

Territorio e vulnerabilità

La città e il territorio, interpretati come sistemi dinamicamente complessi, sono costantemente esposti a rischi derivanti da eventi naturali o dall'insediamento non corretto di specifiche attività ad elevata vulnerabilità. Lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani (RSU), da tempo, è stato individuato da studiosi, *city managers* e amministratori come uno dei principali nodi problematici con ricadute sul sistema di gestione e sul funzionamento generale delle città. Il volume, approfondendo la tematica del "rifiuto urbano", propone una procedura basata su determinazioni tecnico-scientifiche, in grado di supportare il decisore pubblico nel processo di individuazione dei territori che presentino caratteristiche tali da renderli idonei e/o preferibili per la localizzazione di una struttura impiantistica complessa per il trattamento dei RSU. La procedura metodologica proposta può essere adottata per la scelta ubicativa di altre funzioni con analoghi livelli di impatto per il sistema territoriale interessato.

Romano Fistola è professore associato di Tecnica e Pianificazione urbanistica presso l'Università degli Studi del Sannio. Svolge da oltre vent'anni attività di ricerca nel campo delle scienze della città e del territorio incentrando i suoi studi su temi quali il rapporto fra l'innovazione tecnologica e le trasformazioni della città, il rischio urbano e territoriale, l'interpretazione sistemica della città, il governo della mobilità, lo sviluppo sostenibile dei contesti antropizzati, la costruzione di ambienti digitali per la prefigurazione degli assetti urbani. È autore di oltre 120 lavori a stampa pubblicati in ambito nazionale e internazionale.

Rosa Anna La Rocca, PhD in Pianificazione e Scienza del Territorio, ricercatore presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base dell'Università degli Studi di Napoli Federico II. Le sue tematiche di ricerca fanno riferimento prevalentemente a tre filoni di studio: la relazione tra innovazione tecnologica e trasformazioni urbane e territoriali; l'integrazione tra territorio, mobilità e ambiente con particolare attenzione alle tematiche della sostenibilità urbana; lo studio di fenomeni a elevato impatto sulle trasformazioni urbane e territoriali con specifico riferimento alle dinamiche del fenomeno turistico in relazione all'organizzazione della città. È autrice di oltre 80 pubblicazioni.

ISBN 978-88-255-1048-5

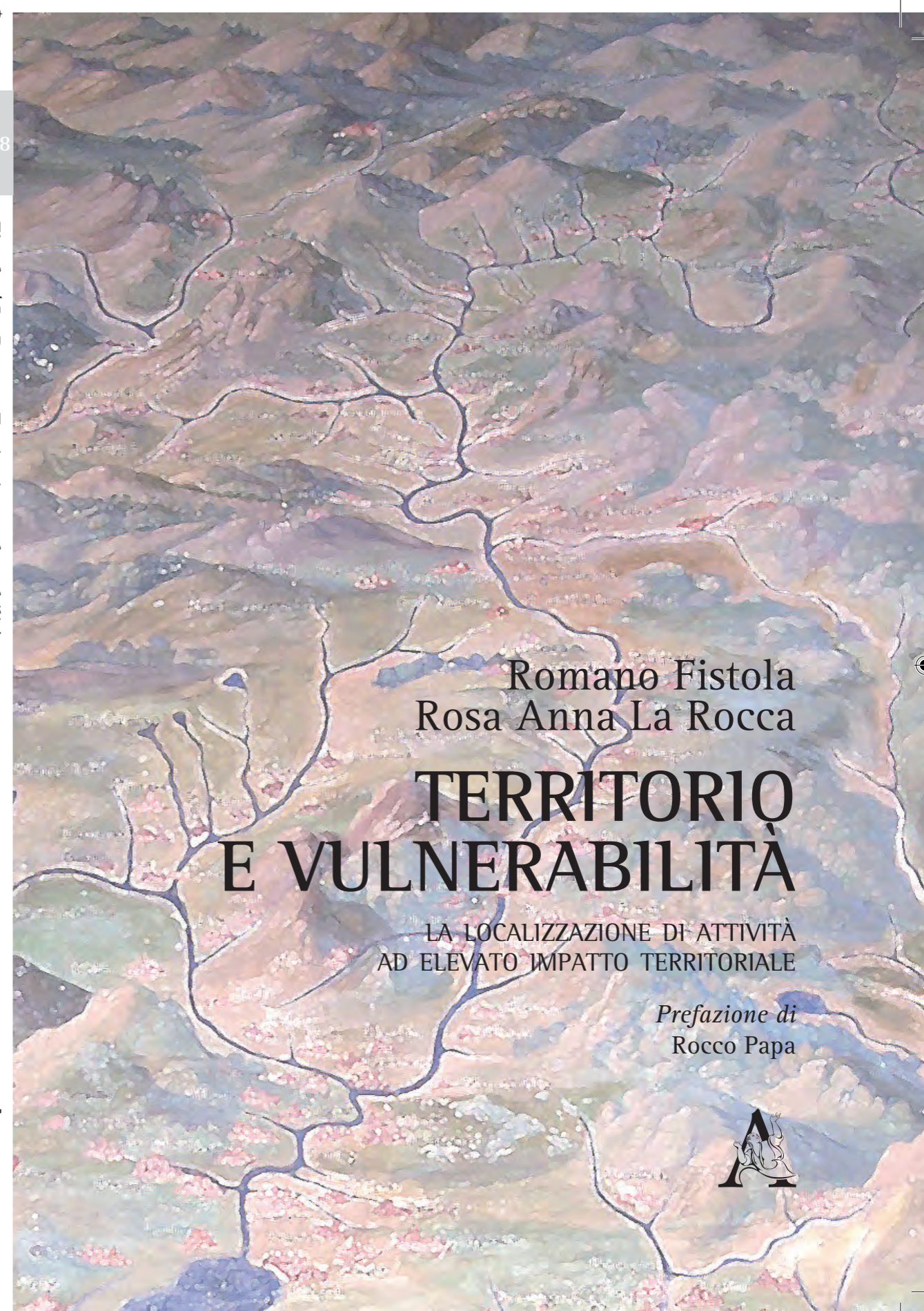


9 788825 510485

15,00 euro

Fistola / La Rocca Territorio e vulnerabilità

ARACNE



Ao8

Vai al contenuto multimediale



Gli autori intendono ringraziare il prof. Mariano Gallo, docente di Ingegneria dei Trasporti presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi del Sannio per il contributo offerto nello sviluppo dello studio relativo ai costi di trasporto e all'utilizzo del modello Multipol ed il dr. Sabato Iuliano P.h.D. in Geologia del Sedimentario, esperto di Geomatica, per il contributo nella messa a punto della piattaforma GIS sviluppata nell'ambito della ricerca.

Pur nell'unitarietà del lavoro, il capitolo I è attribuibile a Romano Fistola, il capitolo III è attribuibile a Rosa Anna La Rocca. Il capitolo II e quello intitolato "Obiettivi perseguiti e problemi aperti" sono stati elaborati congiuntamente dagli autori.

Romano Fistola
Rosa Anna La Rocca

Territorio e vulnerabilità

La localizzazione di attività ad elevato impatto ambientale

Prefazione di
Rocco Papa





Aracne editrice

www.aracneeditrice.it
info@aracneeditrice.it

Copyright © MMXVII
Gioacchino Onorati editore S.r.l. – unipersonale

www.gioacchinoonoratieditore.it
info@gioacchinoonoratieditore.it

via Vittorio Veneto, 20
00020 Canterano (RM)
(06) 45551463

ISBN 978-88-255-1048-5

*I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica,
di riproduzione e di adattamento anche parziale,
con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i Paesi.*

*Non sono assolutamente consentite le fotocopie
senza il permesso scritto dell'Editore.*

I edizione: dicembre 2017

Indice

- 7 *Prefazione*
Rocco Papa
- 11 *Introduzione. Le ragioni dello studio*
- 13 *Capitolo I*
La costruzione del metodo per supportare le scelte territoriali. Panorama di sfondo e articolazione dello studio
1.1. Il “rifiuto” della città, 13 – 1.2. Una metodologia integrata per la scelta insediativa, 17 – 1.3. La costruzione dell’ambiente GIS, 21 – 1.4. Acquisizione dei dati socio-territoriali e cartografici, 22.
- 27 *Capitolo II*
La scelta ubicativa: costruire le alternative. Limiti e condizioni per la localizzazione
2.1. La definizione delle variabili territoriali, 27 – 2.2. Progettazione e realizzazione del GIS, 30 – 2.3. L’elaborazione delle variabili e la definizione degli scenari allocativi, 34 – 2.4. Risultati delle analisi in ambiente GIS, 50 – 2.5. La classificazione finale su base territoriale, 71 – 2.6. La partecipazione degli esperti: il metodo “expert knowledge”, 75 – 2.7. Una valutazione della “localizzazione ottimale” tramite il metodo MULTIPOL, 79 – 2.8. Il modello di rete stradale per la stima dei costi di trasporto, 85 – 2.9. La “localizzazione ottimale” in funzione dei costi di trasporto, 87.

89 Capitolo III

Partecipazione alla decisione. Conflitti e consenso nei processi di decisione per le scelte sul territorio

3.1. La manifestazione del dissenso: la sindrome Nimby, 95 – 3.2. La gestione dei conflitti: criteri compensativi, 99 – 3.3. La partecipazione come fase indispensabile per il successo delle scelte territoriali, 101 – 3.4. Modelli di partecipazione per la gestione dei conflitti: il modello di democrazia deliberativa, 102 – 3.5. La partecipazione nel processo decisionale, 104 – 3.6. Evoluzione nei processi di partecipazione: l'esempio dei "living lab" per la progettazione partecipata, 111 – 3.7. La logica partecipativa nel progetto SIDAP, 113 – 3.8. Il questionario standardizzato SIDAP per la raccolta delle informazioni, 116 – 3.9. Una proposta di metodo per la partecipazione collettiva, 123.

119 Capitolo IV

Obiettivi perseguiti e problemi aperti

123 *Bibliografia*

129 *Appendice. Graduatoria dei comuni elaborata sulla base della procedura di normalizzazione*

Prefazione

ROCCO PAPA*

Le nuove dimensioni del governo delle trasformazioni territoriali orientate a configurare nuovi assetti della città caratterizzati dalla smartness urbana, devono necessariamente confrontarsi con problemi che, da sempre, hanno caratterizzato e messo a dura prova i sistemi urbani.

Lo *Smart Planning*, che sembra costituire una nuova e, soprattutto, necessaria prospettiva per la disciplina urbanistica va ricondotta a tre elementi fondanti:

- la considerazione della città come un sistema dinamicamente complesso non più governabile con le procedure classiche della pianificazione ma da guidare verso assetti caratterizzati da sostenibilità e compatibilità nell'uso delle risorse a disposizione;
- la gestione dei Big Data prodotti costantemente dalla città e la conseguente capacità di estrarre contenuti di senso dalla enorme mole informativa urbana al fine di orientare opportunamente il governo del sistema urbano;
- la predisposizione di ambienti di conoscenza, costruiti mediante le più innovative tecnologie info-telematiche, continuamente aggiornati sull'andamento del sistema ed in grado di prefigurare le traiettorie più idonee sulle quali orientare lo sviluppo urbano.

In tale panorama di sfondo della evoluzione disciplinare, si collocano anche tutti gli elementi ed i processi entropici che tendono a condurre il sistema verso stati di discrasia e di degrado.

* Professore Ordinario di Tecnica Urbanistica, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base, Università degli Studi di Napoli Federico II. Direttore della Rivista Scientifica «TeMA. Journal of Land Use, Mobility and Environment».

La produzione di rifiuti solidi urbani generata dalle città nel loro ciclo di metabolismo urbano è uno dei fenomeni in grado di originare elevati livelli di vulnerabilità territoriale e di attivare processi di fallout estremamente dannosi per la componente antropica delle comunità insediate sul territorio.

Come è noto, la produzione dei rifiuti, da sempre, ha rappresentato un consistente problema per le città che, come riportato già nei testi biblici, bruciavano i propri “scarti” in zone periferiche o in aree extra-moenia (la Geenna divenuta successivamente rappresentazione dell’inferno). Attualmente, la cronaca nazionale riporta, quasi quotidianamente, notizie di eventi inerenti alle difficoltà per la gestione dei rifiuti. Si pensi alla vicenda della discarica di Malagrotta a Roma, o alle infiltrazioni criminali nella gestione del traffico e dello smaltimento illegale; alla questione della “terra dei fuochi” che ha radicalmente trasformato il territorio e la qualità della vita urbana di una terra che era denominata Campania Felix; ai più recenti episodi di incendi appiccati a capannoni riempiti di rifiuti.

Di questi fenomeni se ne ascolterà l’eco ancora per molto tempo, a testimoniare anche di una consistente e perdurante difficoltà amministrativa a gestirli (i milioni di ecoballe ancora stoccate in Campania sono, probabilmente, la prova più evidente).

L’incenerimento, attuato attraverso controllati processi di combustione, attualmente, sembra rappresentare una delle soluzioni maggiormente perseguibili, in attesa della definizione di processi efficaci di differenziazione, trattamento e riciclo del rifiuto urbano.

La scelta della localizzazione di tali impianti, tuttavia, rappresenta una problematica complessa anche in ragione degli impatti che essi producono sui sistemi territoriali limitrofi all’area dell’insediamento.

Il lavoro presentato nella monografia di Romano Fistola e Rosa Anna La Rocca rappresenta il tentativo di affrontare, congiuntamente, le due dimensioni che, nelle problematiche relative alla scelta localizzativa degli impianti di trattamento di rifiuti, vengono a generarsi:

- la necessità di individuare un luogo fisico che presenti oggettivamente le condizioni territoriali più idonee alla localizzazione (considerandone le peculiarità funzionali, orografiche, sociali, ecc.);
- la necessità di creare, se non proprio un consenso, una consapevolezza nelle popolazioni locali che possa aiutare ad evitare l’insorgere

della sindrome NIMBY che, generalmente, è causa di gravi conflitti sociali.

Il lavoro esplora il territorio campano e propone soluzioni “aperte” ad entrambi i problemi nella logica dello *smart planning*.

Le localizzazioni possibili vengono individuate attraverso la definizione di un ambiente di conoscenza GIS sviluppato considerando le variabili rappresentative del sistema territoriale in oggetto.

L’incidenza delle variabili viene definita attraverso l’utilizzo di un metodo “knowledge based” basato sulla considerazione dell’expertise di studiosi e tecnici del territorio; mentre, per la diffusione della conoscenza e la costruzione del consenso al processo della scelta ubicativa vengono esaminate le più recenti tecniche partecipative per l’attenuazione dei conflitti.

Sulla base di tale disamina, gli autori propongono l’applicazione di una tecnica di consultazione popolare realizzata attraverso strumenti “open source”. Lo strumento di consultazione messo a punto risulta di facile gestione da parte delle amministrazioni locali, oltre a rappresentare uno strumento implementabile in ragione della complessità della scelta e delle caratteristiche fisico-sociali del territorio interessato.

Il volume può rappresentare una prima guida sia per gli amministratori locali e i tecnici impegnati nelle attività per la scelta localizzativa di impianti ad elevata vulnerabilità territoriale, sia per gli studenti di ingegneria che abbiano deciso di interessarsi alla conoscenza delle discipline che affrontano problematiche ambientali e territoriali.

Va sottolineata, infine, l’esplicita volontà degli autori di collocare il contributo in un nuovo filone di studi urbanistici che riconduca la dimensione *smart* della città e del territorio, non al banale utilizzo di tecnologie innovative strumentalmente applicate alla città, bensì allo sviluppo di processi in grado di generare nuovi livelli di conoscenza e di consapevolezza nella componente socio-antropica.

Tale approccio consente di coniugare la visione sistemica con la messa a punto di procedure, tecniche e azioni innovative per il governo delle trasformazioni territoriali.



Impianto di Acerra (NA). Fonte GoogleEarth 2017.

Introduzione

Le ragioni dello studio*

L'idea della ricerca descritta in questa monografia si è generata a seguito della tristemente nota “emergenza rifiuti” che ha interessato l'intera regione Campania e, più direttamente la città di Napoli, durante il biennio 2007–2008. È una crisi differente dalle precedenti che rimandavano all'immagine di una regione, di una città rivolta al passato, intrappolata nei limiti di sempre. A differenza delle emergenze manifestatesi già nella seconda metà degli anni Novanta, quella del 2007 è una “crisi della modernità” causata sostanzialmente dalla indisponibilità di luoghi di discarica e dai ritardi accumulatesi nella realizzazione dell'impianto che avrebbe dovuto risolvere l'esubero di produzione dei rifiuti. L'evento che ha caratterizzato la svolta della crisi, infatti, può essere rinvenuto nella costruzione dell'inceneritore di Acerra, che, attualmente, è ancora l'unico impianto funzionante per lo smaltimento dei rifiuti in Campania¹.

Le riflessioni che quasi un decennio fa si produssero relativamente alla localizzazione dell'impianto si fondavano su criteri valutativi di sicura rilevanza, ma non relativi ad uno sviluppo scientifico della procedura ubicativa o che prevedesse fasi partecipative o di coinvolgimento della popolazione, tali da scongiurare l'insorgere di sindromi “NIMBY”².

Da qui l'idea di proporre un “percorso” oggettivo, validato attraverso l'utilizzo di tecniche di conoscenza, rappresentazione e valutazione dei

* La presente monografia scientifica contiene le definizioni ed i risultati dell'attività svolta nell'ambito del progetto dal titolo: “SIDAP — Procedure GIS per la localizzazione partecipata sul territorio degli impianti di trattamento dei rifiuti solidi urbani: un'applicazione per il territorio della Regione Campania”. Il progetto di ricerca, coordinato dal prof. Romano Fistola, è stato selezionato per il finanziamento con i fondi della L. R. 5 del 28 03 2002 per l'annualità 2008.

1. L'impianto è in grado di trattare circa 714.000 tonnellate di rifiuti solidi urbani (RSU) all'anno e di produrre più di 170.000 tonnellate di ceneri, da smaltire fuori regione (ISPRA, 2016).

2. Not In My Backyard è probabilmente la forma di contrasto sociale maggiormente conosciuta. Rappresenta una forma di protesta attuata da persone o comunità locali contro opere pubbliche ritenute nocive per la loro area di residenza.

territori idonei all'insediamento, orientato a proporre possibili alternative da definire, ad opera del decisore pubblico, anche attraverso successive concertazioni collettive, valutazioni politiche, partecipazione da parte della componente sociale.

Pur nella consapevolezza che la realizzazione e la localizzazione di impianti di incenerimento dei rifiuti debbano essere superate da politiche ispirate al riciclo, al riuso e alla creazione di una coscienza sociale, che veda la progressiva scomparsa del rifiuto da incenerire, è parso opportuno mettere a punto procedure in grado di supportare la decisione della scelta allocativa di tali impianti ai quali non si riesce ancora ad ovviare.

Lo studio, di cui il volume riporta le fasi salienti, si pone l'obiettivo di aprire una nuova dimensione di costruzione dell'arena di scelta non considerando, o riferendosi in modo marginale, alle numerose proposte di metodo che in quegli anni venivano suggerite all'interno di diversi ambiti disciplinari. Probabilmente l'elemento di maggior interesse di questo studio consiste nella ricerca di un equilibrio da instaurare fra costruzione di uno sfondo tecnico, che possa "asetticamente"³ offrire delle opportunità per la scelta allocativa tenendo conto della necessaria inclusione di partecipazione sociale alla scelta orientata alla costruzione del consenso condiviso e consapevole raggiungibile attraverso un agire comunicativo (Habermas, 1988).

Il lavoro di ricerca svolto, inoltre, ha avuto come base di riferimento metodologico-teorica una visione di tipo olistico sistemica (von Bertalanffy, 1972; Prigogine, 2008, Chaisson, 2013) secondo la quale è possibile fare riferimento a differenti componenti costituenti il sistema territoriale: la componente fisica riferita alle caratteristiche del territorio, quella funzionale riferita alle caratteristiche delle attività presenti sul territorio, quella socio-economica riferita alle caratteristiche del tessuto sociale (p.e. popolazione residente, decisori pubblici, stakeholder) presente sul territorio). Tale approccio consente di evidenziare, con maggior rilievo, la necessità di una corretta distribuzione delle funzioni urbane sul territorio ed in particolare di quelle funzioni che sono intrinsecamente in grado di produrre innalzamenti dei livelli di vulnerabilità nell'insediamento e nel territorio in cui agiscono.

3. Il termine è stato utilizzato con un'accezione positiva con riferimento alla definizione di un metodo non influenzabile, basato su indicatori descrittivi del contesto territoriale analizzato.

La costruzione del metodo per supportare le scelte territoriali Panorama di sfondo e articolazione dello studio

1.1. Il “rifiuto” della città

Il metabolismo dei sistemi antropici prevede, fin dalla costruzione dei più antichi insediamenti umani, la produzione di una certa quantità di rifiuti intesi come frazione non più utilizzabile del “cibo urbano”. Le aree di smaltimento e distruzione dell’immondizia¹, sono sempre state topologicamente ben definite sul territorio e toponomasticamente identificate. Tuttavia va ricordato che già ai tempi dell’impero romano, intorno al 20 a.C., nella città venivano attentamente riciclati gli scarti alimentari come mangime o fertilizzante, la cenere per il lavaggio dei tessuti, i metalli e persino l’urina impiegata per la follatura dei tessuti. Successivamente il rifiuto urbano veniva stoccato ed incendiato in specifiche aree periurbane denominate “carbonare”. A Napoli, la trecentesca chiesa di S. Giovanni a Carbonara trae il suo nome proprio dalla vicinanza al sito di discarica dove venivano inceneriti i rifiuti, ubicato *extra moenia*.

