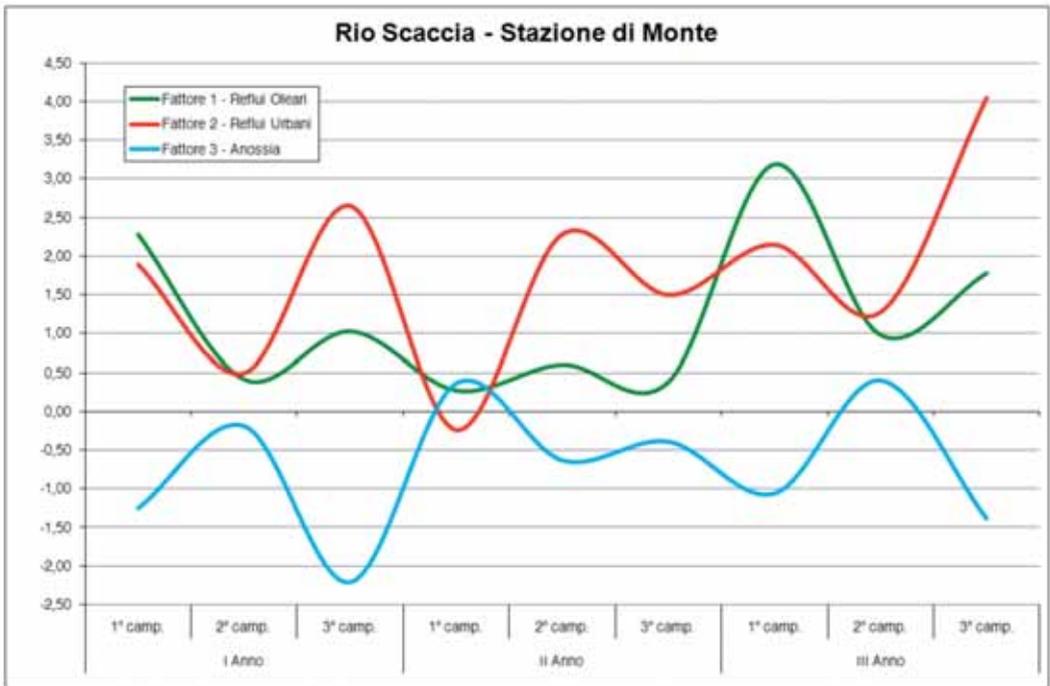


Grafico E.15 – Andamento spazio-temporale Rio Scaccia (staz. di monte) – PMUAFO 2007-2010

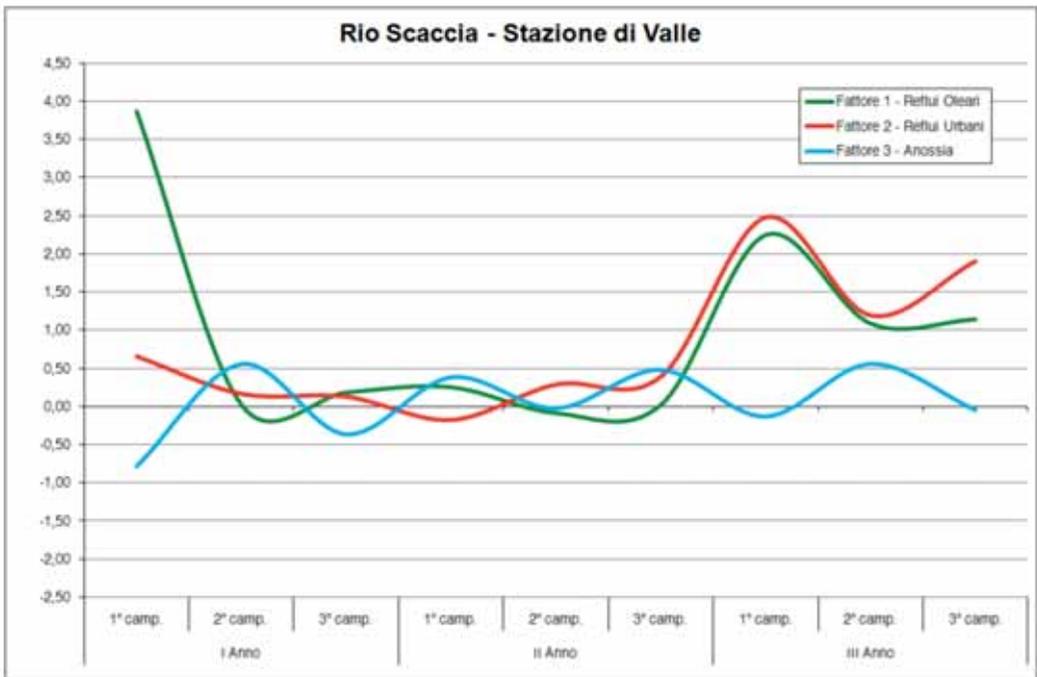


Grafico E.16 – Andamento spazio-temporale Rio Scaccia (staz. di valle) – PMUAFO 2007-2010

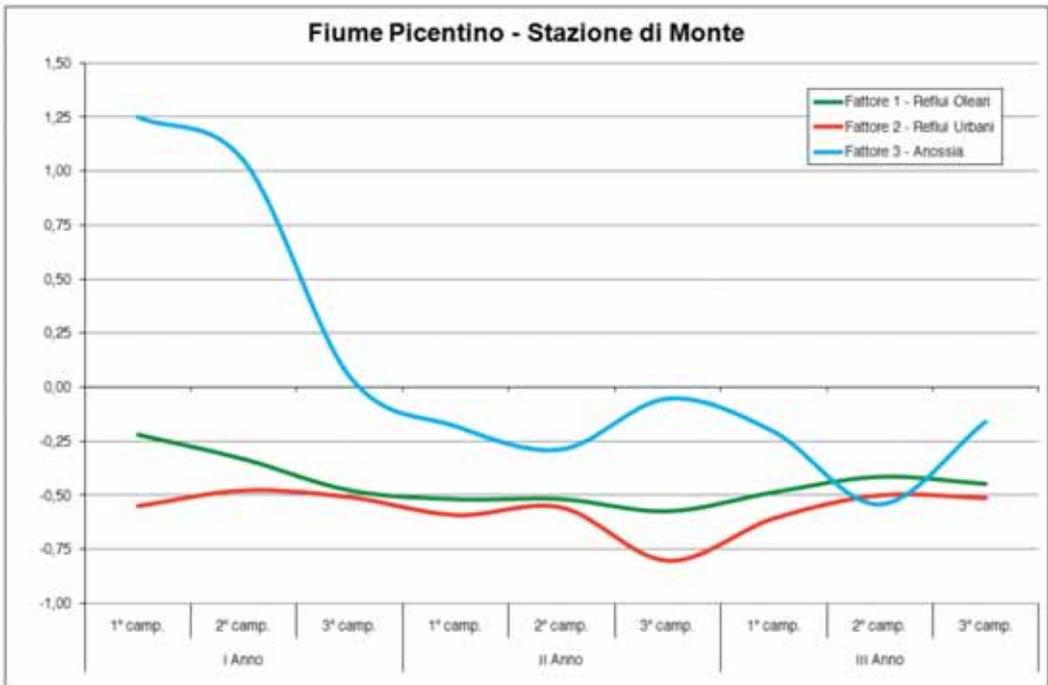


Grafico E.17 - Andamento spazio-temporale Fiume Picentino (staz. di monte) - PMUAFO 2007-2010