Dalla rivoluzione industriale in poi le aree destinate ad accogliere i rifiuti urbani hanno tristemente caratterizzato le periferie delle grandi città fino a rappresentare vere e proprie sacche di degrado dei sistemi urbani.

Lo smaltimento dei Rifiuti Solidi Urbani (RSU) ancora oggi è individuato da molti *city manager*² e amministratori urbani come uno dei prin-

1. Il termine deriva dal latino *immundus*: materia da allontanare.

2. La figura del *city manager* è stata introdotta dalla Legge Bassanini 127/97 nei Comuni con popolazione superiore ai 15.000 abitanti (lasciando ai piccoli comuni la possibilità di consorziarsi). Svolge funzioni di direttore generale durante un periodo generalmente coincidente con la durata del mandato dell’amministrazione comunale. Questa nuova figura professionale, destinata ad avviare una ulteriore fase di trasformazione dell’intero assetto organizzativo della macchina buro-

cipali fattori di generazione entropica dei sistemi urbani. Per fattori di generazione entropica vanno intesi tutti i processi anomali, discrasici e dannosi che generano impatti negativi impedendo o rallentando il processo di sviluppo sostenibile e compatibile di un insediamento antropico. Adottando tale dimensione di approccio nella riflessione territoriale, è possibile rilevare come la produzione entropica delle concentrazioni urbane stia compromettendo l'equilibrio globale del pianeta, contribuendo in maniera non marginale ai fenomeni di cambiamento climatico che stanno producendo consistenti impatti sociali, territoriali, economici in tutti i contesti nazionali e la cui natura antropogenica è oggi largamente comprovata. Fra gli output antropici dei sistemi urbani e metropolitani va considerata in particolare la produzione di rifiuti solidi urbani (RSU) che, anche in Italia, rappresenta uno dei temi di costante attualità e, periodicamente, un'emergenza per alcune città del nostro Paese. Tale tema, da qualche tempo, è all'attenzione degli studiosi delle scienze regionali, degli economisti, dei geografi, degli urbanisti e dei territorialisti in genere.

Un discorso a parte andrebbe formulato per quanto attiene ai rifiuti speciali, industriali e tossici, gestiti da società private. Di questa tipologia di rifiuto, ad elevata pericolosità, non esistono fonti ufficiali che informino circa il loro smaltimento. Marfella (2017) relativamente alla città di Napoli, ha evidenziato che: « [...] siamo la prima città europea a zero discariche per rifiuti speciali, industriali e tossici: dai rifiuti dell'edilizia, al micidiale amianto, ai rifiuti ospedalieri radioattivi ».

La quantità totale dei rifiuti rappresenta indubbiamente una misura dell'impoverimento delle risorse, sebbene, l'impatto generato sull'ambiente non dipenda solo dalla quantità, ma anche e soprattutto dalla qualità dei rifiuti (Marashlian & Mutasem, 2005); le sostanze pericolose in essi contenute, infatti anche in piccole quantità possono generare, azioni dannose sull'ambiente. D'altra parte, la richiesta totale di risorse materiali (TMR) rappresenta il consumo di materia del sistema economico ed è un indicatore dell'impatto sull'ambiente generato dalle attività produttive.

Negli ultimi venti anni si è ottenuto un relativo disallineamento tra la crescita economica (PIL) e la richiesta totale di risorse materiali (TMR). Tuttavia i valori attuali di quest'ultima sono ancora elevati (50 tonnellate

cratica amministrativa, viene introdotta anche per ricoprire un ruolo di mediazione tra la cultura decisionale che appartiene alla politica e la cultura sociale espressa dalle esigenze dei cittadini.

pro capite all'anno), tanto più se si considera che la maggior parte della TMR è costituito da risorse non rinnovabili.

Produrre rifiuti vuol dire dissipare risorse materiali ed energia; inoltre, quantità e qualità dei rifiuti generati sono importanti indicatori dell'impatto delle attività antropiche sull'ambiente, in quanto dipendono strettamente sia dall'efficienza con cui vengono utilizzate le risorse nei processi produttivi, sia dalla produzione quantitativa e qualitativa dei beni che vengono consumati.

In Italia la produzione totale di rifiuti solidi urbani ammonta a circa 31,7 milioni di tonnellate annue con una produzione media per abitante di circa 540 kg. La percentuale di RSU raccolti in maniera differenziata è pari al 25% del totale (ISPRA, 2016).

Esistono consistenti differenze nei comportamenti rispetto a tale problema riscontrabili nelle diverse aree geografiche del Paese (figura 1.1).

Tali difformità sottolineano, ancora una volta, uno squilibrio ed una scarsa conoscenza del problema reale nei territori meridionali. Tale inconsapevolezza ha condotto anche ad un non controllo del territorio utilizzato illegalmente come sversatoio di numerose fabbriche del nord-Italia e di rifiuti, in gran parte tossici, provenienti dall'estero (Coltro, 2017).

La necessità, da parte degli amministratori del territorio, di individuare aree idonee per l'insediamento di impianti di incenerimento anche in grado di trattare l'ultima frazione di RSU, rimanente dalle operazioni di differenziazione e riciclo, contrasta violentemente con la volontà delle popolazioni locali che spesso recepiscono la scelta in maniera autoritativa, come una imposizione, pur non conoscendo le caratteristiche dell'impianto. Questo atteggiamento ingenera violente manifestazioni di conflittualità sociale. Alcuni studi (Higgs, 2006) hanno mostrato come la decisione di allocazione debba essere concertata con la popolazione attraverso processi partecipativi partendo da dati territoriali verificati, utilizzando metodologie e strumenti di scelta scientificamente affidabili e promuovendo sistemi di comunicazione inclusiva. La popolazione interessata deve essere informata riguardo alle caratteristiche tecniche dell'impianto, alle emissioni previste, agli eventuali vantaggi che l'impianto potrebbe comportare in termini di energia prodotta, e tutte le altre informazioni necessarie alla costruzione di una scelta condivisa e consapevole.

La collocazione sul territorio di strutture ed impianti ad elevata vulnerabilità territoriale, invece, da sempre, è oggetto di accesi dibattiti che

vedono coinvolti un ampio numero di soggetti: dalle istituzioni che si collocano ai vertici della gerarchia di governo, (Stato, Regioni, Enti Locali) fino alla collettività interessata dalla scelta che, normalmente, reagisce conflittualmente.

Accade, quindi, che la scelta di un'area dove localizzare un impianto di trattamento dei rifiuti solidi urbani (RSU), possa richiedere mesi o addirittura diversi anni.

Molto spesso, come nel caso della Campania, la procedura decisionale si sviluppa secondo un processo che, solo nella fase conclusiva, comunica alle popolazioni residenti nei territori interessati la volontà di allocare l'impianto in siti limitrofi a zone anche densamente popolate. Il dissenso che si ingenera nelle popolazioni interessate spesso si tramutano in azioni che compromettono considerevolmente la sicurezza e la vivibilità del sistema territoriale coinvolto.

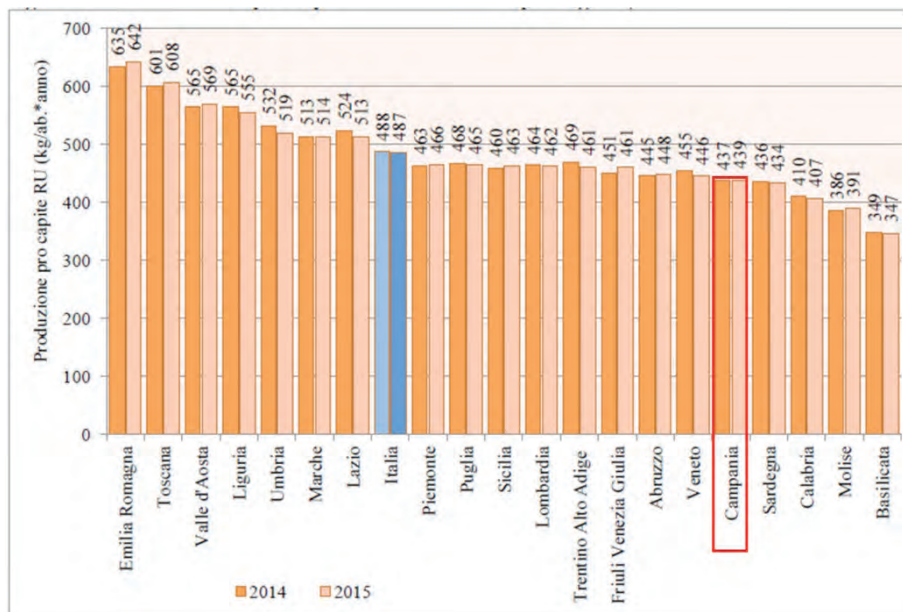


Figura 1.1. Istogramma della produzione di rifiuti urbani pro-capite nelle diverse regioni italiane (fonte ISPRA 2016).

1.2. Una metodologia integrata per la scelta insediativa

L'obiettivo che si intende perseguire con il presente studio è riconducibile alla definizione di una procedura, basata su determinazioni tecnico-scientifiche (svincolate da possibili azioni di indirizzo politico), che possa supportare il decisore pubblico nel processo di individuazione dei territori comunali che presentano specifiche caratteristiche socio-territoriali da renderli idonei alla localizzazione di una struttura complessa quale un impianto per il trattamento dei RSU.

Molti sono gli studi presenti in letteratura che affrontano temi analoghi o del tutto simili a quello in oggetto, tuttavia il lavoro contenuto in questo volume rappresenta il tentativo di affrontare la tematica attraverso un approccio che possa aprire nuove prospettive di soluzione al problema dell'ubicazione di impianti ad elevata vulnerabilità territoriale.

Uno degli obiettivi del lavoro svolto, infatti, è consistito nella messa a punto di una procedura che, attraverso la selezione automatica di variabili significative, potesse indicare le aree maggiormente idonee alla localizzazione dell'impianto sul territorio. In tal senso, il lavoro è stato orientato alla messa a punto di una procedura basata sull'uso di tecnologie GIS, che potesse consentire di selezionare le aree idonee all'interno di un territorio, individuandole sulla base delle loro reali caratteristiche, fisiche, funzionali e socio-antropiche.

Si è considerato che la messa a punto di un Sistema Informativo Geografico per lo sviluppo di nuova conoscenza territoriale, opportunamente "customizzato", potesse costituire uno strumento idoneo sia per l'approfondimento delle informazioni, sia per la valutazione delle possibili alternative, attraverso l'elaborazione di variabili rappresentative della situazione socio-ambientale dei territori comunali. In tal senso, nella costruzione del set di variabili da considerare, una particolare rilevanza è stata attribuita agli indicatori descrittivi delle caratteristiche della rete cinematica e dei livelli di accessibilità alle diverse aree. Tali indicatori ricoprono un ruolo strategico in considerazione dei consistenti flussi di mobilità generati dal trasporto dei rifiuti solidi urbani e dai conseguenti impatti economici (in termini di costi di trasporto) ed ambientali (inquinamento) che si ingenerano all'interno di un territorio.

La scelta ottimale di localizzazione dell'impianto, necessariamente deve considerare gli aspetti connessi alla mobilità, ai costi del trasporto

e agli impatti generati sull'ambiente, attraverso l'implementazione di opportuni modelli di valutazione, opportunamente tarati sulle caratteristiche delle realtà territoriali considerate.

Nel quadro di tali considerazioni, il metodo proposto rappresenta il tentativo di condurre ad una scelta basata su dati territoriali oggettivi e fondata sulla condivisione delle decisioni, in accordo con la popolazione locale, secondo un modello di tipo "bottom-up" che potrebbe risultare idoneo alla implementazione delle azioni sul territorio.

In tal senso, il lavoro è stato orientato verso il perseguimento di una serie di obiettivi complementari. In particolare:

- definire una procedura tecnico-scientifica per l'individuazione dei territori comunali maggiormente idonei ad ospitare gli impianti di trattamento dei rifiuti solidi urbani in base alla determinazione di un valore di "sensibilità territoriale";
- individuare un set di variabili territoriali descrittive della struttura sociale ed economica dei contesti comunali, con particolare riferimento alle caratteristiche dei comuni della regione Campania;
- costruire uno o più modelli di scelta ubicativa basati su fattori trasportistici quali: le dotazioni infrastrutturali, le caratteristiche delle reti di trasporto, i flussi di traffico, l'accessibilità dei diversi siti, i costi di trasporto dei rifiuti ed i corrispondenti impatti ambientali;
- progettare e realizzare un sistema di supporto alle decisioni sviluppato in ambiente GIS;
- sperimentare la procedura all'interno del territorio regionale campano;
- verificare la procedura e la rilevanza delle variabili attraverso metodi "expert-knowledge";
- proporre indicazioni per una corretta comunicazione e concertazione sociale attraverso la costruzione di ambienti di "*participatory governance*" nei quali raccogliere le opinioni delle popolazioni interessate (Fung, 2002).

Le definizioni di ricerca mirano a fornire delle prospettive aperte di potenziale soluzione al problema allocativo, fra le quali il decisore pubblico potrà considerare quella più adeguata da porre alla base del successivo passaggio di concertazione e coagulazione del consenso. In relazione agli

obiettivi precedentemente evidenziati, il progetto di ricerca è stato sviluppato in fasi temporalmente distinte.

Nella prima fase sono stati raccolti e analizzati i più recenti contributi in letteratura nel campo del rischio territoriale derivante dall'insediamento di impianti inquinanti. Tale attività documentativa ha consentito di individuare le variabili maggiormente significative per la definizione del data-set alfanumerico da predisporre per il sistema informativo geografico. Una specifica attenzione è stata posta agli attuali riferimenti normativi (nazionali e Comunitari) per i quali sarebbe auspicabile giungere alla proposizione di nuovi possibili indirizzi ed evoluzioni della ricerca. Le principali fonti sono state costituite dalla più recente letteratura scientifica e tecnica ed in particolare da studi descrittivi di reali esperienze condotte in differenti contesti territoriali.

Successivamente si è passati all'attività di reperimento ed elaborazione dei dati socio-territoriali ed infrastrutturali relativi al territorio della regione Campania. In questa fase, sono stati acquisiti, in maniera diretta o elaborati da fonti ufficiali, i dati che descrivono le condizioni socio territoriali dei diversi contesti comunali della Campania e la rete principale delle infrastrutture stradali. Inoltre, sono stati integrati, elaborati e confrontati tra loro dati provenienti da archivi e banche dati di diversa natura (demografici, economici, agronomici, ecc.). Al termine di questa fase si è pervenuti alla definizione metaprogettuale del data-base con l'individuazione delle diverse variabili da riportare nella parte alfanumerica del GIS.

Nella terza fase, sono state approfondite le caratteristiche legate al trasporto di RSU, attraverso lo studio della rete cinematica di supporto, alle caratteristiche proprie di tale spostamento, alla posizione relativa dei diversi comuni. In prima istanza, sono stati valutati, tramite appositi modelli di offerta di trasporto, l'accessibilità dei siti, i costi e gli impatti ambientali derivanti dal trasporto dei rifiuti.

La quarta fase ha riguardato segnatamente la progettazione dell'ambiente di sviluppo della conoscenza territoriale attraverso il sistema informativo geografico.

La progettazione e la successiva realizzazione della struttura e delle funzionalità del GIS ha rappresentato uno dei momenti fondamentali del lavoro svolto. È stato realizzato un sistema, modulare e trasferibile, applicabile ad altri contesti territoriali ed amministrativi, da considerarsi quale strumento di supporto per la scelta di allocazione degli impianti e

della valutazione dei costi di trasporto (unitamente alla stima dei livelli di accessibilità). La procedura di definizione ed il popolamento dei livelli informativi consente di diffondere tale tecnica presso altre amministrazioni pubbliche ed enti locali.

L'ultima fase del progetto ha visto un coinvolgimento di soggetti esterni al gruppo di ricerca. Era volontà specifica del progetto aprire a forma di trasparenza e concertazione pubblica, processi decisionali tipicamente gerarchici che generalmente hanno causato l'insorgere di conflitti sociali talvolta anche violenti.

La costruzione di forum pubblici, di tipo virtuale, nei quali fosse mostrato il percorso che ha condotto alla determinazione della localizzazione e nei quali fossero concertate le azioni da implementare ha risposto all'obiettivo di indicare modalità per superare la resistenza sociale attraverso la condivisione dell'informazione e la partecipazione alla scelta.

L'apertura al contributo esterno, nell'ambito del progetto è avvenuta in due momenti. Dapprima si è proceduto alla predisposizione dell'ambiente telematico (progettato e messo in rete) per lo svolgimento delle attività di consultazione pubblica per garantire la trasparenza decisionale.

Successivamente, è stato richiesto il parere di esperti territorialisti chiamati ad esprimersi mediante la compilazione di un questionario on line appositamente progettato. Il contributo fornito dagli esperti ha consentito di perfezionare la valutazione delle variabili decisive per la definitiva selezione delle scelte ubicative.

Alla base della scelta di metodo operata vi è stata la convinzione che la gestione dei RSU rappresenti un campo di approfondimento di rilevante interesse per i pianificatori del territorio, spesso chiamati a fornire il proprio supporto nella fase decisionale pubblica finalizzata alle scelte ubicative degli impianti di trattamento dei rifiuti.

Tale convinzione si riferisce in particolare alle condizioni che è necessario porre affinché i risultati della scelta siano perseguiti attraverso procedure trasparenti, sostenibili ed in grado di promuovere una diffusa consapevolezza sociale (Davoudi, 2002).

1.3. La costruzione dell'ambiente GIS

L'essenziale proprietà di ogni *Geographic Information System* (GIS) è che ciascuna informazione rappresentata possieda un'esatta collocazione spaziale in un predefinito sistema di riferimento frequentemente abbinata ad una definita connotazione temporale. Questa proprietà permette di fare riferimento al GIS come ad « un potente insieme di strumenti utilizzati per raccogliere, memorizzare, richiamare, modificare e visualizzare dati spaziali » (Burrough, 1986), oppure come « un sistema informatico utilizzato per memorizzare e manipolare dati geografici » (Aronoff, 1989).

Se, infatti, si analizza l'acronimo GIS (*Geographic Information System*) possiamo evidenziare che il termine “geografico” indica che i dati immessi hanno sempre un riferimento spaziale (georeferenziazione), il termine “informativo” evidenzia che ai dati è possibile associare una serie di informazioni, il termine “sistema” sottolinea la necessità che avvenga un'integrazione fra l'utilizzatore dei software e l'hardware, in modo da ottenere informazioni che siano di supporto all'analisi, alla gestione dei dati e alla messa in atto di strategie (Meijerink *et al.*, 1994).

Mediante le funzioni di riproiezione cartografica e di conversione dei sistemi di riferimento dei dati è possibile l'utilizzo contemporaneo di cartografie e rappresentazioni redatte con risoluzioni diverse o realizzate con criteri fra loro differenti.

Queste funzionalità permettono la visualizzazione dei dati indipendentemente dalla scala di rappresentazione, combinando nello stesso spazio informazioni ricavate anche da ulteriori cartografie a differente scala d'acquisizione sebbene essa (la scala di rappresentazione) a sua volta costituisca un parametro decisivo per stabilire il grado di dettaglio della rappresentazione.

Le funzionalità dei GIS sono volte alla formazione, aggiornamento, gestione e diffusione delle banche dati geografiche e rivestono un'importanza sempre più determinante in tutte le attività di pianificazione e di governo del territorio. Ne è testimonianza l'impegno che negli ultimi anni numerosi enti, anche di dimensioni medio-piccole, stanno dedicando alla costituzione di appositi uffici per l'elaborazione di GIS interni per poter svolgere un ruolo fondamentale anche come supporto ai percorsi decisionali. Nello sviluppo di un sistema di strumenti di assistenza ai percorsi decisionali, la costituzione di un GIS strutturato segna un evidente progres-

so e costituisce sempre più spesso il momento di passaggio e di sostanziale evoluzione qualitativa delle modalità di lavoro.

Con le potenzialità del GIS crescono significativamente la disponibilità e le possibilità di analisi, strutturazione, confronto e sovrapposizione dei dati, così come l'automatizzazione delle elaborazioni, la velocità dei tempi di risposta e la molteplicità delle rappresentazioni e delle condivisioni.

Per questi motivi i GIS sono sempre più spesso adottati nella gestione e nella risoluzione delle problematiche connesse al governo del territorio rendendo i dati, precedentemente acquisiti e opportunamente accertati e verificati, capaci di fornire un supporto significativo, oltre che innovativo, scalabile in ogni specifico contesto di pianificazione, attraverso la trasformazione del contenuto informativo dei dati in elementi descrittivi e classificativi del territorio.

1.4. Acquisizione dei dati socio-territoriali e cartografici

Nell'ultimo decennio il fenomeno degli Open Data ha caratterizzato fortemente l'offerta di informazioni e di dati reperibili in rete, sulla base di una diffusa e sempre più consistente domanda di trasparenza e di attendibilità delle stesse informazioni. I dati territoriali, abbinati a *devices* sempre più diffusi e sofisticati nella loro architettura e nello loro capacità di processazione, si prestano in modo particolare ad un utilizzo diffuso e alla condivisione delle informazioni.