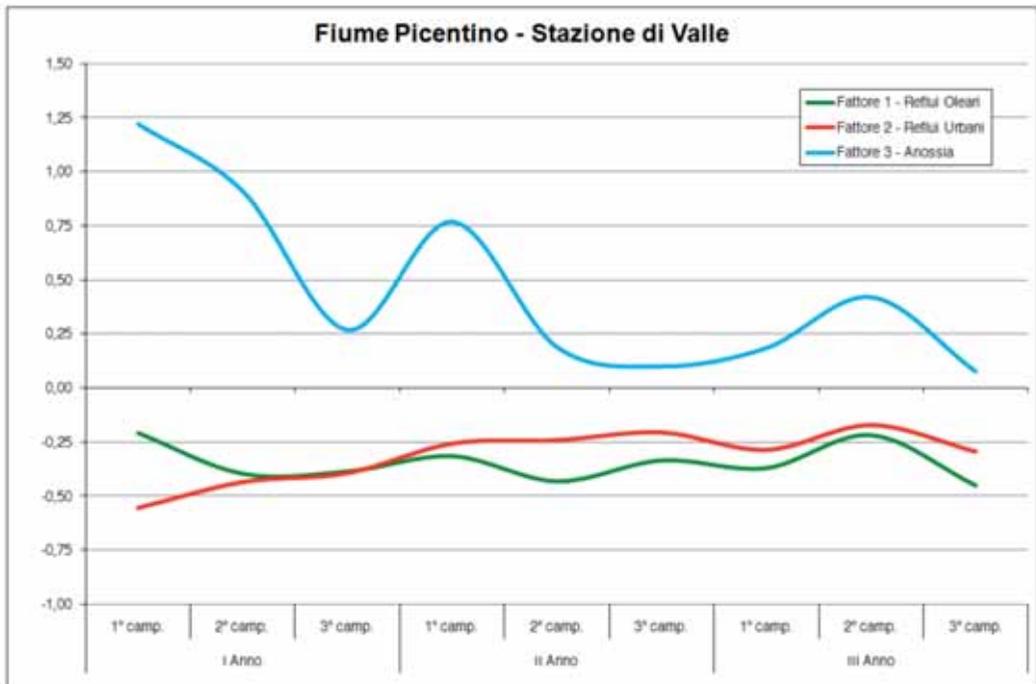


Grafico E.18 - Andamento spazio-temporale Fiume Picentino (staz. di valle) - PMUAFO 2007-2010

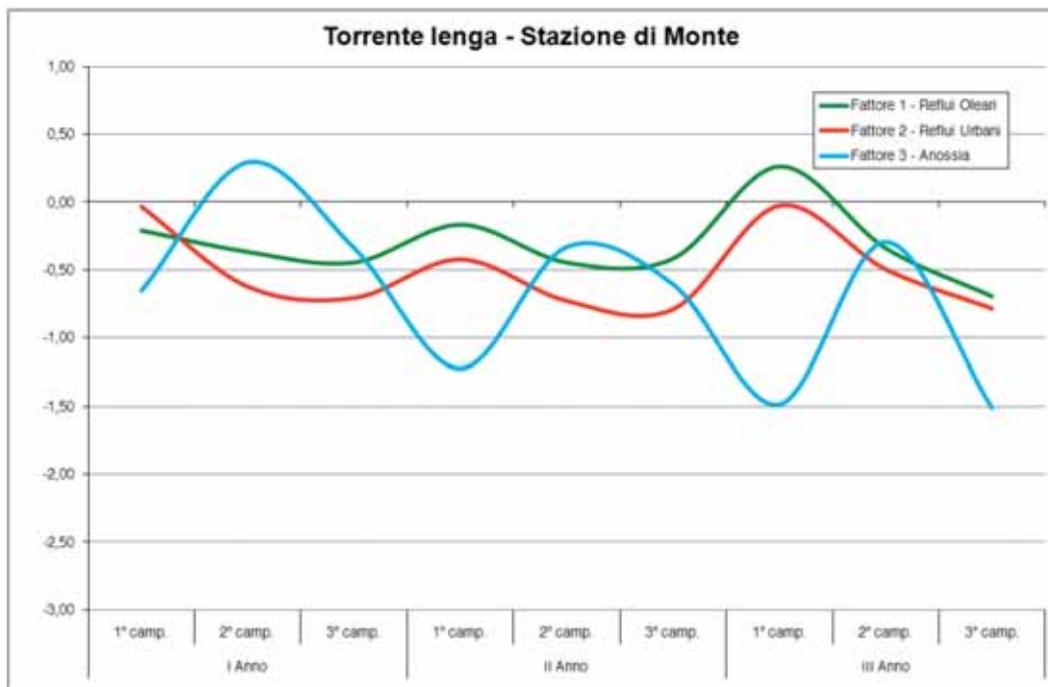


Grafico E.19 - Andamento spazio-temporale Torrente lenga (staz. di monte) - PMUAFO 2007-2010

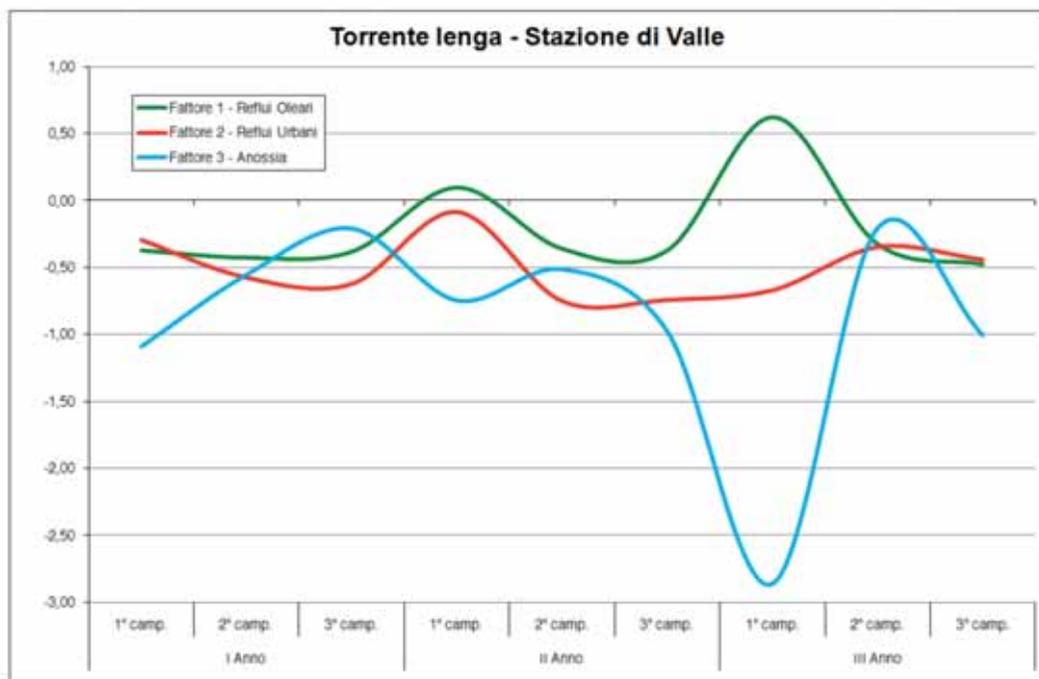


Grafico E.20 - Andamento spazio-temporale Torrente lenga (staz. di valle) - PMUAFO 2007-2010

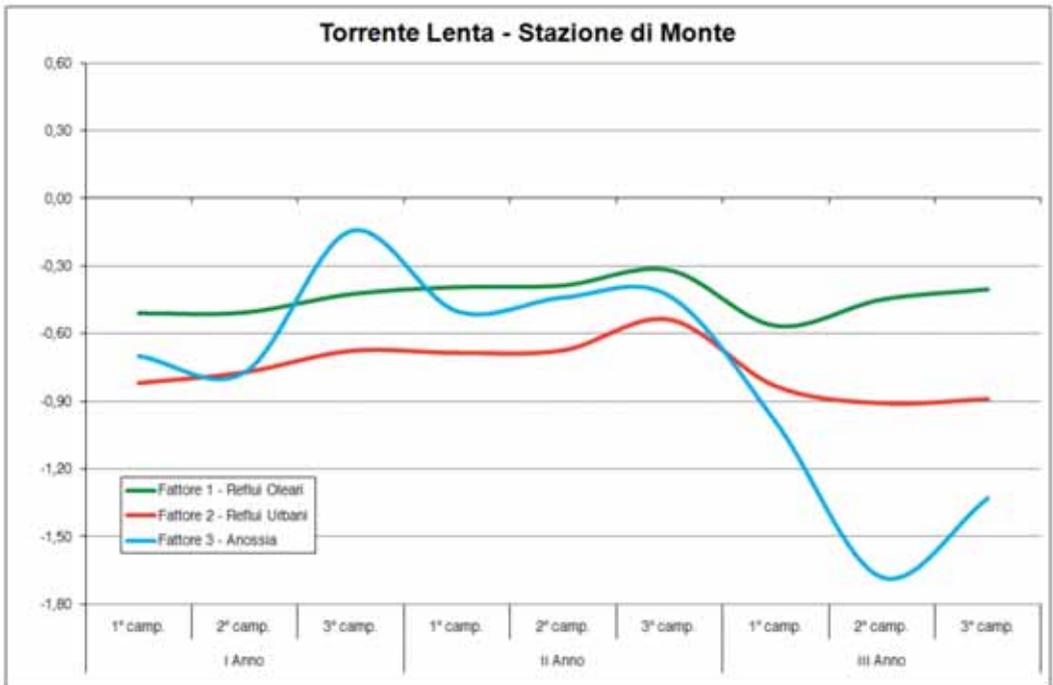


Grafico E.21 - Andamento spazio-temporale Torrente Lenta (staz. di monte) - PMUAFO 2007-2010