Nell'ambito di questo progetto di ricerca, per il reperimento dei dati socio-territoriali e cartografici, si è fatto ricorso esclusivamente all'utilizzo di Open Data, ovvero alla acquisizione dei dati consultabili e condivisi in rete dagli Enti ufficialmente preposti alla loro diffusione. Alla base di tale scelta vi è la considerazione che l'acquisizione di dati attraverso consultazione di data base open source potesse essere garanzia di particolari condizioni fondamentali per lo sviluppo della ricerca e per il perseguimento degli obiettivi prefissi. Tali condizioni possono essere ricondotte ai seguenti punti:

- una maggiore attendibilità dei dati;
- la possibilità di un continuo aggiornamento dei dati;
- la velocità del processo di acquisizione dei dati;

- l’acquisizione di metadati particolarmente utili per il reperimento della identità e delle caratteristiche del dato;
- la replicabilità e la scalarità dei dati in differenti contesti territoriali;
- la compatibilità tra i diversi formati digitali (shp, wcs, wfs) con i software GIS e con le relative elaborazioni in ambiente GIS;
- la disponibilità di applicativi (tool) che consentono una migliore fruizione dei dati (PCN: AdB Tools; Regione Campania: SIT–WebGIS);
- la disponibilità di programmi condivisi per la elaborazione delle cartografie e dei dati;
- il reperimento dei dati e dei programmi a costi zero.

Le analisi svolte nel corso della ricerca, quindi, sono state elaborate sulla base di dati acquisiti mediante la consultazione di siti web e di piattaforme istituzionali. In particolare, sono state consultate le seguenti banche dati:

- a) ISTAT — Istituto Nazionale di Statistica;
- b) PCN — Portale Cartografico Nazionale / Geoportale Nazionale;
- c) SIT Regione Campania — Sistema Informativo Territoriale della Regione Campania;
- d) ORR — Sistema Informativo Osservatorio Regionale Rifiuti in Campania;
- e) INGV — Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia;
- f) OV — Osservatorio Vesuviano.

L’Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), sin dal 1926, è l’ente pubblico nazionale di ricerca incaricato della produzione delle statistiche inerenti all’andamento dei fenomeni socio–demografici e socioeconomici. Svolge un ruolo di supporto per cittadini, decisori pubblici e enti di ricerca predisponendo opportuni database, attualmente consultabili in rete (<http://www.istat.it/it/>). In particolare, le banche dati sono corredate da meta–informazioni (metodologie, classificazioni, definizioni) che si rivelano particolarmente utili alle elaborazioni necessarie per la descrizione di un fenomeno. Il sistema di dati offerto dall’ISTAT è consultabile per parola chiave e consente agli utenti (enti pubblici o privati e singoli cittadini) l’interrogazione diretta machine–to–machine, il download dei risultati e l’inserimento dei dataset all’interno di siti web, sistemi informativi, basi

dati, portali ecc. I dati sono descritti secondo il formato standard internazionale SDMX (Statistical Data and Metadata Exchange) e consentono la elaborazione di grafici e tabelle esportabili.

L'architettura del GIS sviluppato in questo lavoro, è stata definita anche sulla base delle informazioni cartografiche e numeriche ottenute mediante consultazioni ed apposite interrogazioni al database ISTAT.

Il Geoportale Nazionale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (<http://www.pcn.minambiente.it/GN/>) opera all'interno del quadro normativo stabilito dal D.lgs. 32/2010 e s.m.i., recepimento italiano della direttiva europea 2007/2/CE che istituisce una Infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità Europea (INSPIRE). La gran parte dei dati disponibili, tutti a livello nazionale, possono essere visualizzati ed utilizzati attraverso servizi web standard Open Geospatial Consortium (OGC) come Servizi Web Map Services (WMS), Servizi Web Feature Services (WFS) e Servizi Web Coverage Services (WCS). Al fine di migliorare la condivisione di informazioni territoriali e ambientali tra autorità pubbliche centrali e locali è stato implementato un servizio Web Coordinate Transformation Service di trasformazione di coordinate (WCTS) utilizzando griglie (*grid*) ad alta precisione rese disponibili dall'Istituto Geografico Militare Italiano (IGMI). Il servizio è gratuito e accessibile a tutte le categorie di utenza.

La banca dati del Geoportale Nazionale è costituita da informazioni raccolte nell'ambito di specifici progetti³. Nello sviluppo di questo lavoro di ricerca, per la costruzione del database, numerose informazioni territoriali relative all'assetto morfologico, alla localizzazione delle scuole pubbliche, ai livelli di rischio idrogeologico, alla perimetrazione delle aree di tutela sono state reperite mediante consultazione degli Open Data forniti dal Geoportale Nazionale.

Il Sistema Informativo Territoriale (SIT) della Regione Campania (<http://sit.regione.campania.it/portal>) è stato istituito con Legge Regionale n.16/2004 "Norme sul governo del Territorio" al fine di consentire sia l'acqui-

3. Si prenda ad esempio il Piano straordinario di Telerilevamento Ambientale, dedicato alla prevenzione del rischio idrogeologico, e i progetti nati nell'ambito del Piano Operativo Nazionale (PON) "Sicurezza per lo sviluppo", in collaborazione con il Comando Carabinieri Tutela Ambiente (CCTA), con lo scopo di migliorare le capacità di monitoraggio del territorio al fine di prevenire reati ambientali.

sizione sia la consultazione degli elementi conoscitivi indispensabili per le scelte di programmazione territoriale generale e di settore.

Il portale, articolato in differenti sezioni tematiche, fornisce dettagliate informazioni relative ad aggiornamenti di prodotto o eventi di formazione in materia di cartografia tecnica ed elaborazioni GIS si è fatto ricorso alla consultazione del portale soprattutto per elaborazione di tematismi riferiti alla vulnerabilità ambientale⁴. Altri tematismi sono stati ricavati, laddove imposto da esigenze di dettaglio e di esatta localizzazione degli elementi, attraverso procedure GIS di derivazione e di estrazione dalla Carta Tecnica Regionale prodotta dalla Regione Campania in scala 1/5.000 in formato vettoriale di tipo CAD.

Il Sistema Informativo Osservatorio Regionale Rifiuti (ORR) in Campania è stato istituito in base all'art. 6 della L.R. 4/2007 e ss.mm.ii. e svolge funzioni di monitoraggio e statistica nel settore della gestione integrata del ciclo dei rifiuti urbani dei Comuni della Regione Campania. L'ente è incardinato presso la Unità Operativa Dirigenziale (U.O.D.) 12 *“Attuazione e monitoraggio degli interventi per il miglioramento e la sostenibilità del ciclo dei rifiuti”* della — *“Direzione Generale per l'Ambiente e l'ecosistema (DG 05)”* facente parte del *“Dipartimento della Salute e delle Risorse Naturali”* (D.G.R. 478 DEL 10/09/2012). Le tavole della produzione di rifiuti urbani dei Comuni della Regione Campania relative all'anno 2013 sono state realizzate sulla base dei dati forniti dall'ORR attraverso la consultazione del portale (<http://orr.regione.campania.it/>); tali dati hanno contribuito significativamente all'implementazione del corredo informativo del geodatabase di progetto.

L'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (<http://www.ingv.it/it/>), costituito nel 1999, attualmente raccoglie e valorizza le competenze e le risorse di cinque istituti operanti nell'ambito delle discipline geofisiche e vulcanologiche: l'Istituto Nazionale di Geofisica; l'Osservatorio Vesuviano; l'Istituto Internazionale di Vulcanologia; l'Istituto di Geochimica dei Fluidi; l'Istituto per la Ricerca sul Rischio Sismico. L'INGV opera in stretto contatto con il Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca (MIUR) e

4. Si fa particolare riferimento agli elaborati del PTR (Carta dei Complessi Idrogeologici, Aree di Sviluppo Industriale), la Carta dell'Utilizzazione Agricola del Suolo, gli allegati del Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'Aria.

ha legami privilegiati con il Dipartimento della Protezione Civile e con le altre autorità preposte alla gestione delle emergenze, a scala nazionale e locale. Coopera inoltre con i Ministeri dell'Ambiente, della Pubblica Istruzione, della Difesa e degli Affari Esteri nel quadro di progetti strategici nazionali e internazionali. L'ente è particolarmente attento alla sensibilizzazione e alla disseminazione della cultura scientifica in relazione alle tematiche della geofisica, dei rischi naturali e ambientali.

L'Osservatorio Vesuviano (<http://www.ov.ingv.it/ov/index.php>) è una istituzione pubblica dedicata alla ricerca vulcanologica e geofisica e alla sua applicazione al monitoraggio dei vulcani attivi. L'Osservatorio svolge attività di ricerca in diversi campi della geofisica, della geochimica e della vulcanologia. Gli obiettivi principali di questa attività sono la comprensione dei processi che generano le eruzioni vulcaniche e la definizione dei meccanismi che governano l'evoluzione di questi fenomeni. Il Sistema Informativo Sismotettonico (SISCam) della Regione Campania è basato su di un cospicuo archivio di dati spaziali multi-risoluzione costituito da un repertorio cartografico tematico descrittivo dei fenomeni sismici, tettonici e geomorfologici della Regione Campania (<http://www.ipf.ov.ingv.it/webgis.html>).

La scelta ubicativa: costruire le alternative Limiti e condizioni per la localizzazione

2.1. La definizione delle variabili territoriali

La costruzione di un GIS efficiente è in primo luogo fondata sulla scelta e sulla successiva elaborazione di opportuni parametri. Entrambe le operazioni (scelta ed elaborazione) sono estremamente delicate e complesse.

La complessità della scelta delle variabili, in particolare, deriva dalla circostanza che esse devono essere rappresentative della condizione territoriale.

La scelta localizzativa per un impianto ad alta vulnerabilità, infatti, coinvolge numerose componenti ambientali (nel caso di un inceneritore, ad esempio, l'inquinamento dell'area è il principale fattore compromesso, ma lo sono anche il suolo e le acque superficiali e profonde). Il rischio per la salute degli esseri viventi presenti nell'ecosistema è elevato e lo stesso ecosistema può essere fortemente modificato dall'insediamento di questo tipo di strutture.

Esprimere tale complessità di effetti attraverso una serie di indici numerici risulta particolarmente complicato anche perché la descrizione del fenomeno richiede l'elaborazione di valutazioni qualitative che potrebbero indebolire la costruzione di un criterio di obiettività sul quale lo studio si basa¹. Nell'elaborazione dei parametri ritenuti significativi della descrizione delle caratteristiche territoriali, quindi, è stata considerata tale volontà che, in qualche modo, rappresenta il "valore aggiunto" del lavoro di ricerca svolto. Nel caso in esame, i parametri sono stati clusterizzati in nove categorie tematiche. Tali categorie si riferiscono alle condizioni

1. Si fa riferimento alla volontà espressa nelle premesse di rendere la procedura volutamente "asettica" per garantirne la scarsa influenzabilità da fattori non direttamente coinvolti nella formulazione della scelta allocativa.

territoriali che devono necessariamente essere prese in esame nella definizione di un metodo finalizzato alla individuazione sul territorio delle aree propense alla localizzazione di un impianto ad elevata vulnerabilità. In particolare, le categorie tematiche si riferiscono a:

- orografia del territorio;
- vulnerabilità residenziale;
- vulnerabilità sociale;
- vulnerabilità ambientale;
- vulnerabilità sanitaria;
- rischio idrogeologico;
- rischio naturale;
- zone di tutela;
- disposizione territoriale.

Si è, quindi, proceduto alla individuazione delle variabili in grado di poter fornire una misura corrispondente delle condizioni territoriali definite. Il data base definitivo incluso nel progetto GIS è costituito da 24 variabili totali descrittive delle caratteristiche fisiche e funzionali del territorio. La struttura del data base è riportata nella tabella 2.1.

All'interno del progetto GIS, le nove categorie tematiche e i corrispondenti parametri sono stati riferiti alle entità poligonali rappresentative dei comuni della Regione Campania.

I paragrafi che seguono riportano nel dettaglio i risultati delle elaborazioni effettuate.

Tabella 2.1. Il data base del progetto è articolato in nove categorie tematiche (colonna a sinistra). A ciascuna categoria tematica corrisponde una serie di variabili descrittive delle condizioni territoriali ritenute significative per la scelta allocativa dell'impianto. Le variabili sono in totale 24 (colonna destra).

<i>Categoria tematica</i>	<i>Variabile corrispondente</i>
1. CONDIZIONE OROGRAFICA	01 Altimetria; 02 Acclività.
2. VULNERABILITÀ RESIDENZIALE	03 Densità abitativa; 04 Urbanizzazione.
3. VULNERABILITÀ SOCIALE	05 Scuole pubbliche; 06 Ospedali.
4. VULNERABILITÀ AMBIENTALE:	07 Fiumi; 08 Sorgenti, densità e numero; 09 Permeabilità idrogeologica; 10 Agrumeti, vigneti e orti; 11 Boschi.
5. VULNERABILITÀ SANITARIA	12 Allevamenti zootecnici; 13 Qualità dell'aria.
6. RISCHIO IDROGEOLOGICO	14 R ₃ — alluvione; 15 R ₄ — alluvione; 16 R ₃ — frana; 17 R ₄ — frana.
7. RISCHIO NATURALE	18 Rischio vulcanico; 19 Rischio sismico.
8. ZONE DI TUTELA	20 Siti interesse comunitario; 21 Zone protezione speciale; 22 Elenco ufficiale aree protette.
9. CONDIZIONI TERRITORIALI	23 Aree sviluppo industriale; 24 Rifiuti solidi urbani.

2.2. Progettazione e realizzazione del GIS

Il processo di implementazione di un GIS prevede lo svolgimento di una serie di fasi che permettono:

- l'acquisizione, la visualizzazione e l'aggiornamento delle informazioni provenienti da fonti diverse e geograficamente localizzate;
- la scalabilità dei livelli territoriali che definiscono un ambito d'intervento;
- l'elaborazione dei dati spaziali, alfanumerici e temporali mediante procedure e sequenze validate scientificamente;
- l'estrazione dei dati per le elaborazioni settoriali in funzione delle finalità della ricerca;
- l'implementazione delle procedure e delle sequenze di elaborazione per aree differenti o per periodi differenti;
- la rappresentazione cartacea del dato in cartografie tematiche;
- l'esportazione dei dati in formati compatibili con i programmi di localizzazione geografica;
- la condivisione e il confronto dei risultati.

In considerazione delle indicazioni della direttiva INSPIRE² e delle finalità divulgative e di massima condivisione dei risultati dello studio, durante tutte le fasi di realizzazione ed implementazione del GIS, sono stati utilizzati software di tipo *open-source*.

Tale scelta permette una elevata condivisione delle metodologie di analisi e delle procedure di elaborazione. Pertanto, nello svolgimento del lavoro di ricerca sono stati utilizzati tali software, sia per la visualizzazione ed il trattamento delle immagini (per uniformare e codificare i dati *raster*), sia per le elaborazioni dei dati (dati territoriali vettoriali, gestione di geodatabase complessi, ecc.).

Il progetto del GIS è stato interamente sviluppato utilizzando le capacità di elaborazione del software GIS open-source QuantumGIS (QGis). Tale software, nell'ultimo decennio, si avvale di ampia diffusione, sia nei contesti squisitamente scientifici che in quelli più tecnico-professionali.

2. La direttiva INSPIRE nasce dall'esigenza di rendere condivisibili grandi quantità di dati territoriali di forma e provenienza diverse al fine di costituire un'unica infrastruttura per l'informazione territoriale a livello europeo basata sulle infrastrutture operanti a livello nazionale (<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/inspire>).

Basato su una logica di condivisione della conoscenza, il software viene perfezionato ed implementato attraverso il contributo dei suoi stessi utilizzatori e ha raggiunto elevati livelli di prestazione tanto da divenire concorrenziale con i più conosciuti software GIS proprietari³.

Attraverso l'utilizzo di questo software, quindi, sono state effettuate tutte le elaborazioni necessarie alla definizione dei risultati. Una fase intermedia ha riguardato lo svolgimento di attività per il controllo delle geometrie costituenti la cartografia di base. Ove necessario, sono state effettuate le azioni di correzione, rese possibili dallo strumento operativo utilizzato (figure 2.1–2.4).

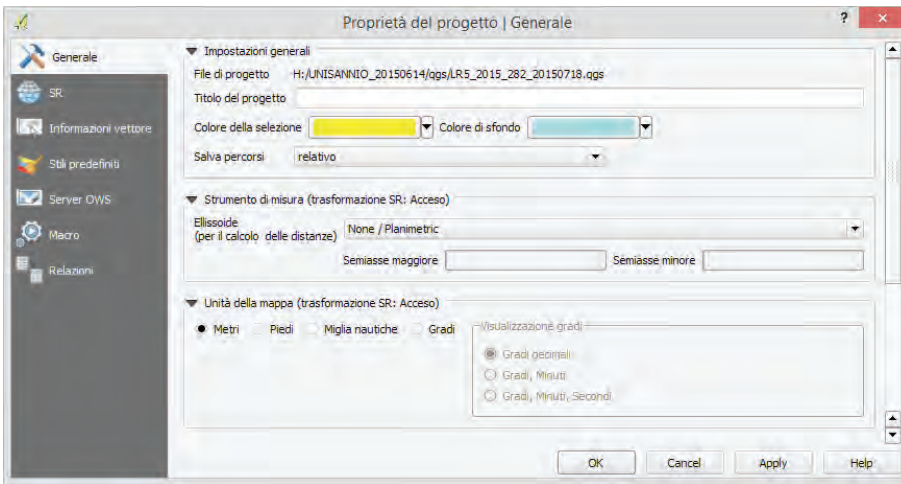


Figura 2.1. Proprietà del progetto GIS: impostazioni generali.

3. Per esempio: ESRI-ARCGIS, GEOMEDIA, ERDAS-IMAGINE. Inoltre, le funzionalità del programma QGIS risultano ulteriormente potenziate dalla possibilità di adoperare librerie GDAL che consentono al software di raggiungere un alto livello di compatibilità con i software prima citati. Un'ulteriore caratteristica è la sua struttura multi-piattaforma in grado di funzionare su differenti sistemi operativi (tipo Windows, Mac e Linux) che lo rende uno strumento dalla elevata versatilità. A questo si aggiunge l'alta potenzialità applicativa di QGIS data dalla disponibilità di plug-in in grado di potenziare le analisi spaziali.

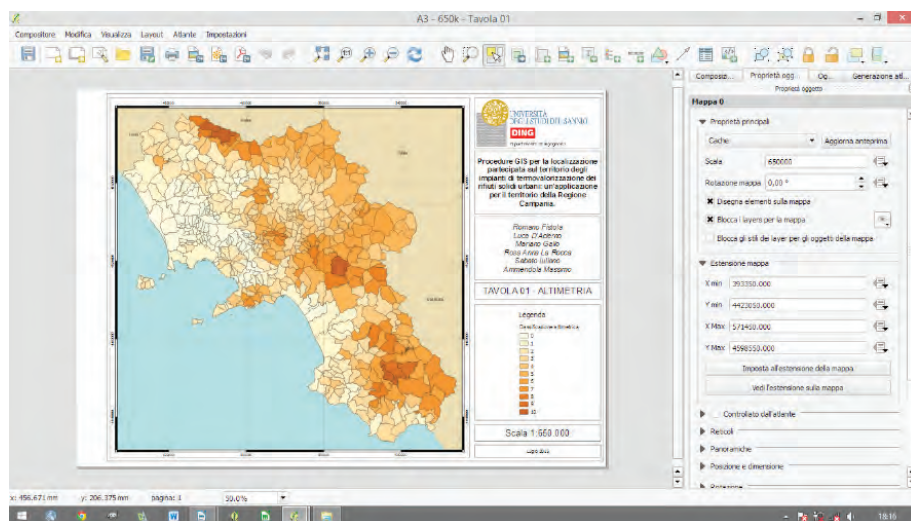


Figura 2.4. Proprietà del progetto GIS: gestione dei layout di stampa.

2.3. L'elaborazione delle variabili e la definizione degli scenari allocativi

Una volta svolte le attività di definizione del progetto GIS e scelto il livello tematico di base (figura 2.3) da implementare con le informazioni derivanti dai tematismi caratterizzanti e dalle variabili corrispondenti (tabella 2.1), è stata progettata e messa a punto una specifica procedura per valutare ogni possibile combinazione tra la tipologia del “tematismo di base” e quella di ciascun “tematismo caratterizzante”.

Il livello tematico utilizzato come base dell'intero progetto GIS consiste in un file vettoriale (di tipo shapefile poligonale) nel quale sono riportati i confini dei comuni della Regione Campania. Tale file è stato elaborato dall'Istituto Nazionale di Statistica ed è disponibile sul sito web dell'Istituto (<http://www.istat.unina.it>).

I “tematismi caratterizzanti”, acquisiti nella fase di reperimento dei dati, sono restituiti in formati differenti:

- tabellare (numero di abitanti, produzione RSU, classificazione sismica, ecc);
- cartografico di tipo raster (altimetria, clivometria, ecc.);

- cartografico di tipo vettoriale cad o shapefile, che, a sua volta, può rappresentare elementi puntuali (sorgenti idriche, ospedali, ecc.), elementi lineari (fiumi, strade, ferrovie, ecc.) e elementi poligonalari (aree di permeabilità idrogeologica, uso del suolo, aree a rischio idrogeologico).

Questa scelta nella progettazione del GIS ha determinato cinque differenti combinazioni tra i formati dei tematismi:

- livello tematico raster (variabile) che va ad implementare il livello tematico di base di tipo vettoriale poligonale;
- livello tematico tabellare indicizzato che va ad implementare il livello tematico di base di tipo vettoriale poligonale attraverso una funzione di unione tabellare (detta join tabellare)⁴;
- livello tematico di tipo vettoriale shapefile puntuale che va ad implementare il livello tematico di base di tipo vettoriale poligonale;
- livello tematico di tipo vettoriale shapefile lineare che va ad implementare il livello tematico di base di tipo vettoriale poligonale;
- livello tematico di tipo vettoriale shapefile poligonale che va ad implementare il livello tematico di base di tipo vettoriale poligonale.

Per la descrizione delle operazioni effettuate nella elaborazione del GIS, si è ritenuto che una rappresentazione per immagini potesse essere più efficace della descrizione del testo. A tale scopo, nelle pagine che seguono sono state rappresentate le sequenze delle operazioni implementate nel GIS, riportando in didascalia il risultato perseguito.

La sequenza di figure da 2.5 a 2.8, ad esempio, mostra una operazione di implementazione delle informazioni tra due differenti livelli tematici all'interno del sistema.

Il livello tematico raster relativo alla altimetria (figura 2.5) va ad implementare il livello tematico di base di tipo vettoriale poligonale dei comuni della Regione Campania. La funzione di “join tabellare” consente di estrapolare i dati relativi alla altimetria che, opportunamente categorizzati forniscono come risultato la classificazione del territorio rispetto alla variabile “altimetria”.

4. La funzione di join tabellare consente di unire i dati di formato tabellare (o riportati in un foglio di calcolo) con i dati spaziali. Tale giunzione è particolarmente utile per le successive operazioni di analisi.

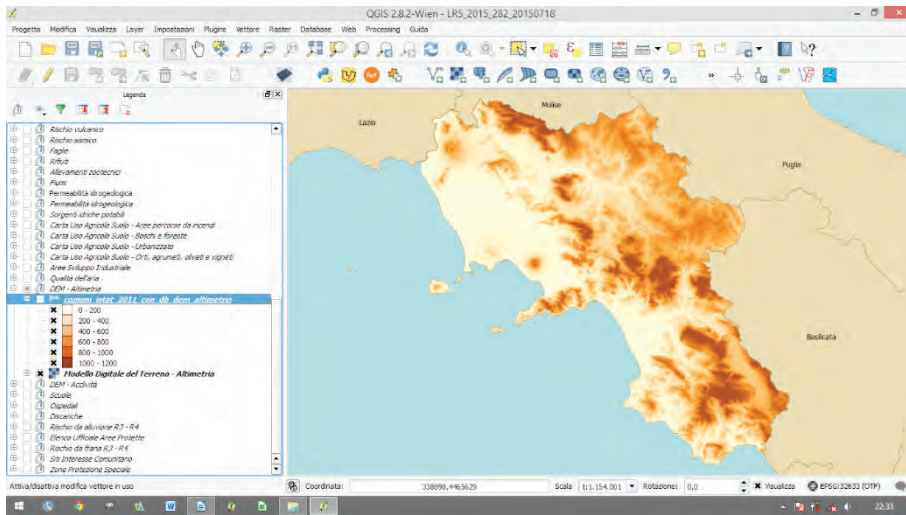


Figura 2.5. Rappresentazione del livello tematico in formato raster dell'altimetria.

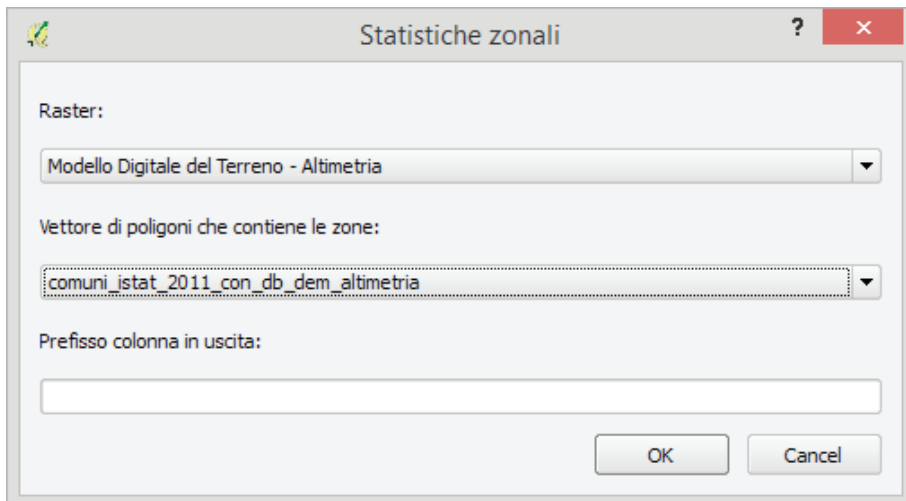


Figura 2.6. Funzione GIS di estrazione di statistiche zonali per implementare il livello tematico di base.

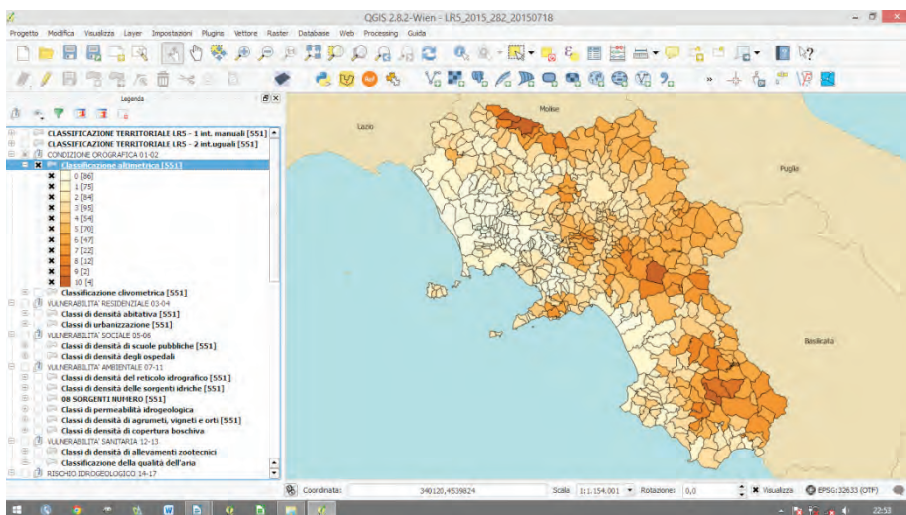


Figura 2.7. Risultato della classificazione del livello tematico di base (comuni) con l'informazione dell'altimetria. I colori più chiari corrispondono a livelli minori; i colori scuri rappresentano le aree con valori maggiori.

Attribute table - Classificazione altimetrica :: Features total: 551, filtered: 551, selected: 0

	comuni_j_7	RSU_2013	AB_2013	01_ALTIM	02_ACCLIV	03_DENABI	%_URB	04_URB	05_SCUOLI
0	1852.00	291730.00	1852.00	2	4	0	7.89	1	
1	1278.00	311060.00	1278.00	3	4	0	1.08	0	
2	2169.00	650093.00	2169.00	2	3	0	1.76	0	
3	543.00	115605.00	543.00	5	6	0	0.53	0	
4	4053.00	1371402.00	4053.00	5	7	0	1.67	0	
5	1676.00	524480.00	1676.00	5	5	0	1.36	0	
6	252.00	72140.00	252.00	10	5	0	0.13	0	
7	8634.00	4011690.00	8634.00	3	3	0	4.85	0	
8	1701.00	289672.00	1701.00	5	4	0	1.73	0	
9	3221.00	1845650.00	3221.00	1	3	0	5.43	1	
10	8073.00	3532318.00	8073.00	3	6	1	13.79	1	
11	13165.00	5406154.00	13165.00	0	0	1	19.55	2	
12	1750.00	662345.00	1750.00	6	5	0	2.14	0	
13	2378.00	764920.00	2378.00	3	3	0	4.65	0	
14	876.00	217477.00	876.00	6	2	0	1.70	0	
15	3597.00	2045190.00	3597.00	4	3	0	12.19	1	
16	764.00	229291.00	764.00	6	4	0	10.62	1	
17	1194.00	328104.00	1194.00	4	3	0	5.82	1	
18	4829.00	1600817.00	4829.00	4	3	0	6.11	1	

Figura 2.8. Corredo informativo del tematismo di base implementato con l'informazione dell'altimetria.

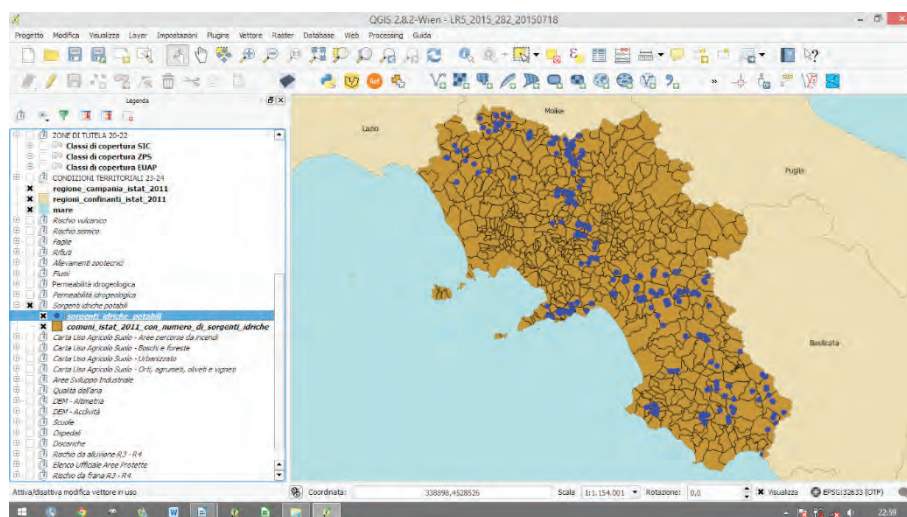


Figura 2.9. Rappresentazione del livello tematico di tipo puntuale delle sorgenti idriche. La figura riporta un esempio di un livello tematico di tipo puntuale (sorgenti idriche) che va ad implementare il livello tematico di base di tipo vettoriale poligonale (comuni della Regione Campania). La presenza di sorgenti idriche potabili rappresenta una variabile estremamente significativa per la identificazione delle aree idonee alla localizzazione di un impianto di trattamento dei rifiuti.

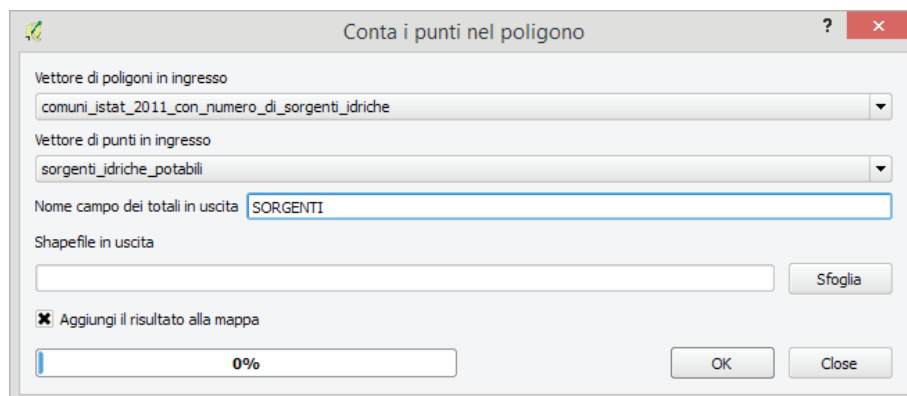


Figura 2.10. Funzione di conteggio punti nel poligono al fine di implementare il livello tematico di base di tipo vettoriale poligonale.

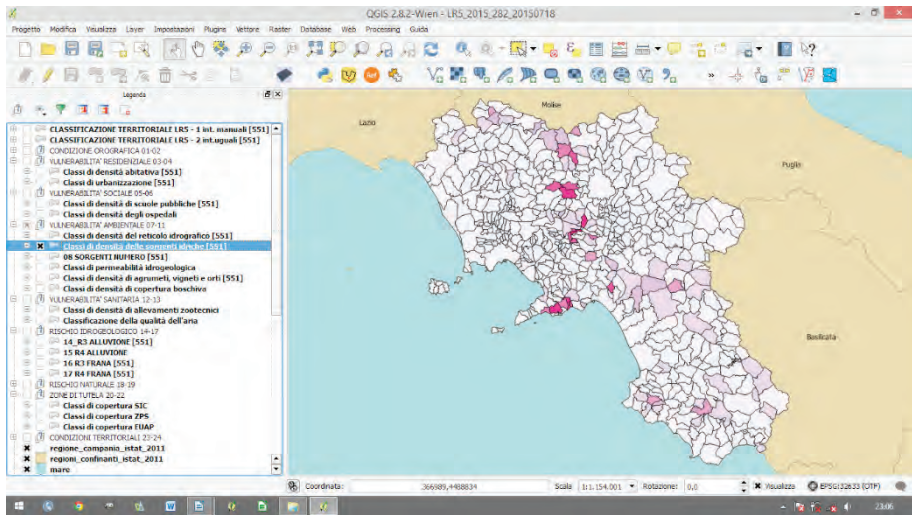


Figura 2.11. Risultato della classificazione del tematismo di base (comuni) in funzione della presenza di sorgenti idriche.

Attribute table - Classi di densità delle sorgenti idriche :: Features total: 551, f...

	07_FILUMI	DENS_SORG	08_SORG	08_SORG2	09_PERMEAB	DENS_ORTI
0	2	0.00	0	0	3	0.3
1	2	0.00	0	0	4	0.1
2	2	0.00	0	0	3	0.2
3	2	0.00	0	0	3	0.0
4	1	0.08	1	1	6	0.0
5	1	0.09	1	1	4	0.1
6	1	0.03	0	1	7	0.0
7	3	0.00	0	0	3	0.2
8	1	0.00	0	0	5	0.2
9	2	0.00	0	0	2	0.1
10	1	0.00	0	0	3	0.0

Mostra tutti gli elementi

Figura 2.12. Corredo informativo del tematismo di base implementato con il numero di sorgenti idriche.

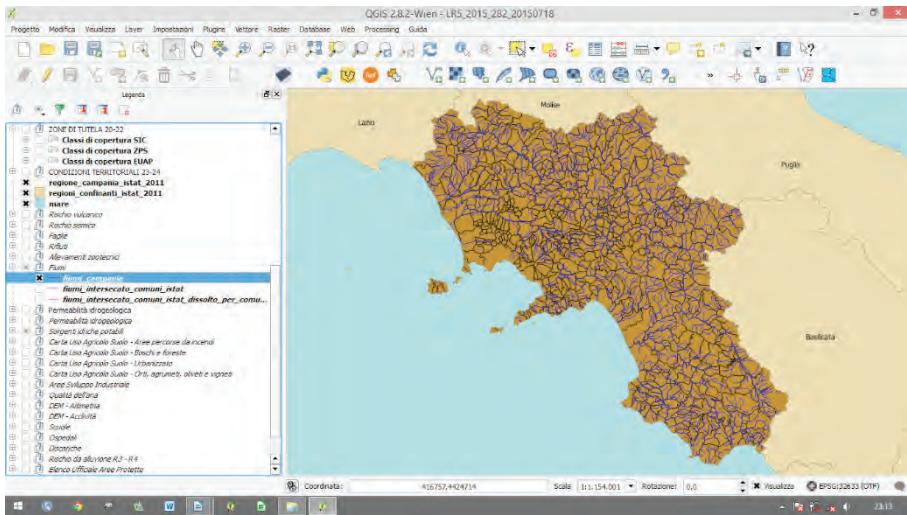


Figura 2.13. Rappresentazione del livello tematico di tipo lineare del reticolo idrografico. In figura è rappresentato un esempio di un livello tematico di tipo lineare (reticolo idrografico) che va ad implementare il livello tematico di base di tipo vettoriale poligonale (comuni della Regione Campania).

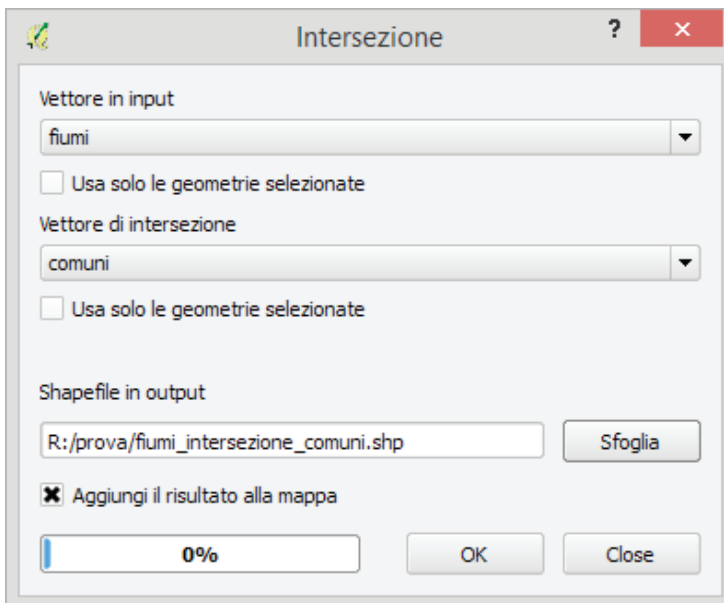


Figura 2.14. Funzione di intersezione del tematismo caratterizzante di tipo lineare col tematismo di base.

Tabella degli attributi - fiumi_intersezione_comuni :: Totale degli elementi: 343, filtrati: 343, selezionati: 0

ME	VINCOLO_ID	OBJECTID	COD_REG	COD_PRO	COD_JSTAT	PRO_COM	NOME	SHAPE_Leng	SHAPE_Area
0	0	6974	15	62	15062059	62059	San Giorgio La M...	42783.39368950...	65766442.62990...
1	0	6191	15	62	15062019	62019	Castelvenero	20718.04269400...	15435951.52369...
2	0	6952	15	62	15062037	62037	Guardia Sanfram...	23074.63728110...	21097845.78240...
3	0	6989	15	62	15062074	62074	Telese Terme	17639.42725890...	9998890.142190...
4	0	6175	15	62	15062003	62003	Apice	46717.88647480...	49038933.75919...
5	0	6183	15	62	15062011	62011	Buonalbergo	27255.22232010...	25079198.39249...
6	0	6993	15	62	15062078	62078	San'Arcangelo Tr...	19842.69556120...	9798815.326220...
7	0	6960	15	62	15062045	62045	Paduli	40802.25771390...	45299481.62150...
8	ichio	0	15	61	15061085	61085	San Tammaro	27750.93965510...	36967425.31979...
9	ichio	0	15	61	15061015	61015	Capua	59189.27341050...	48603856.02510...
10	ichio	0	15	61	15061042	61042	Grazzanise	42402.29864290...	47050842.76309...
11	ichio	0	15	61	15061084	61084	Santa Maria la Fo...	31819.20793830...	29730183.79250...
12	ichio	0	15	61	15061012	61012	Cancello ed Arnone	43495.13063570...	49302234.23149...
13	ichio	0	15	61	15061042	61042	Grazzanise	42402.29864290...	47050842.76309...
14	0	6362	15	64	15064002	64002	Altavilla Irpina	17653.62794580...	14083376.09139...
15	0	6390	15	64	15064073	64073	Pietrastorina	20079.27182370...	15728380.32230...
16	0	6363	15	64	15064003	64003	Andretta	29123.41104610...	43649213.86490...
17	0	6371	15	64	15064011	64011	Bisaccia	47784.24190380...	102159099.5390...
18	0	6373	15	64	15064013	64013	Cairano	18358.35673530...	13810626.48729...
19	0	6375	15	64	15064015	64015	Caltri	51514.51401950...	101053483.2970...
20	0	5295	15	64	15064040	64040	Guardia Lombardi	35701.96476150...	55873916.60499...
21	0	5318	15	64	15064063	64063	Morra De Sanctis	25287.24957700...	30412572.33799...

Mostra tutti gli elementi

Figura 2.15. Corredo tabellare del tematismo del reticolo idrografico con un campo riportante il nome del comune nel quale ricade ciascun tratto fluviale.

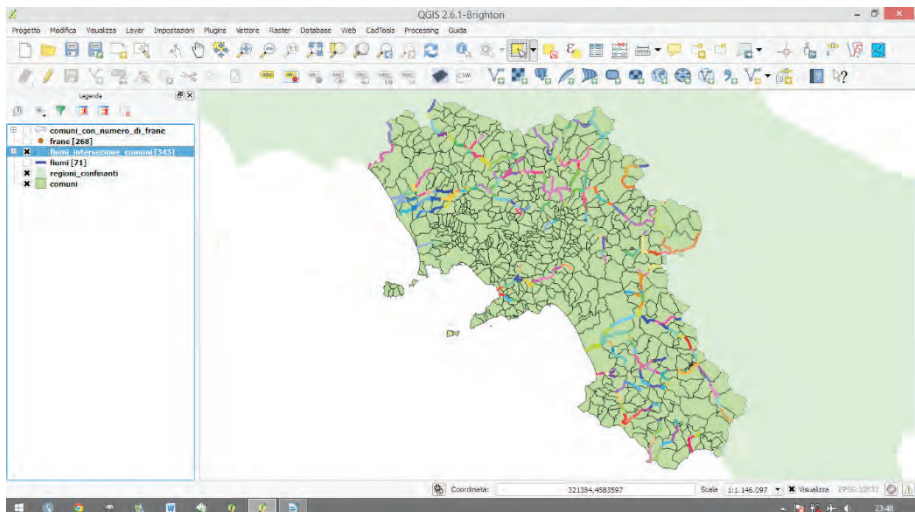


Figura 2.16. Rappresentazione del tematismo del reticolo idrografico categorizzato in base al nome del comune nel quale ricade ciascun tratto fluviale.