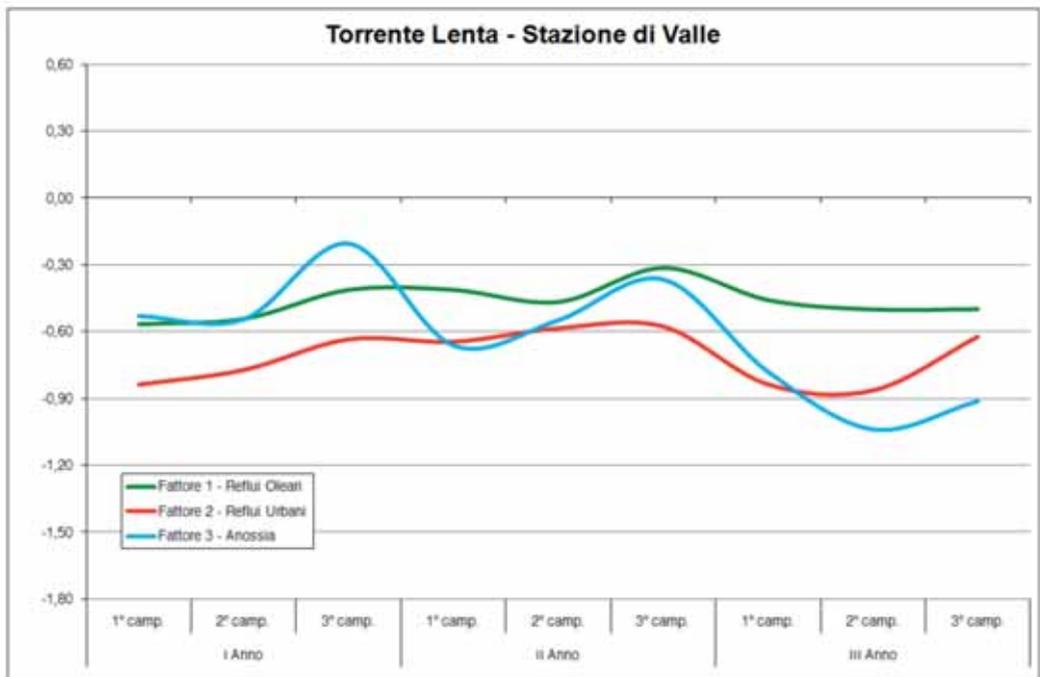


Grafico E.22 - Andamento spazio-temporale Torrente Lenta (staz. di valle) - PMUAFO 2007-2010

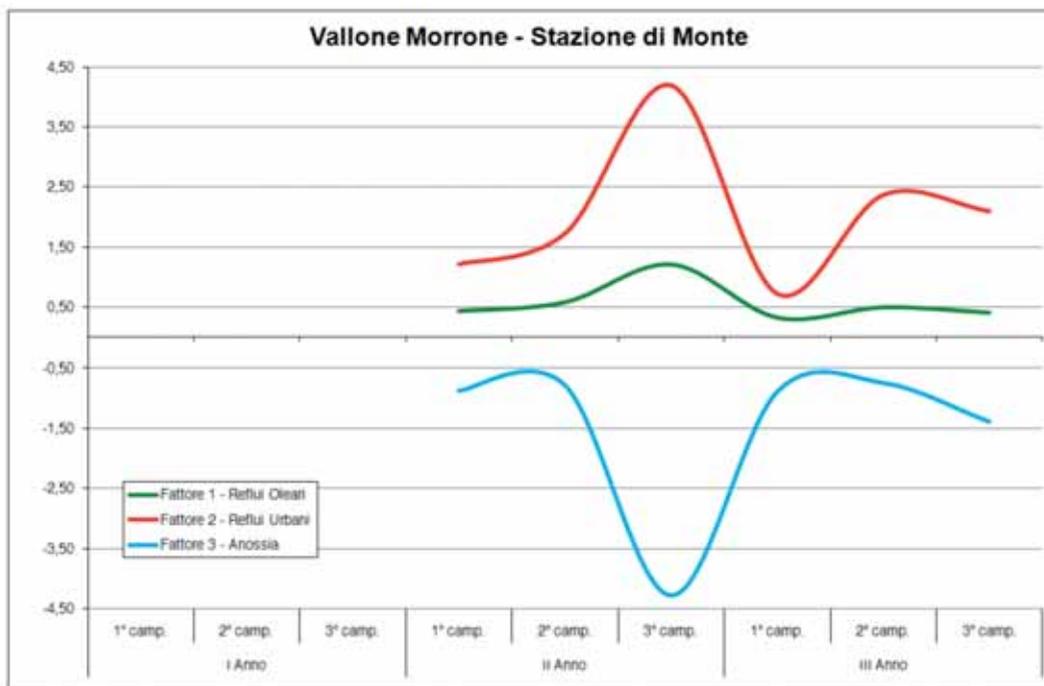


Grafico E.23 - Andamento spazio-temporale Vallone Morrone (staz. di monte) - PMUAFO 2007-2010