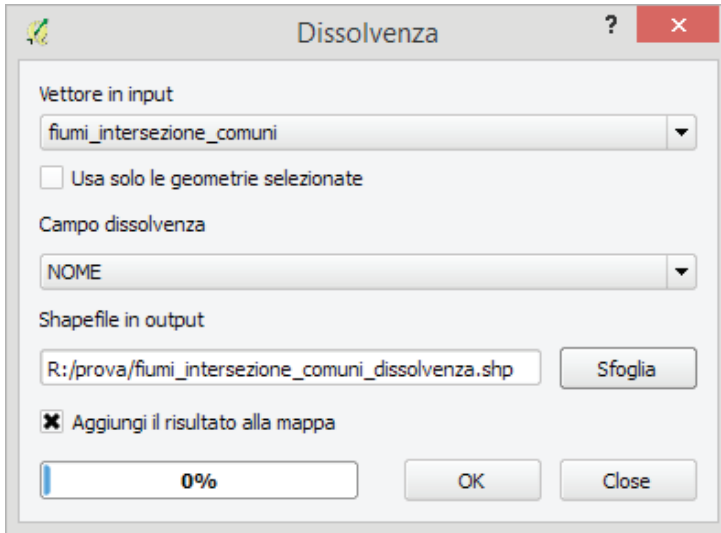


Figura 2.17. Funzione di dissolvenza applicata al tematismo ottenuto dall'intersezione del tematismo caratterizzante del reticolo idrografico col tematismo di base (comuni). In questo modo si ottiene per ogni comune la lunghezza complessiva dei tratti di fiume che lo attraversano.

Tabella degli attributi - fiumi_intersezione_comuni_dissolvenza :: Totale degli elementi: 235, filtrati: 235, selezionati: 0

ME	VINCOLO_ID	OBJECTID	COD_REG	COD_PRO	COD_ISTAT	PRO_COM	NOME	SHAPE_Leng	SHAPE_Area	
0		6173	15	62	15062001	62001	Airola	20550.24068620...	14897422.10070...	
1	150	6478	15	65	15065042	65042	Cicerale	37766.52989940...	41374132.83139...	
2	150	6141	15	61	15061073	61073	Ruviano	28451.74961000...	24151056.73970...	
3	0	6524	15	65	15065088	65088	Pagani	23062.49429920...	11976479.90410...	
4	0	6194	15	62	15062022	62022	Ceppaloni	25324.23205220...	23803877.86840...	
5	150	6091	15	61	15061023	61023	Castel Campagn...	22658.73858230...	17478783.02279...	
6	chio	0	6153	15	61	15061085	61085	San Tammaro	27750.93965510...	36967425.91979...
7	ano	0	6481	15	65	15065045	65045	Controne	12986.76050240...	7746282.041349...
8	150	5299	15	64	15064044	64044	Lioni	50513.60542760...	46511865.21400...	
9	0	6522	15	65	15065086	65086	Ottati	44861.63883280...	53612452.63069...	
10	150	6127	15	61	15061059	61059	Pietravairano	29761.66177600...	33493517.80739...	
11	aldoli	0	7055	15	63	15063062	63062	Quallano	14537.20652390...	7434604.076620...
12	150	6520	15	65	15065084	65084	Omignano	17319.91251630...	10100935.74699...	
13	0	6159	15	61	15061091	61091	Teano	49797.42063500...	89431662.83589...	
14	no	0	5312	15	64	15064057	64057	Montella	58134.24104070...	82955013.29960...
15	0	6358	15	63	15063090	63090	Santa Maria la C...	9546.485499900...	3978907.372310...	
16	o	0	6179	15	62	15062007	62007	Baselice	37802.26957250...	47817713.63949...
17	150	6537	15	65	15065101	65101	Postiglione	42168.32191650...	48244114.18649...	
18	0	6476	15	65	15065040	65040	Ceraso	42617.18338970...	46458693.50859...	
19	monti	0	786	15	65	15065152	65152	Trentinara	25784.67874960...	23436486.89460...
20	150	5314	15	64	15064059	64059	Montemiletto	26859.36790220...	21635481.10420...	

Figura 2.18. Risultato tabellare della funzione di dissolvenza applicata al tematismo ottenuto dall'intersezione del tematismo caratterizzante (fiumi) col tematismo di base. In questo modo si ottiene per ogni comune la lunghezza del tratto di fiume che attraversa il territorio comunale.

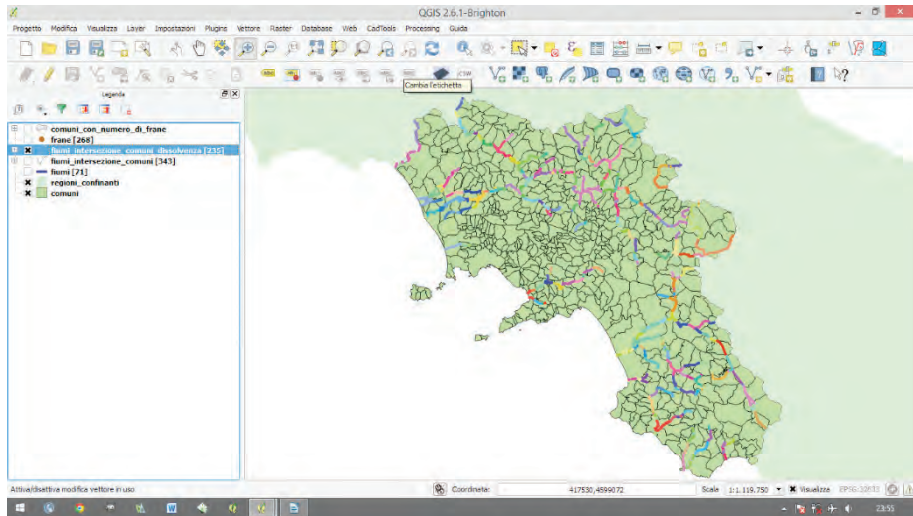


Figura 2.19. Rappresentazione del risultato della funzione di dissolvenza applicata al tematismo ottenuto dall'intersezione del tematismo caratterizzante (fiumi) col tematismo di base (comuni). La rappresentazione è simile alla precedente, ma il numero degli elementi è minore: uno per ogni comune interessato da un tratto fluviale.

Tabella degli attributi - comuni_con_numero_di_fraze - Totale degli elementi: 551, filtrati: 551, selezionati: 0

OBJECTID	COD_REG	COD_PRO	COD_STAT	PRO_COM	NOME	SHAPE_leng	SHAPE_area	n_fraze	se_comuni_dissolve
0	781	15	65	18065147	65147 Torchiara	17008.35014400	8461825.130300...	0	NOGLI
1	782	15	65	15065149	65149 Torraca	19433.12952500	16013463.952600...	1	NOGLI
2	783	15	65	15065149	65149 Torre Orsaja	25604.14856890	21033273.393500	1	3915
3	784	15	65	18065150	65150 Toralavello	55806.00886000	34217889.016400	0	NOGLI
4	785	15	65	15065151	65151 Tramonti	22184.53029400	24026400.994990	2	NOGLI
5	786	15	65	18065152	65152 Trentinara	25784.63874960	23436486.894600	0	2237
6	787	15	65	18065153	65153 Valle dell'Angelo	38835.64644020	36602782.158290	0	2404
7	788	15	65	15065154	65154 Vallo della Lucania	36042.36550990	25221821.460290	0	4934
8	789	15	65	15065155	65155 Valva	24207.90086180	26785507.734000	0	6783
9	790	15	65	18065156	65156 Vibonati	27720.36518010	20543097.899290	1	NOGLI
10	791	15	65	15065157	65157 Vietri sul Mare	18000.22724290	9517629.133020	3	NOGLI
11	792	15	65	15065158	65158 Bellizzi	20815.26808510	8022148.502490	0	NOGLI
12	6436	15	64	18064120	64120 Zungoli	23322.18185640	18214820.251300	1	NOGLI
13	6437	15	65	15065001	65001 Aderno	39153.27744140	72499007.329990	0	NOGLI
14	6438	15	65	15065002	65002 Agropoli	34094.15567060	32767031.808490	0	1904
15	6439	15	65	18065003	65003 Albarella	38366.97160550	40230940.883100	0	5606
16	6440	15	65	15065004	65004 Alfano	14904.06229400	4022266.1166790	1	3184
17	6441	15	65	18065005	65005 Altavilla Irantina	41048.73213240	52482633.325690	0	11575
18	6442	15	65	18065006	65006 Amalfi	18225.31742460	5700244.2805700	0	NOGLI
19	6443	15	65	15065007	65007 Angri	20806.29113710	11765700.214700	0	NOGLI
20	6444	15	65	18065008	65008 Aquara	31368.35406430	32734431.471700	0	10489
21	6445	15	65	18065009	65009 Aversa	37724.07206390	37453478.480090	0	877

Figura 2.20. Risultato tabellare della funzione di join usata per trasferire la lunghezza del tratto di reticolo idrografico che attraversa il poligono (comune) al poligono stesso.

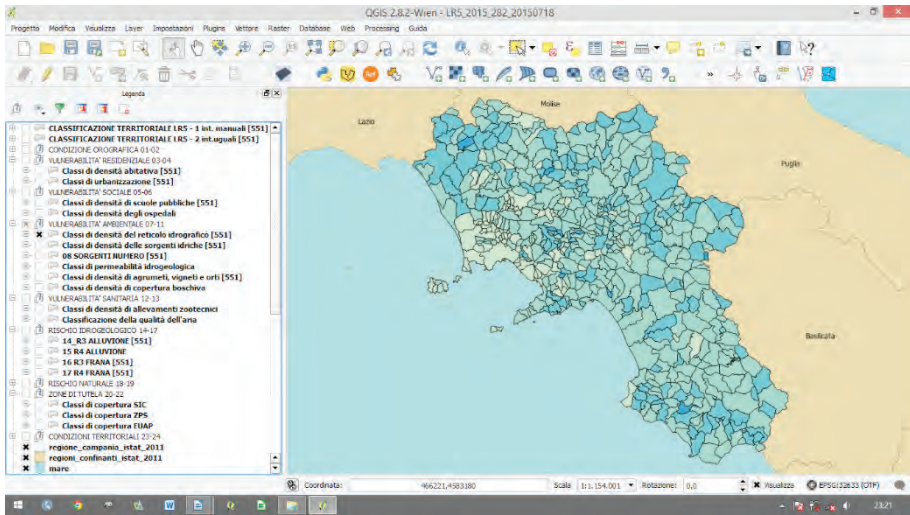


Figura 2.21. Rappresentazione del risultato della funzione di join usata per trasferire la lunghezza del fiume che attraversa il poligono (comune) al poligono stesso. Ogni comune possiede l'informazione della lunghezza totale dei corsi d'acqua dai quali è attraversato.

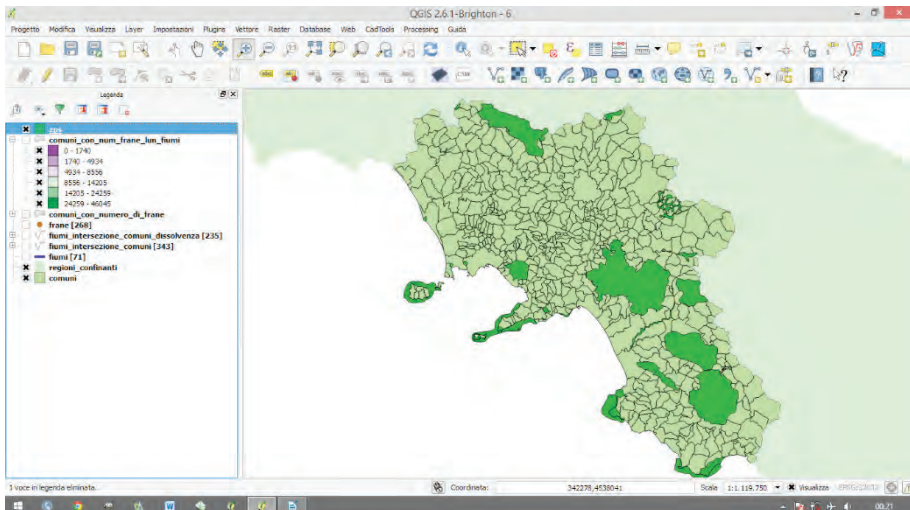


Figura 2.22. Esempio di un livello tematico di tipo vettoriale poligonale delle Zone di protezione Speciale (ZPS) che va ad implementare il livello tematico di base di tipo vettoriale poligonale.

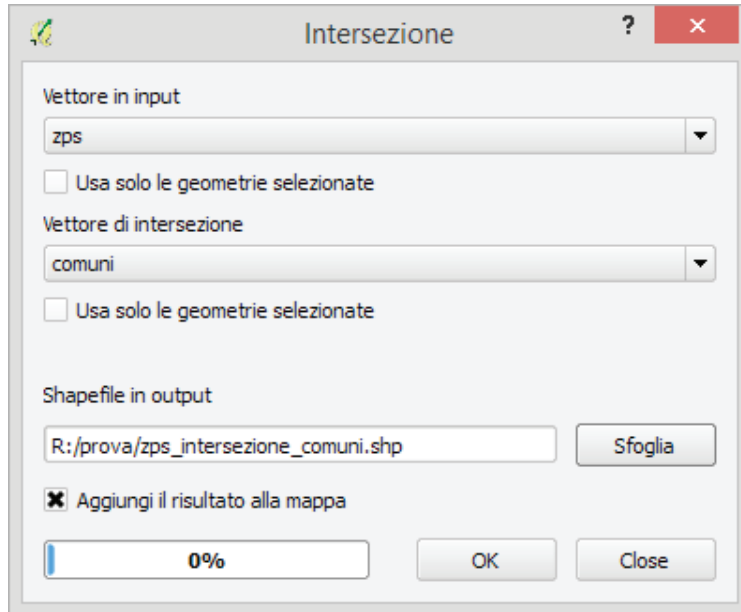


Figura 2.23. Funzione di intersezione del tematismo di tipo poligonale caratterizzante (ZPS) col tematismo di base.

	PERIMETER	ID	OBJECTID	COD_REG	COD_PRO	COD_STAT	PRO_COM	NOME_2	SHAPE_Leng	SHAPE_Area
0	69276.059	37	6933	18	65	18065097	65097	Pulla	33788.51647900	4808198.194180
1	69276.059	37	6930	15	60	10005094	65094	Petrà	30709.80957890	35470287.27529...
2	69276.059	37	6448	15	65	18065012	65012	Alletta	42663.52445850	35683467.32940...
3	69276.059	37	6962	18	65	18065126	65126	San Rufo	48054.09248920	31959113.74570...
4	69276.059	37	6561	15	60	10005125	65123	San Pietro al Tan...	20327.98070720	15512642.62419...
5	69276.059	37	6484	15	65	18065048	65048	Corleto Monforte	41165.14252460	58067336.48669...
6	69276.059	37	6964	18	65	18065128	65128	San'Angelo a Fa...	36783.70013470	32609451.30330...
7	69276.059	37	6955	15	60	10005129	65129	San'Arzeno	49950.70369700	20143891.57990...
8	69276.059	37	6466	18	65	18065030	65030	Castelovita	45585.12676500	57613048.25389...
9	69276.059	37	6481	18	65	18065045	65045	Corbone	12986.76080240	7746282.041249
10	69276.059	37	6444	15	60	10005000	65000	Aquara	31296.25440620	22724421.47170...
11	69276.059	37	6522	15	65	18065086	65086	Ottani	44861.63883260	53612452.63069...
12	69276.059	37	6537	18	65	18065101	65101	Postiglione	42168.32191680	48244114.18649...
13	69276.059	37	6578	15	60	10005143	65143	Giagnone degli Al...	47221.79646190	81114721.26250...
14	88363.168	146	6465	15	65	18065029	65029	Caselle in Pittari	37596.66732510	48555317.05030...
15	88363.168	146	6547	18	65	18065111	65111	Roccapignone	22756.80767450	15181860.85859...
16	80363.168	146	6562	15	60	10005126	65126	San Rufo	48054.09248920	31959113.74570...
17	88363.168	146	6484	15	65	18065048	65048	Corleto Monforte	41165.14252460	58067336.48669...
18	88363.168	146	6581	18	65	18065146	65146	Tegolano	73564.18272760	61866566.46940...
19	80363.168	146	6460	15	60	10005024	65024	Carminolunga	19738.93179290	17750602.94379...
20	88363.168	146	6485	18	65	18065023	65023	Comana	26950.50056490	29133507.43290...

Figura 2.24. Risultato tabellare del tematismo ZPS con un campo riportante il nome del comune (NOME_2) con il quale si sovrappone spazialmente.

Tabella degli attributi - zps_intersezione_comuni - Totale degli elementi: 177, filtrati: 177, selezionati: 2

PERIMETER	ID	OBJECTID	COO_REG	COO_PRO	COO_STAT	PRO_COM	NOME_2	SHAPE_Leng	SHAPE_Area
152590.148	147	5317	15	64	15064063	64063	Montaro Superiore	28366.10742890	20478951.78890
35122.647	141	5218	15	64	15064063	64063	Monte De Sanctis	23267.24957700	30412572.33799
8505.930	76	7042	15	63	15063049	63049	Nepesin	131372.1777410	1185948.162.3080
88363.168	146	6516	15	65	15065080	65080	Novi Velle	38990.56387820	34713832.85419
192290.145	147	5321	15	64	15064066	64066	Nusco	40020.66677220	52601301.69189
192590.145	147	6516	15	65	15065082	65082	Olevano sul Tusc	29156.86799760	26724526.56399
79042.127	139	6519	15	65	15065083	65083	Olevano Citra	25277.10111420	31821001.24949
194230.145	147	6519	15	65	15065083	65083	Olevano Citra	25277.10111420	31821001.24949
69276.059	87	6522	15	65	15065086	65086	Ostia	44861.63683080	53612452.63069
35875.922	74	7044	15	63	15063051	63051	Ottaviano	28716.61430420	20023033.09279
51245.527	140	6525	15	65	15065099	65099	Palomonte	24762.07924570	28290516.29729
69276.059	87	6530	15	65	15065094	65094	Pietra	30708.80687660	35470287.37539
88363.168	146	6831	15	65	15065095	65095	Piaggine	46302.28317480	62766491.15720
150449.519	177	7046	15	63	15063053	63053	Piano di Sorrento	14970.49813930	7325558.056690
121337.549	28	6128	15	61	15061057	61057	Piedimonte Matese	53338.46594580	41425849.64829
121337.549	28	6966	15	62	15042051	62051	Pietrarsaja	30924.37241480	35813894.24610
69276.059	87	6533	15	65	15065097	65097	Polta	35750.51647900	49001901.94150
35875.922	74	7049	15	63	15063056	63056	Polzano Tricchia	20285.50403680	8015751.463630
150449.519	177	6836	15	65	15065100	65100	Postulano	18783.84328990	8683271.047999
69276.059	87	6537	15	65	15065101	65101	Postiglione	42368.22191650	49244114.10649
76042.127	139	6537	15	65	15065101	65101	Postiglione	42168.32101650	48244114.18649

Figura 2.25. Risultato tabellare della funzione di intersezione che ha creato più poligoni relativi allo stesso territorio comunale poiché le aree protette presenti sono più di una.

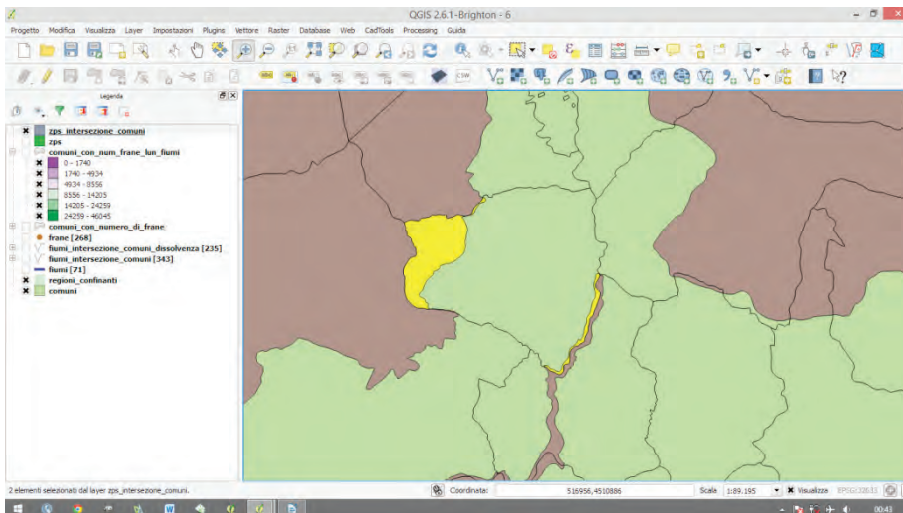


Figura 2.26. Rappresentazione di un comune sul cui territorio ricadono due aree protette localizzate in due zone differenti.

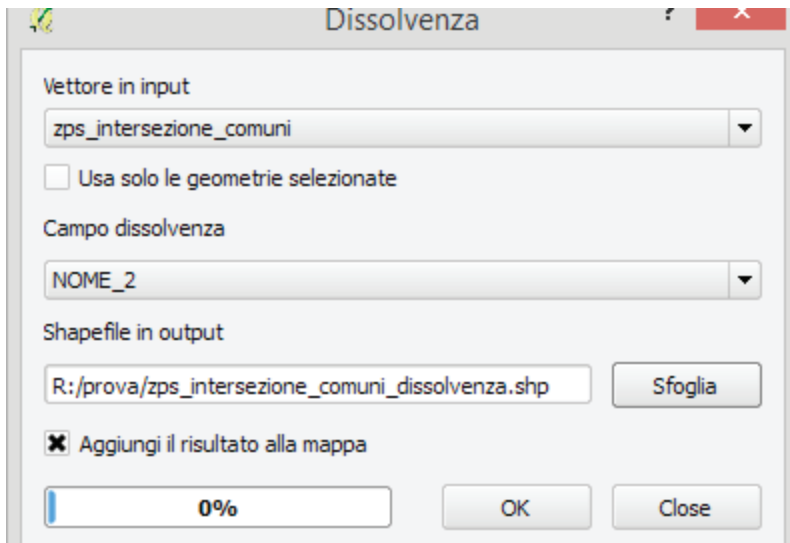


Figura 2.27. Funzione di dissolvenza per accorpere le aree protette in funzione del comune di appartenenza. La funzione consente di unire due o più elementi con lo stesso valore in un elemento unico.

Tabella degli attributi - zps_intersezione_comuni_dissolvenza :: Totale degli elementi: 158, Filtrati: 158, selezionati: 1

	CODICE	NOME	ETTARI	AREA	PERIMETER	ID	OBJECTID	COD_REG	COD_PRO	COD_STAT	
137	ZPS-IT8050055	Alburni	25367	253671257.961	69276.059		87	6578	15	65	15065143
138	ZPS-IT9050046	Monte Cervati e ...	36912	369120067.644	89363.168		146	787	15	65	15065153
139	ZPS-IT8040022	Boschi e sorgenti ...	3469	34689547.452	143256.118		175	6379	15	64	15064019
140	ZPS-IT8050020	Massiccio del Mo ...	10570	105701821.607	51248.537		140	6479	15	65	15065043
141	ZPS-IT9050048	Costa tra Punta ...	2041	20408897.839	50546.074		349	6507	15	65	15065071
142	ZPS-IT8050021	Medio Corso del ...	1515	15150485.741	76042.127		139	6482	15	65	15065046
143	ZPS-IT8030037	Vesuvio e Monte ...	6251	62504703.410	35575.922		74	7049	15	63	15063056
144	ZPS-IT9010026	Mafese	25932	259322966.039	121337.349		28	6112	15	61	15061044
145	ZPS-IT8040022	Boschi e sorgenti ...	3469	34689547.452	143256.118		175	6439	15	64	15064118
146	ZPS-IT8040021	Piacentini	63728	637276732.191	192590.145		147	6369	15	64	15064009
147	ZPS-IT9040021	Piacentini	63728	637276732.191	192590.145		147	6446	15	65	15065020
148	ZPS-IT8050051	Medio Corso del ...	1515	15150485.741	76042.127		139	6519	15	65	15065053
149	ZPS-IT8010026	Mafese	25932	259322966.039	121337.349		28	6154	15	61	15061086
150	ZPS-IT9050046	Monte Cervati e ...	36912	369120067.644	89363.168		146	6549	15	65	15065113
151	ZPS-IT8050046	Monte Cervati e ...	36912	369120867.644	88363.168		146	6516	15	65	15065080
152	ZPS-IT8030037	Vesuvio e Monte ...	6251	62504703.410	35575.922		74	6389	15	63	15063091
153	ZPS-IT9030010	Fondali marino di L...	6116	61159751.650	102822.875		176	7071	15	63	15063078
154	ZPS-IT8040021	Piacentini	63728	637276732.191	192590.145		147	6414	15	64	15064058
155	ZPS-IT8050053	Marli Soprano, V...	5974	59735666.551	58873.908		145	6471	15	65	15065035
156	ZPS-IT9030037	Vesuvio e Monte ...	6251	62504703.410	35575.922		74	7072	15	63	15063079
157	ZPS-IT8050046	Monte Cervati e ...	36912	369120867.644	88363.168		146	6545	15	65	15065109

Mostra tutti gli elementi

Figura 2.28. Risultato tabellare della funzione di dissolvenza utilizzata per accorpere le aree protette in funzione del comune di appartenenza (NOME_2).

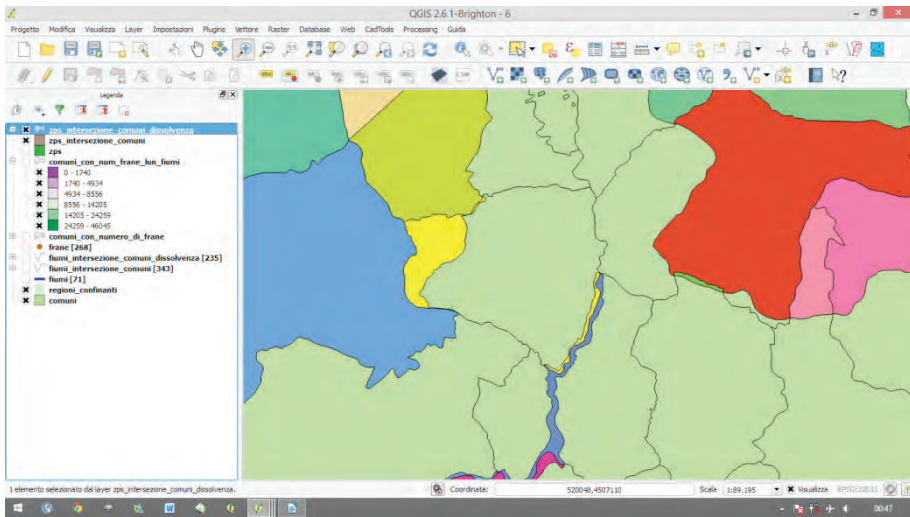


Figura 2.29. Risultato cartografico della funzione di dissolvenza utilizzata per accorpate le aree protette.

Tabella degli attributi - zps_intersezione_comuni_dissolvenza :: Totale degli elementi: 158, Filtrati: 158, selezionati: 0

ID	OBJECTID	COD_REG	COD_PRO	COD_ISTAT	PRO_COM	NOME_2	SHAPE_Leng	SHAPE_Area	sup_zps	
0	87	6481	15	65	15068045	65045	Costrone	12966.76050240	7746282.041149	2405512
1	20	6125	15	61	15061057	61057	Piedmonte Matese	52220.46394050	4142949.64029	17596024
2	147	5299	15	64	15064044	64044	Lioni	50513.60542260	46513865.21400	9810830
3	87	6522	15	65	15065086	65086	Ottavii	44861.63881280	53612452.63069	48175091
4	147	6554	15	65	15065110	65110	San Cipriano Pice.	24417.10150360	17307542.12500	5619706
5	177	2007	15	63	15063014	63014	Caperi	17360.02000970	4062875.020719	1144357
6	147	6415	15	64	15064099	64099	Serino	47781.49839790	52800110.22249	38183239
7	144	6999	15	63	15063003	63003	Agerola	20689.71617630	19931929.58509	5203
8	73	6502	15	65	15065066	65066	Isolari	24755.15546890	16671655.06430	2488440
9	74	7077	15	63	15063084	63084	Torre del Greco	27775.39085770	20661643.48219	12227668
10	147	5312	15	64	15064057	64057	Montella	50134.24104070	32555013.29940	57679696
11	87	6537	15	65	15065101	65101	Portiglione	42168.32191650	48244114.18649	19245790
12	177	7064	15	63	15063071	63071	San'Agnapolo	14276.83773860	4148295.757129	25320
13	74	7061	15	63	15063060	63060	San Giuseppe Ve.	21790.03091090	14171510.22320	2229904
14	141	5318	15	64	15064063	64063	Morra De Sanctis	25287.24957700	30412572.33799	13643
15	139	6439	15	65	15065003	65003	Albanella	38366.97160890	40230940.88310	24911
16	146	6599	15	65	15065133	65133	Senza	54631.70569020	12074613.4609	69012904
17	149	6438	15	65	15065002	65002	Agropoli	34054.15567060	32767031.80849	3393894
18	146	6581	15	65	15065146	65146	Teppano	72864.18272760	61866566.46940	34183455
19	20	6164	15	61	15061096	61096	Valle Agricola	25175.77499760	24420044.20600	17541293
20	147	6598	15	64	15064081	64081	Salza Irpina	12881.66637230	4959504.515719	277025

Figura 2.30. Risultato tabellare dell'aggiunta del campo "sup_zps" dove è stato riportato il valore della "superficie di protezione speciale" relativa per ogni comune interessato.

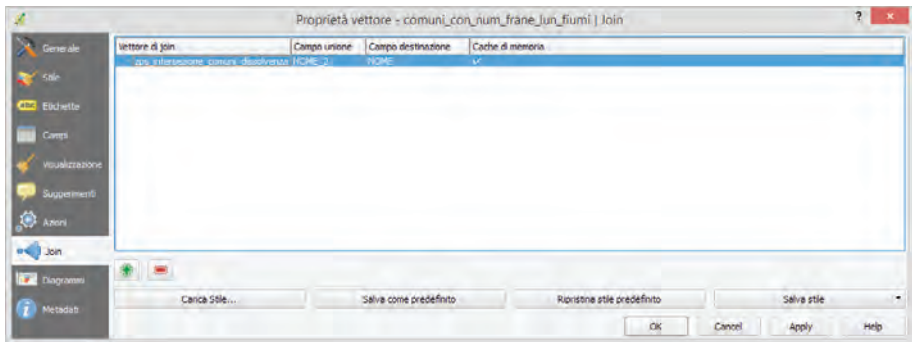


Figura 2.3.1. Funzione di join per trasferire l'informazione dell'estensione dell'area zps di ogni comune dal tematismo zps al tematismo comuni.

	COD_REG	COD_PRO	COD_STAT	PRO_COM	NOME	SHAPE_Leng	SHAPE_Area	n_frane	lun_fiume	ne_comuni_660016
0	15	65	15065147	65147	Torchiara	17008.35014400	8461825.130300	0	0	ABELL
1	15	65	15065148	65148	Torricella	19433.12952500	16013463.95360	1	0	ABELL
2	15	65	15065149	65149	Torre Orsola	25604.14856890	21053273.39350	1	3915	ABELL
3	15	65	15065150	65150	Tortorella	55506.00089600	24217889.03640	0	0	ABELL
4	15	65	15065151	65151	Tremonti	22184.53039480	24826400.98499	2	0	ABELL
5	15	65	15065152	65152	Trentinara	26784.67874960	22436486.89460	0	227	5981994
6	15	65	15065153	65153	Valle dell'Angelo	38835.64644020	36602782.15839	0	2404	34212417
7	15	65	15065154	65154	Vallo della Lucania	38042.38689960	28212831.48028	0	4934	ABELL
8	15	65	15065155	65155	Valva	24207.90006180	26785507.72400	0	6783	10912601
9	15	65	15065156	65156	Vibonati	27720.36518010	20543087.88928	1	0	ABELL
10	15	65	15065157	65157	Vietri sul Mare	18500.22754290	9517928.153020	3	0	274654
11	15	65	15065158	65158	Bellizzi	20815.26808510	18022148.802439	0	0	ABELL
12	15	64	15064120	64120	Lungoli	23322.18185640	19214520.23130	1	0	4006681
13	15	65	15065001	65001	Acerno	39153.27741490	72480087.53599	0	0	72050540
14	15	65	15065002	65002	Agropoli	24094.15567060	22767031.80849	0	1904	2392894
15	15	65	15065003	65003	Albaneta	38366.97160550	40230940.88310	0	5606	24911
16	15	65	15065004	65004	Alfano	14504.86229480	4822964.116679	1	1184	ABELL
17	15	65	15065005	65005	Altavilla Silentina	41048.73213240	52482633.32559	0	11575	ABELL
18	15	65	15065006	65006	Amalfi	18228.21742460	5700244.298370	0	0	ABELL
19	15	65	15065007	65007	Angri	20806.39117310	13765700.21470	0	0	ABELL
20	15	65	15065008	65008	Aversa	51394.35440630	32734431.47170	0	10469	3778338

Figura 2.3.2. Risultato della funzione di join per trasferire l'informazione dell'estensione dell'area zps di ogni comune dal tematismo zps al tematismo comuni. Dal tematismo zps è stato scelto il campo "sup_zps". In questo modo si ottiene un campo all'interno del tematismo dei comuni che è indipendente dalla funzione di join e che può essere usato nella creazione di legende multiparametriche e nell'allestimento di layout cartografici.

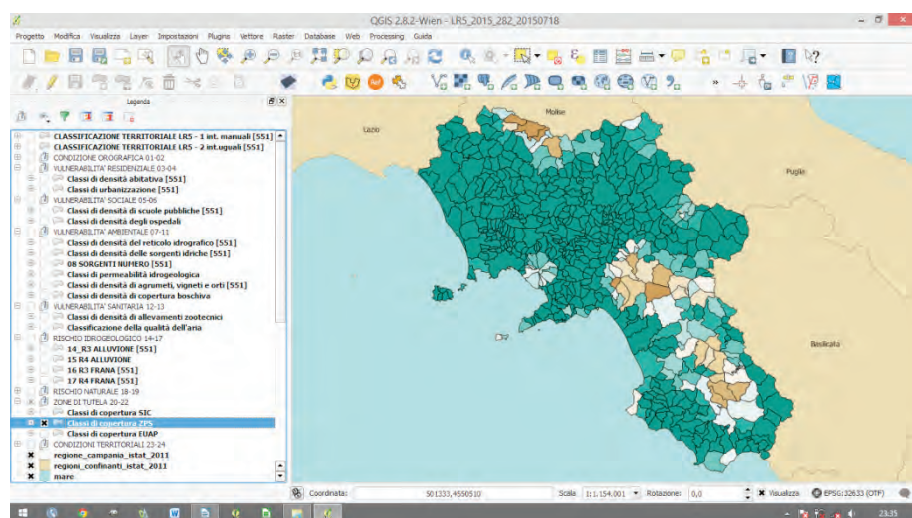


Figura 2.33. Risultato della classificazione del tematismo di base (comuni) in funzione dell'estensione delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) comprese in ogni singolo comune.

2.4. Risultati delle analisi in ambiente GIS

Il GIS, attualmente, è divenuto uno strumento fondamentale per la gestione delle informazioni e per l'elaborazione delle analisi spaziali. Inoltre, consentendo l'aggiornamento continuo dei dati e delle informazioni, rappresenta anche uno strumento in grado di garantire la trasparenza e la validità delle elaborazioni.

Oltre ad essere un potente strumento di archiviazione, generazione, elaborazione, interrogazione, rappresentazione grafica delle informazioni, il GIS costituisce un "sistema" in grado di generare nuove informazioni relative al territorio e derivate da operazioni di analisi semplice o di analisi spaziali elaborate in tempi ristretti. In tal senso, il GIS può essere considerato come un "ambiente di sviluppo" di nuova conoscenza territoriale (Fistola, 2009). Mediante operazioni di analisi spaziale, infatti, è possibile estrapolare informazioni associando i dati in maniera da identificare relazioni precedentemente non visibili. La chiave per un'efficiente analisi geografica risiede nella capacità di analizzare le relazioni geografiche di oggetti che si trovano in livelli informativi differenti (Costa, 2009). Questa

operazione di “overlay spaziale” consente di ottenere un terzo livello di informazione all’interno del quale le informazioni prima separate vengono spazialmente “fuse” in un unico livello creando nuove relazioni spaziali.

Il risultato della sovrapposizione permette di operare nuove interrogazioni, sia spaziali che sugli attributi, ottenendo così informazioni aggiuntive a quelle originarie. Sebbene si sia portati ad apprezzare immediatamente il risultato visuale di questa “fusione”, è importante considerare che anche gli attributi correlati agli elementi spaziali accrescono il loro livello di informazione iniziale. Sovrapponendo opportunamente i livelli informativi, quindi, si può ottenere una conoscenza completa e una visione di insieme delle problematiche oggetto di analisi.

In linea con tali considerazioni teoriche, nella realizzazione del progetto GIS, si è proceduto alla costruzione di un quadro conoscitivo del territorio in esame sulla base delle variabili precedentemente individuate (tabella 2.1). Per ciascuna delle variabili sono state studiate specifiche interrogazioni del data set messo a punto. Il risultato delle elaborazioni è rappresentato attraverso cartografiche descrittive della distribuzione dei valori delle variabili all’interno del territorio di sperimentazione, corrispondente ai comuni della Regione Campania.

Nelle pagine che seguono si riportano i risultati delle analisi svolte in relazione alle nove categorie tematiche e alle corrispondenti variabili individuate (tabella 2.2).

Tabella 2.2. Risultati delle analisi svolte in relazione alle nove categorie tematiche e alle corrispondenti variabili individuate precedentemente.

Categoria tematica	Variabile	Fonte	Formato	Descrizione dell'indice derivato dal tematismo
1. Condizione Orografica	01 Altimetria	Geoportale Nazionale MATTM	web coverage services, raster, quote	altimetria media del comune
	02 Acclività	Geoportale nazionale MATTM	web coverage services,raster, gradi	acclività media del comune
2. Vulnerabilità Residenziale	03 Densità abitativa	ISTAT Cens. Pop. 2011	tabellare	densità abitativa
	04 Urbanizzazione	Regione Campania Carta utilizzazione agricola del suolo (CUAS)	vettoriale shapefile poligonale	Sup. urbanizzata/sup. comunale*
3. Vulnerabilità Sociale	05 Scuole pubbliche	Geoportale Nazionale MATTM	web feature services, vettoriale shapefile puntuale	n. scuole/sup. comunale
	06 Ospedali	Regione Campania Carta Tecnica Regionale (CTR)	vettoriale shapefile puntuale	n. ospedali/sup. comunale
4. Vulnerabilità Ambientale	07 Fiumi	Geoportale Nazionale MATTM	web feature services vettoriale shapefile lineare	Lungh. fiumi/sup. comunale
	08 Sorgenti densità	Carta dei complessi idrogeologici, PTR, piano di tutela delle acque	vettoriale shapefile puntuale	n. sorgenti/sup. comunale
	09 Permeabilità idrogeologica	Carta dei complessi idrogeologici, PTR, piano di tutela delle acque	vettoriale shapefile lineare	Sup. rocce permeabili/sup. comunale
	10 Agrumeti, vigneti e orti	Regione Campania Carta utilizzazione agricola del suolo (CUAS)	vettoriale shapefile poligonale	Sup. orti, agrumeti, oliveti e vigneti/sup. comunale
	11 Boschi	Regione Campania Carta utilizzazione agricola del suolo (CUAS)	vettoriale shapefile poligonale	Sup. boschi e foreste/sup. comunale
5. Vulnerabilità Sanitaria	12 Allevamenti zootecnici	ISTAT censimento agricoltura 2010	tabellare	n. aziende zootecniche/sup. comunale
	13 Qualità dell'aria	Regione Campania piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria	tabellare	Valore di qualità dell'aria
6. Rischio Idrogeologico	14 R ₁ alluvione (elevato)	Geoportale Nazionale MATTM	web feature services - vettoriale shapefile poligonale	Sup. a rischio 3/ sup. comunale
	15 R ₂ alluvione (molto elevato)	Geoportale Nazionale MATTM	web feature services - vettoriale shapefile poligonale	sup. R ₂ / sup. comunale
	16 R ₃ frana (elevato)	Geoportale Nazionale MATTM	web feature services - vettoriale shapefile poligonale	Sup. R ₃ / sup comunale
	17 R ₄ frana (molto elevato)	Geoportale Nazionale MATTM	web feature services - vettoriale shapefile poligonale	Sup. R ₄ /sup. comunale
7. Rischio Naturale	18 Rischio vulcanico	INGV Regione Campania	vettoriale shapefile poligonale	Sup. a rischio vulcanico / sup comunale
	19 Rischio sismico	INGV Regione Campania	tabellare	Valore del rischio sismico
8. Zone di tutela	20 Siti di Interesse Comunitario	Geoportale Nazionale MATTM	web feature services - vettoriale shapefile poligonale	Sup. SIC / sup. comunale*
	21 Zone di Protezione Speciale	Geoportale Nazionale MATTM	web feature services - vettoriale shapefile poligonale	Sup. ZPS / sup. comunale*
	22 Aree protette	Geoportale Nazionale MATTM	web feature services - vettoriale shapefile poligonale	Sup. EUAP / sup. comunale*
9. Condizioni Territoriali	23 Aree Sviluppo Industriale	Regione Campania PTR	vettoriale shapefile poligonale	Sup. ASI / sup. comunale*
	24 Rifiuti Solidi Urbani	Regione Campania Osservatorio Regionale dei Rifiuti	tabellare	Valore della produzione di rifiuti solidi urbani

1. Condizione orografica

Per la definizione della condizione orografica del territorio sono state considerate le variabili in grado di descrivere le caratteristiche fisiche del territorio in relazione sia all'andamento delle quote altimetriche sia all'andamento delle quote di pendenza classificando le aree secondo una maggiore o minore acclività. Tali variabili sono state ritenute significative ai fini della individuazione dei siti maggiormente idonei per la localizzazione di un impianto ad elevata vulnerabilità territoriale.