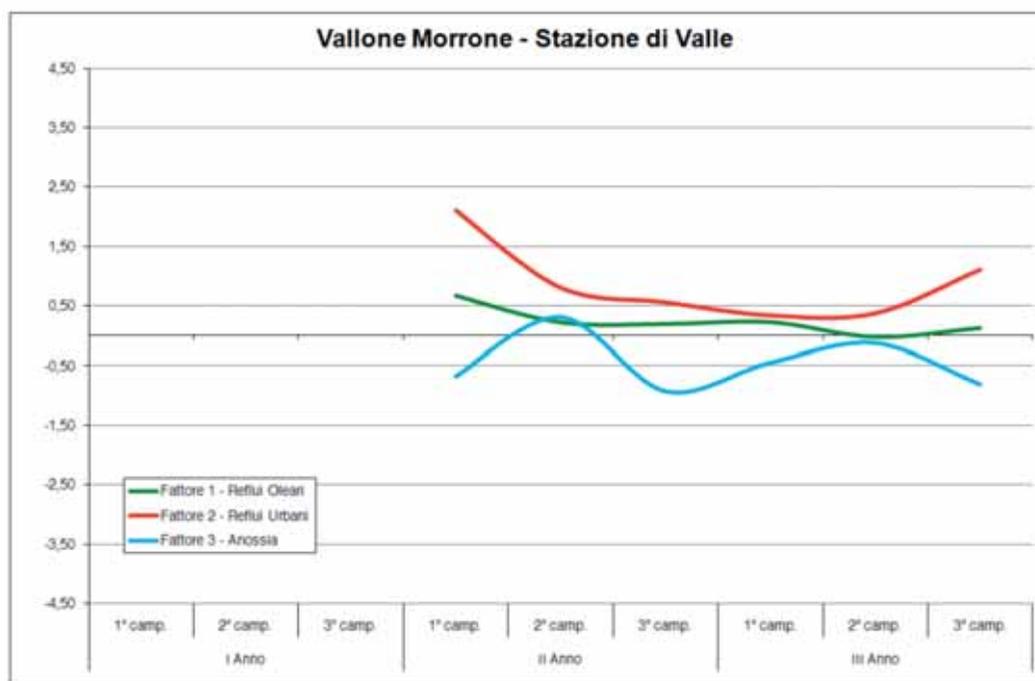


Grafico E.24 - Andamento spazio-temporale Vallone Morrone (staz. di valle) - PMUAFO 2007-2010