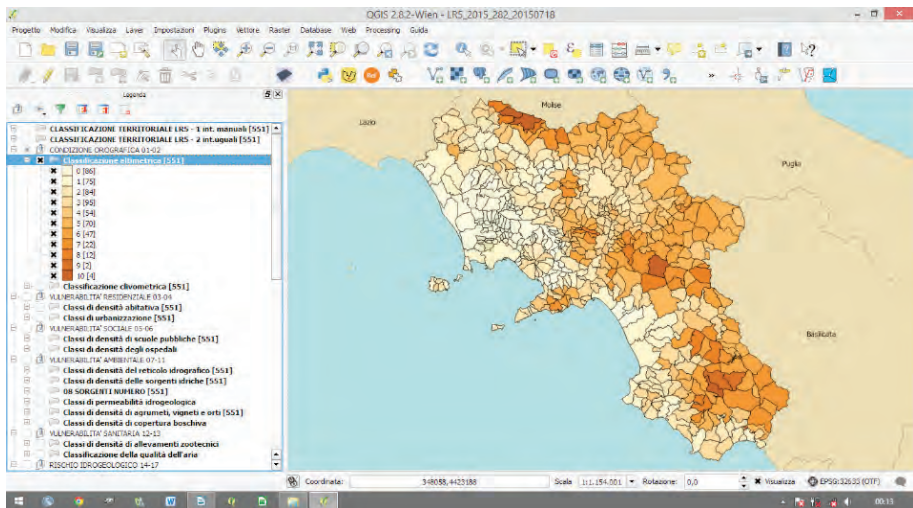


Figura 2.34. Regione Campania: classificazione dei comuni in funzione dell'altimetria media.

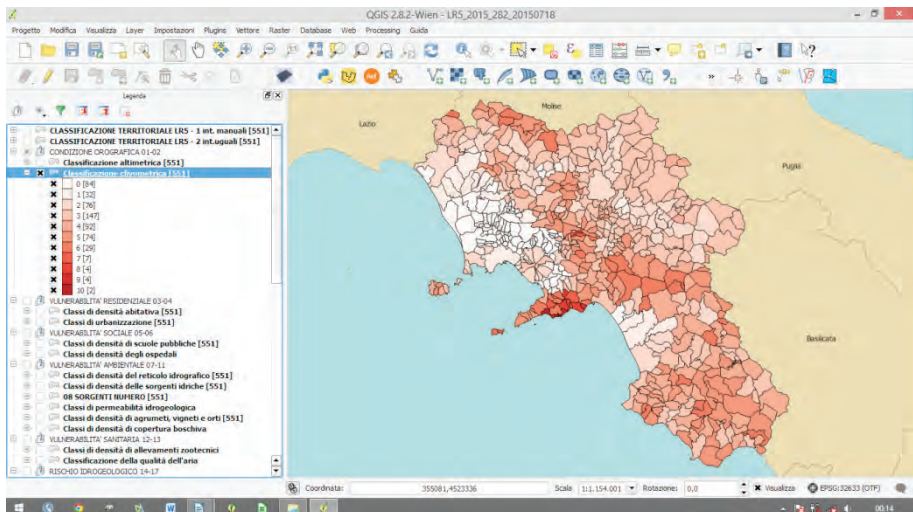


Figura 2.35. Regione Campania: classificazione dei comuni in funzione dell'acclività media.

2. Vulnerabilità residenziale

La vulnerabilità residenziale è stata espressa attraverso i valori della densità abitativa (ab/kmq) e del livello di urbanizzazione dei territori comunali (sup. edificata/ sup. territoriale del comune). Elevati valori delle variabili evidenziano caratteristiche di maggiore fragilità all'interno del territorio esaminato.

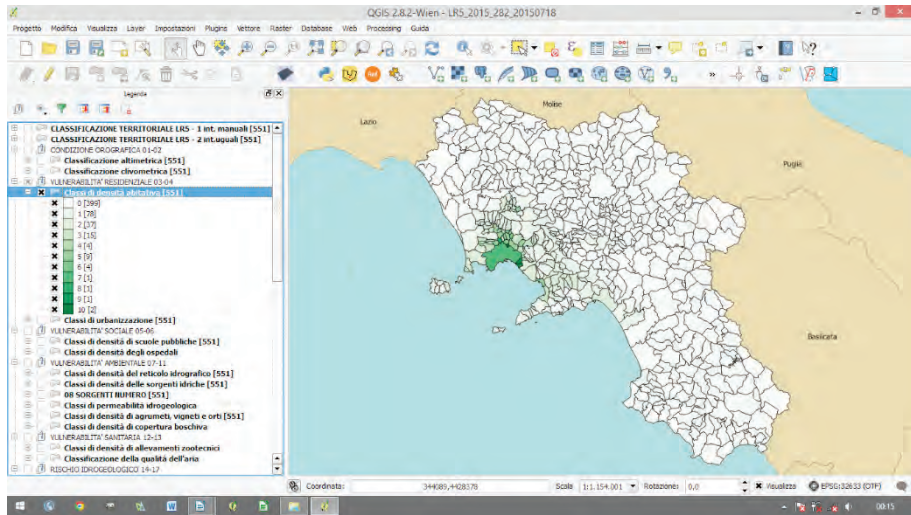


Figura 2.36. Regione Campania: classificazione dei comuni in funzione della densità abitativa.

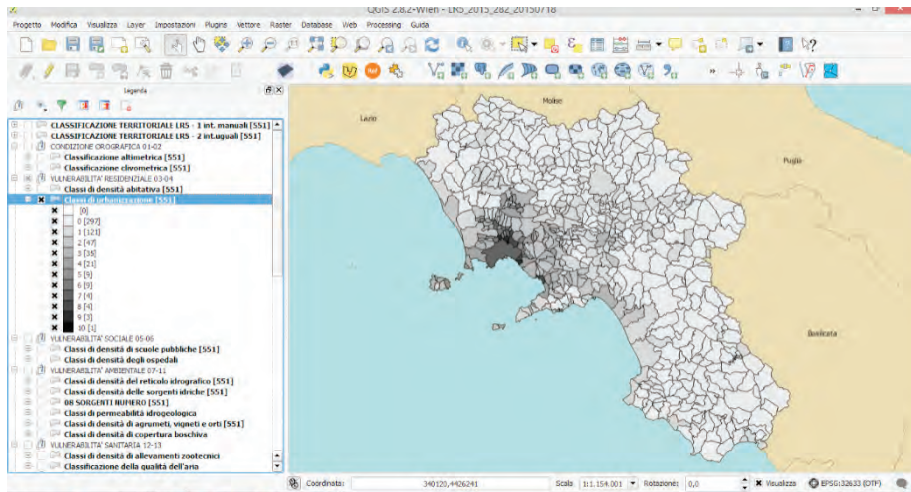


Figura 2.37. Regione Campania: classificazione dei comuni in funzione del livello di urbanizzazione.

3. Vulnerabilità sociale

La vulnerabilità sociale è stata rappresentata attraverso la misura della densità territoriale delle attività che possono essere considerate particolarmente sensibili a condizioni di rischio nel caso di incidente. In particolare sono state considerate le attività scolastiche e le attività sanitarie (presenza di plessi ospedalieri) come categorie maggiormente significative per la definizione di tale indicatore.

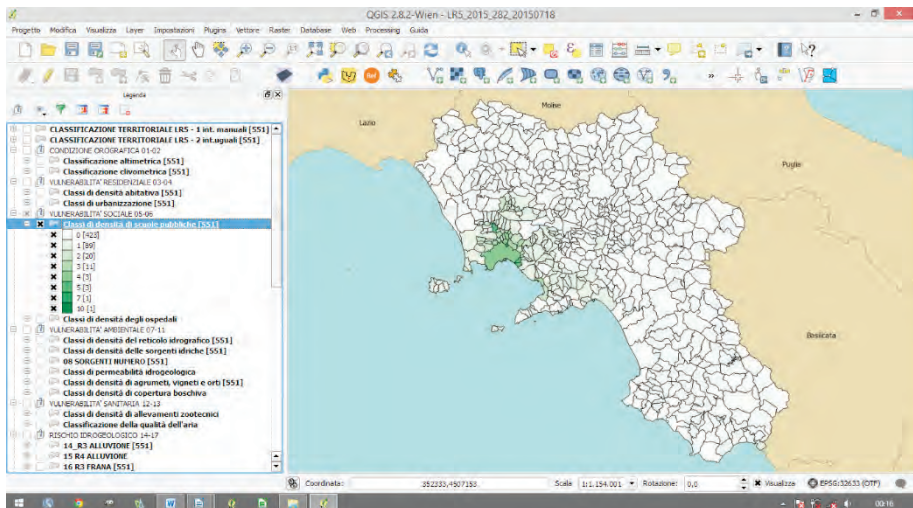


Figura 2.38. Regione Campania: classificazione dei comuni in funzione della presenza di istituti scolastici pubblici.

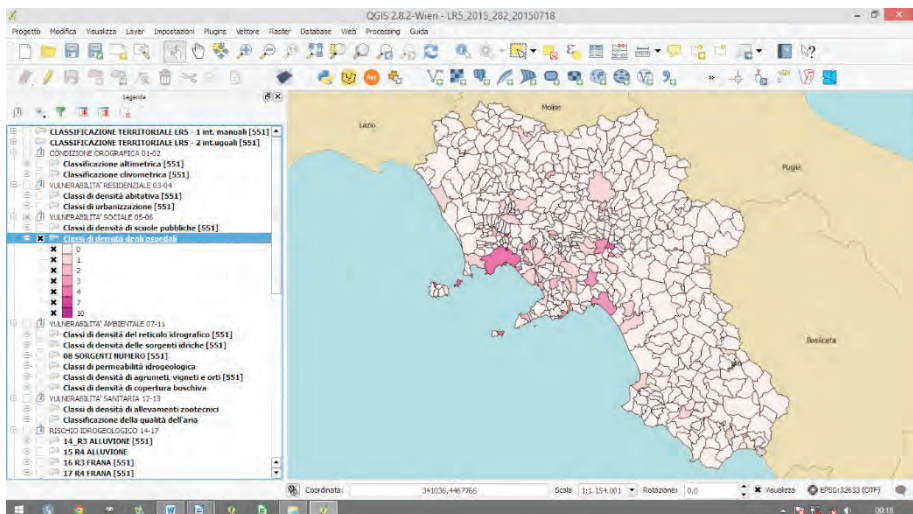


Figura 2.39. Regione Campania: classificazione dei comuni in funzione della presenza dei plessi ospedalieri.

4. Vulnerabilità ambientale

L'indicatore di vulnerabilità ambientale è stato riferito a variabili connesse alla presenza di elementi di valore ambientale, quali i corpi idrici, le aree sede di colture di pregio, zone boschive, che rappresentano degli elementi sensibili alla presenza di un impianto di trattamento dei rifiuti.

In questa categoria è stata considerata anche una variabile indicativa della permeabilità delle rocce che può rappresentare un ulteriore elemento di vulnerabilità in rapporto alla penetrazione nel suolo di sostanze inquinanti provenienti da emissioni o da scarti del trattamento dei RSU.

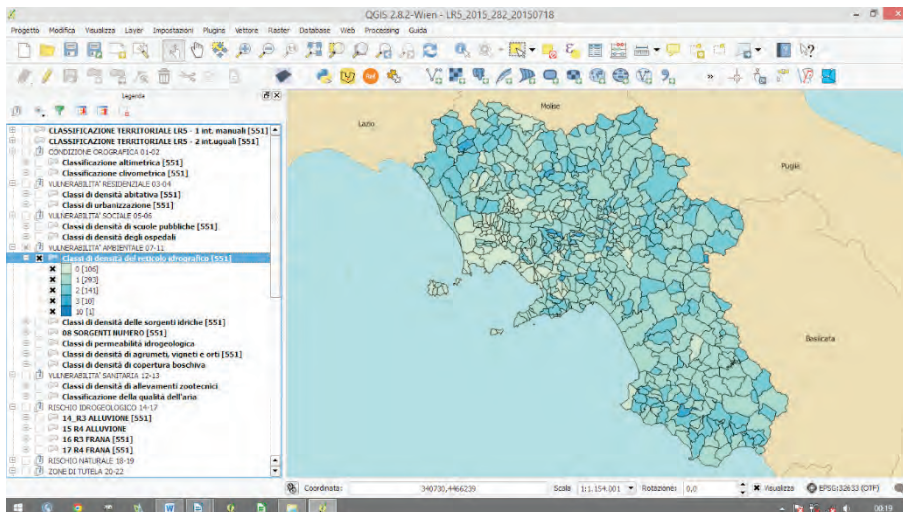


Figura 2.40. Regione Campania: classificazione dei comuni in funzione della presenza di tratti di reticolo idrografico (fiumi) sul territorio.

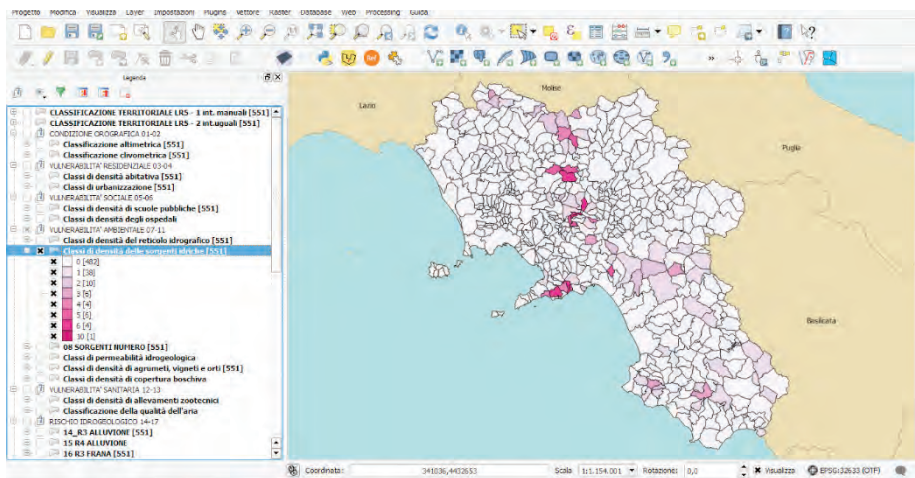


Figura 2.41. Regione Campania: classificazione dei comuni in funzione della presenza di sorgenti idriche sul territorio.

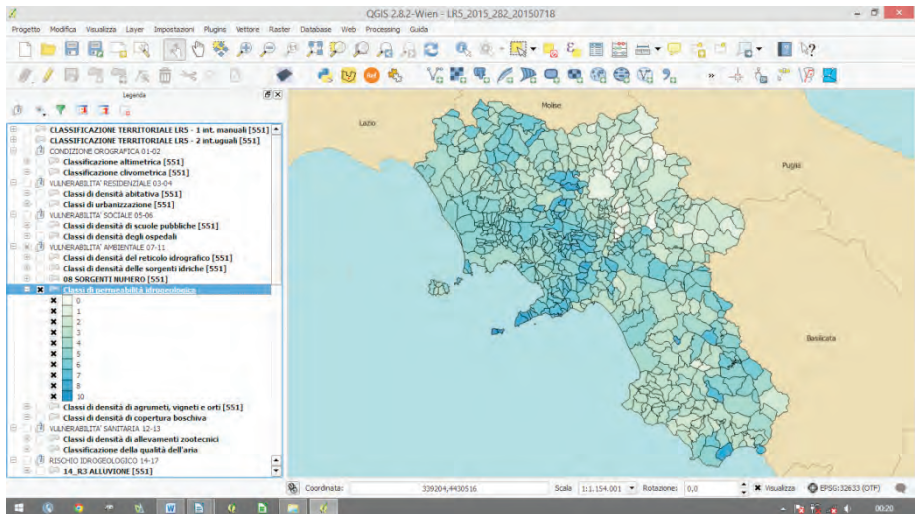


Figura 2.42. Regione Campania: classificazione dei comuni in funzione della percentuale di superficie di rocce permeabili presente sul territorio.

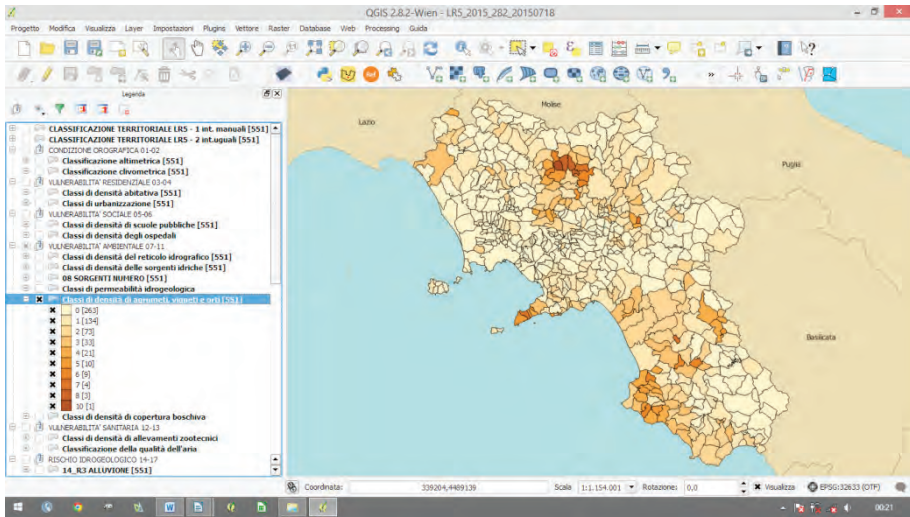


Figura 2.43. Regione Campania: classificazione dei comuni in funzione della superficie comunale destinata a orti, agrumeti, oliveti e vigneti.

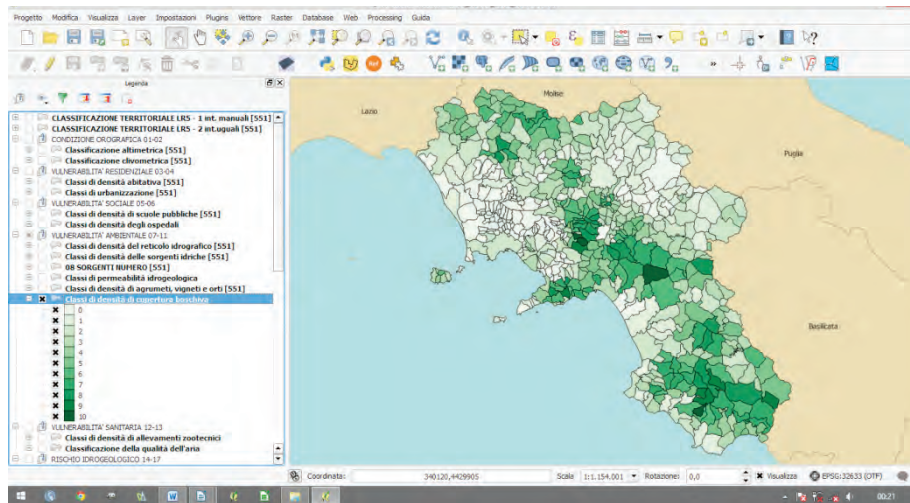


Figura 2.44. Regione Campania: classificazione dei comuni in funzione della superficie di boschi e foreste presente sul territorio.

5. Vulnerabilità sanitaria

La vulnerabilità sanitaria è stata espressa attraverso due indicatori: numero di allevamenti zootecnici; livello di qualità dell'area. Si è ritenuto che tali indicatori potessero esprimere in maniera sintetica gli elementi maggiormente sensibili ad un eventuale rischio di impatti negativi sulla salute umana nelle zone interessate dall'impianto. Valori elevati dell'indicatore evidenziano territori particolarmente fragili.

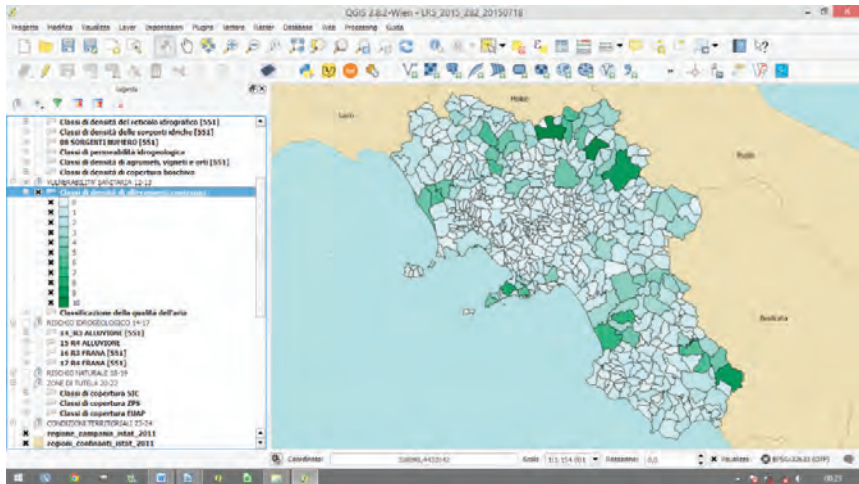


Figura 2.45. Regione Campania: classificazione dei comuni in funzione della presenza di allevamenti zootecnici sul territorio comunale.