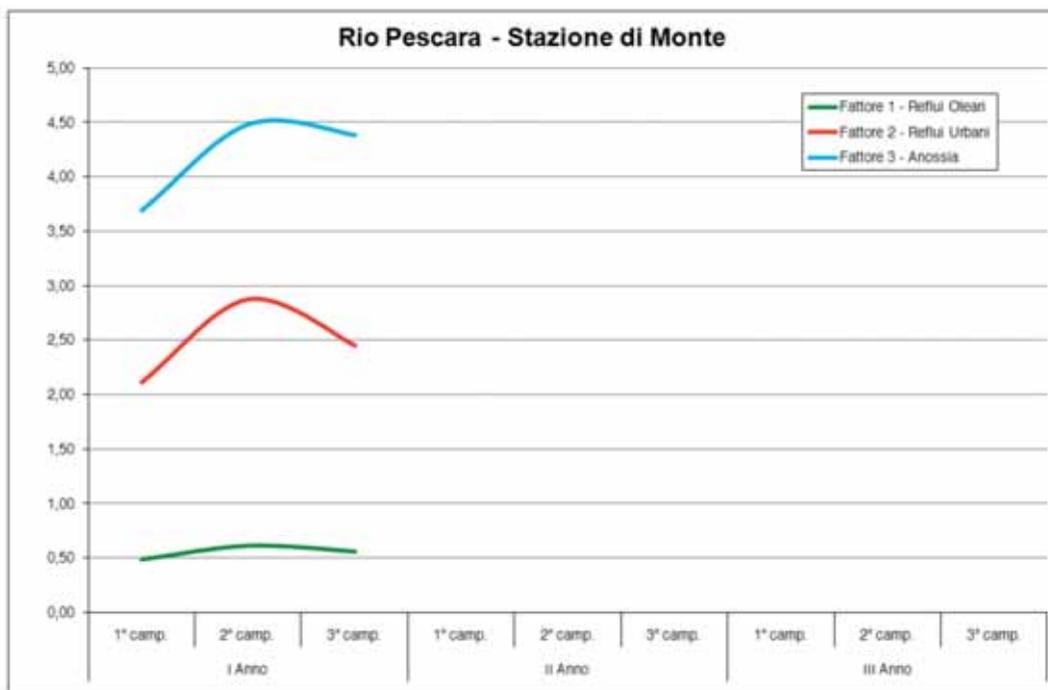


Grafico E.25 – Andamento spazio-temporale Rio Pescara (staz. di monte) – PMUAFO 2007-2010

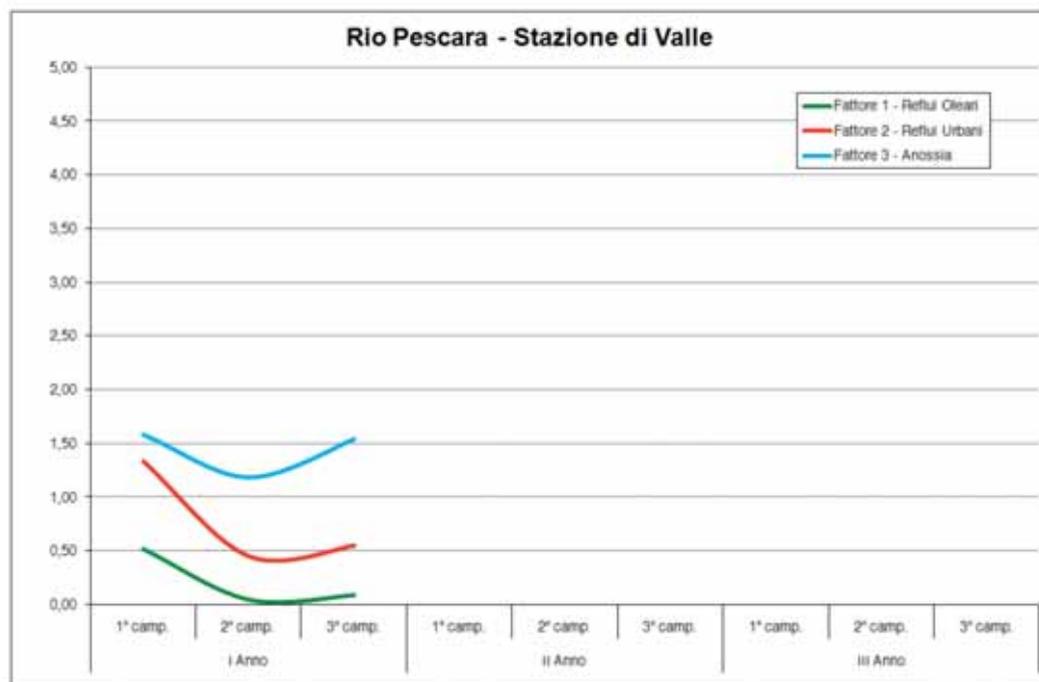


Grafico E.26 – Andamento spazio-temporale Rio Pescara (staz. di valle) – PMUAFO 2007-2010

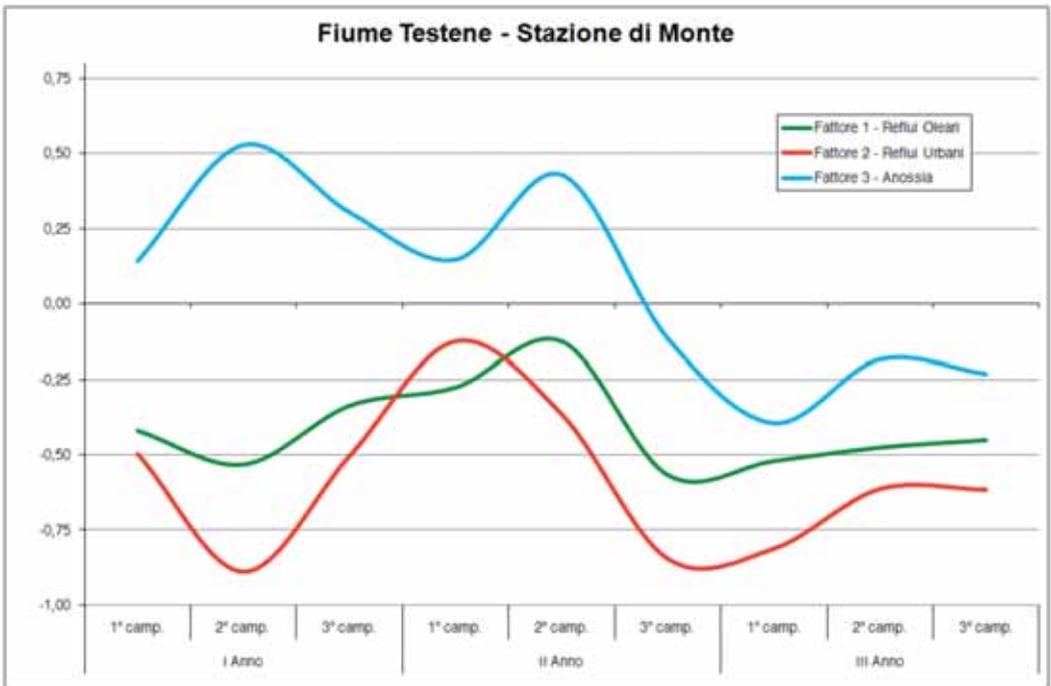


Grafico E.27 - Andamento spazio-temporale Fiume Testene (staz. di monte) - PMUAFO 2007-2010

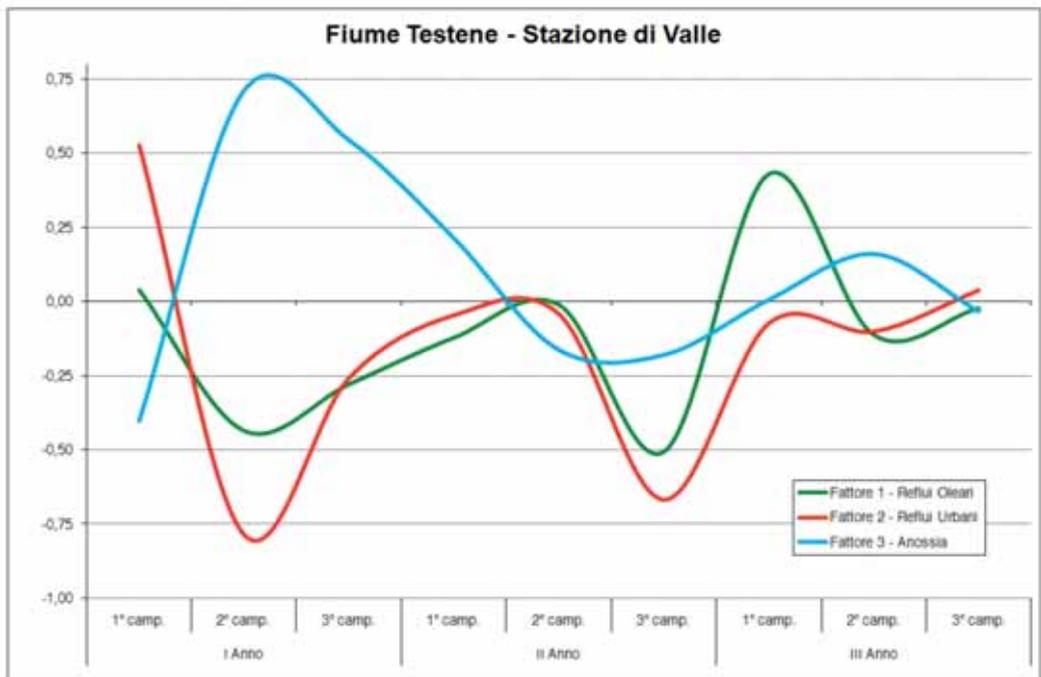


Grafico E.28 - Andamento spazio-temporale Fiume Testene (staz. di valle) - PMUAFO 2007-2010