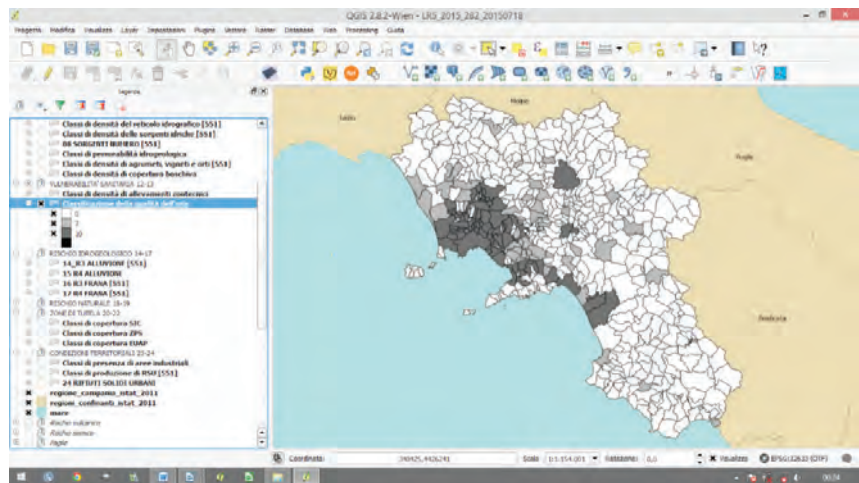


Figura 2.46. Regione Campania: classificazione dei comuni in funzione dei valori della qualità dell'aria.

6. Rischio idrogeologico

Le aree esposte a rischio naturale rappresentano le parti di territorio inadeguate alla localizzazione dell'impianto di trattamento dei rifiuti. Tali aree si concentrano nella parte maggiormente montuosa del territorio regionale nelle quali i fenomeni di alluvione o movimenti franosi possono verificarsi con effetti dannosi sull'ambiente circostante. L'indicatore in particolare considera due livelli di pericolosità presenti sul territorio: R3 corrispondente al rischio elevato; R4 corrispondente al rischio molto elevato.

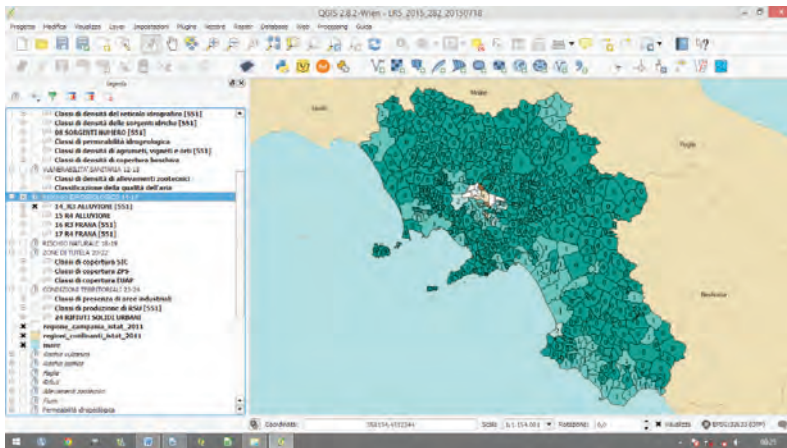


Figura 2.47. Regione Campania: classificazione dei comuni in rapporto alla superficie comunale interessata da rischio alluvione di grado R3 (elevato).

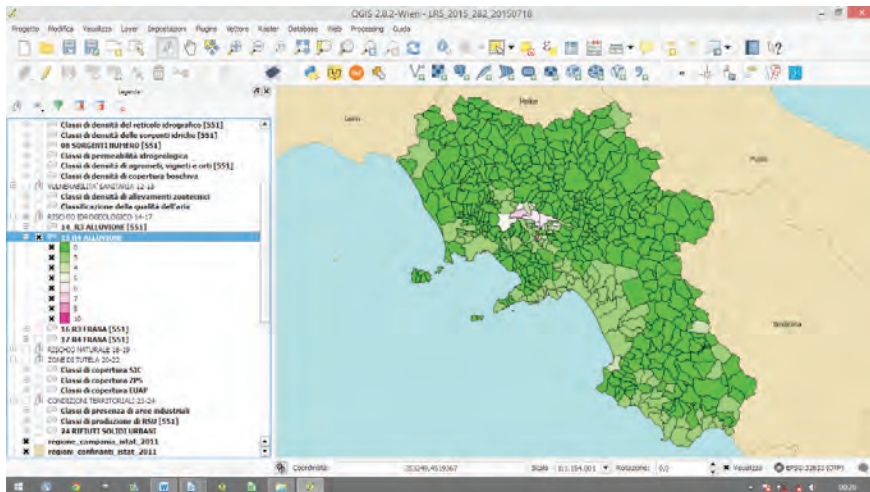


Figura 2.48. Regione Campania: classificazione dei comuni in rapporto alla superficie comunale interessata da rischio alluvione di grado R4 (molto elevato).

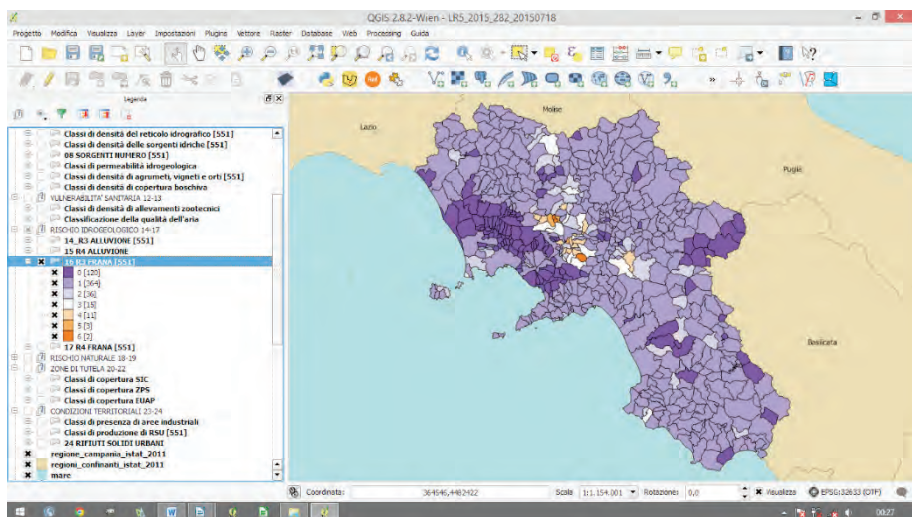


Figura 2.49. Regione Campania: classificazione dei comuni in rapporto alla superficie comunale a rischio frana R₃ (elevato).

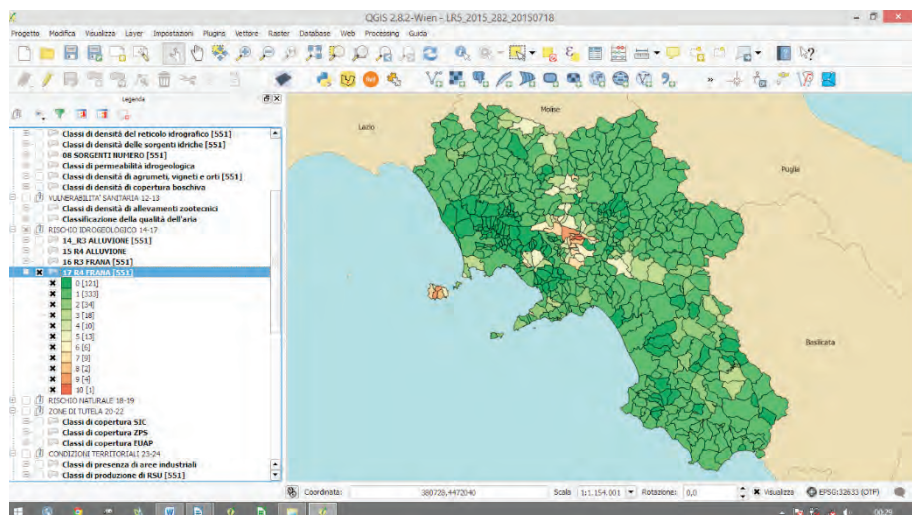


Figura 2.50. Regione Campania: classificazione dei comuni in rapporto alla superficie comunale a rischio frana R₄ (molto elevato).

7. Rischio naturale

La regione Campania è interessata da rischio vulcanico e dal rischio sismico che rappresentano condizioni di elevata vulnerabilità per larghe aree regionali ove si potrebbero innestare pericolosi effetti domino (naturale/ antropico) in caso di evento catastrofico. In questa categorie tematica sono state considerate le estensioni del rischio vulcanico e del rischio sismico all'interno dei territori comunali.

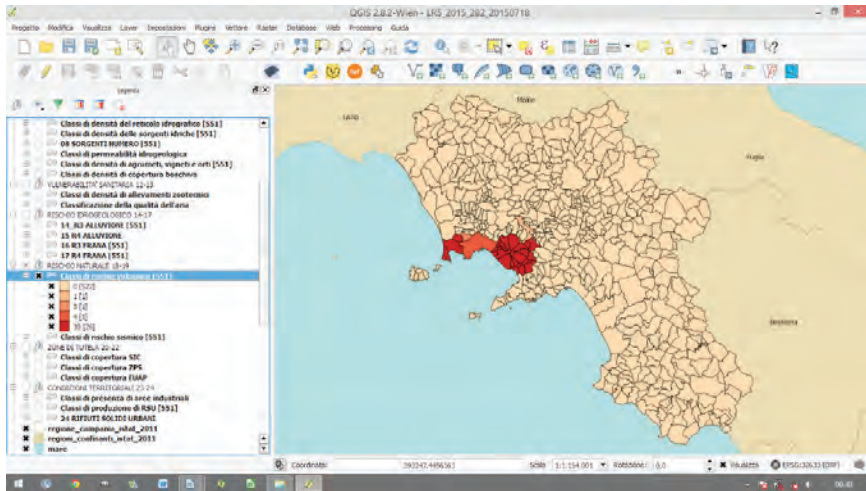


Figura 2.51. Regione Campania: classificazione dei comuni in rapporto alla superficie comunale esposta a rischio vulcanico.

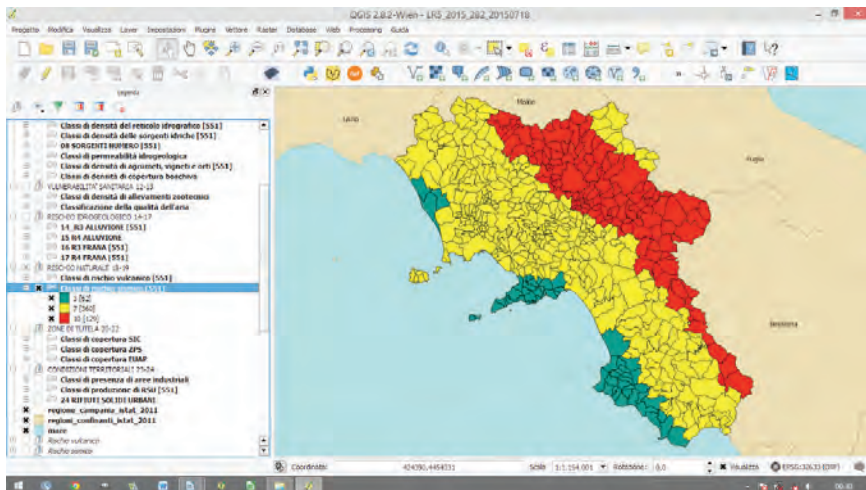


Figura 2.52. Regione Campania: classificazione dei comuni in rapporto alla superficie comunale esposta a rischio sismico elevato (rosso); medio (giallo), basso (verde).

8. Zone di tutela

Le aree sottoposte a tutela, vincolo territoriale o oggetto di protezione speciale, non possono essere considerate idonee ad ospitare un insediamento di impianto ad elevata vulnerabilità come un inceneritore di RSU.

L'indicatore considera la presenza di:

- Siti di Interesse Comunitario (SIC) così come indicati dalla Direttiva Habitat (1992);
- Zone a Protezione Speciale (ZPS) come indicate dalla Direttiva Uccelli (1979)
- Le Aree Naturali Protette così come da elenco ufficiale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (GU. del 31 maggio 2010).

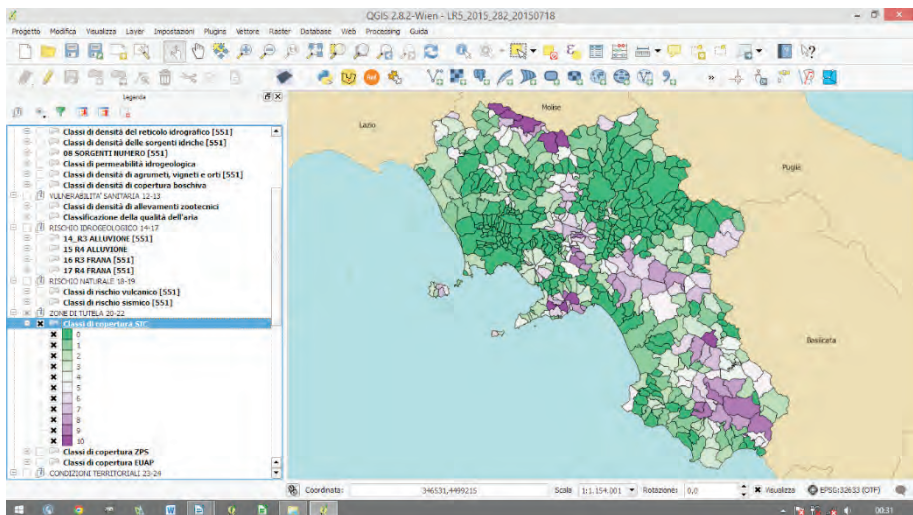


Figura 2.53. Regione Campania: classificazione dei comuni in rapporto alla presenza di siti di interesse comunitario (SIC) all'interno del territorio comunale.

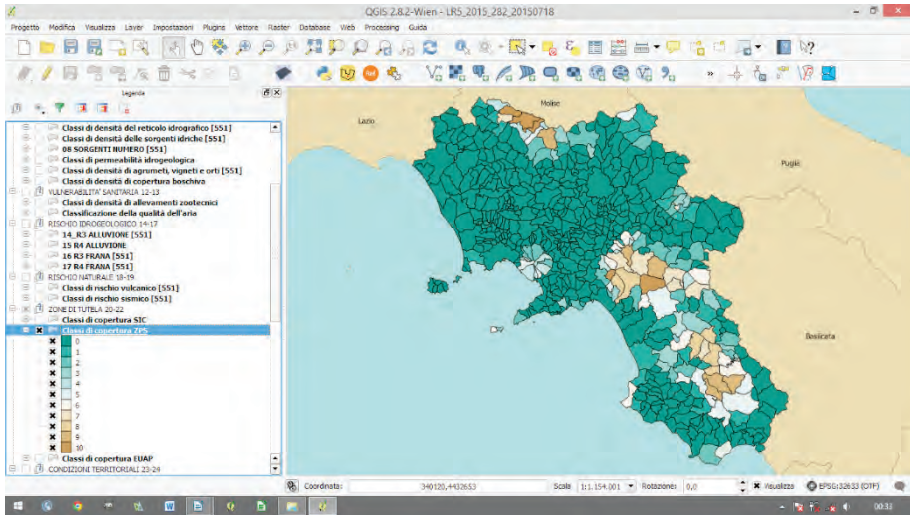


Figura 2.54. Regione Campania: classificazione dei comuni in rapporto alla presenza di zone di protezione speciale (ZPS) all'interno del territorio comunale.

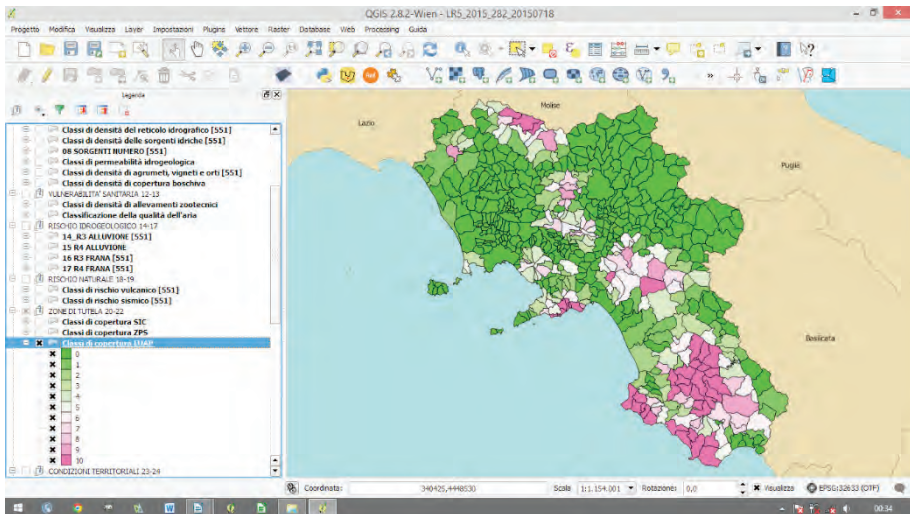


Figura 2.55. Regione Campania: classificazione dei comuni in rapporto alla presenza di aree protette all'interno del territorio comunale.

9. Condizioni territoriali

Questa categoria tematica fa riferimento a condizioni territoriali che possono essere indicative di una disposizione alla localizzazione di impianti di trattamento dei rifiuti. Tali condizioni sono state espresse attraverso due variabili significative: la presenza di aree di insediamenti industriali (ASI), la produzione di rifiuti solidi urbani (RSU).

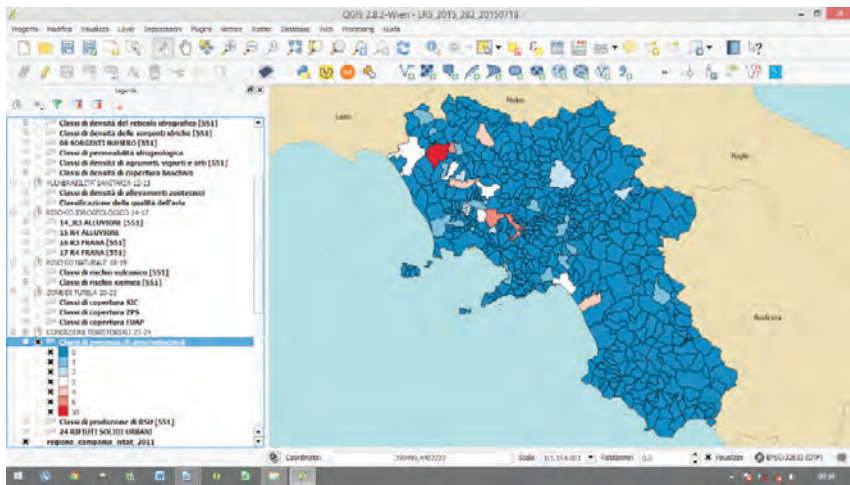


Figura 2.56. Regione Campania: classificazione dei comuni in rapporto alla percentuale di superficie comunale interessata da insediamenti industriali.

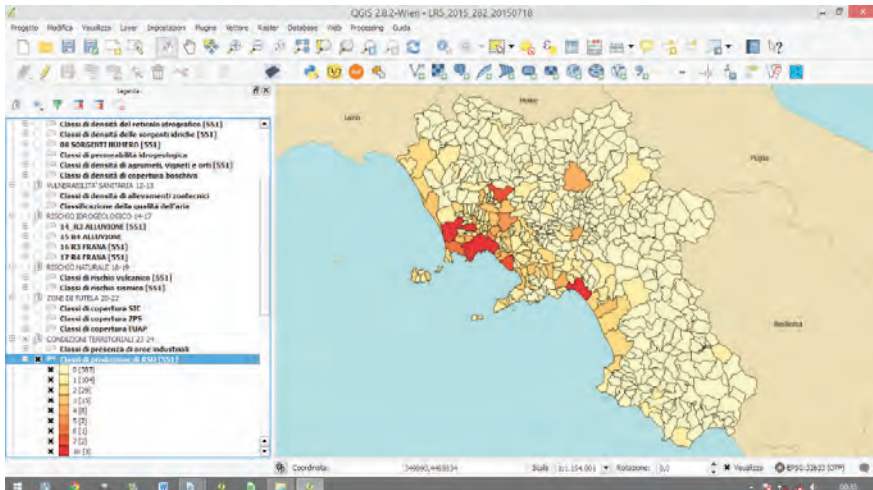


Figura 2.57. Regione Campania: classificazione dei comuni in rapporto alla produzione di rifiuti solidi urbani.

2.5. La classificazione finale su base territoriale

Il quadro che emerge dall'osservazione delle elaborazioni e dalla consultazione del geodatabase, costruito associando al singolo comune il valore calcolato per ogni indicatore, evidenzia una eterogeneità di condizioni che rende difficoltosa la comparabilità dei valori corrispondenti agli indicatori. Tale condizione ha reso necessario la definizione di una procedura di normalizzazione dei dati che potesse garantire la comparabilità tra i diversi indicatori.

La procedura, eseguita in ambiente GIS, individua i valori minimi e massimi all'interno del "campo"⁵ di ciascun indicatore. I valori dell'indicatore, proporzionalmente scalati, sono stati rapportati ad un intervallo numerico con valori compresi tra 0 (minimo) e 10 (massimo). Per ciascuno degli indicatori (24), la normalizzazione dei valori è avvenuta assegnando valore 0 a tutti i comuni con valore minimo e valore 10 a tutti i comuni con valore massimo dello stesso indicatore.

Considerando il numero totale di indicatori territoriali computati (24) ed il valore massimo (10) per ogni campo "normalizzato", si è ipotizzato che il grado più elevato di "sensibilità" territoriale per un comune potesse essere espresso da un valore adimensionale pari a 240. Questa particolare condizione si verificherebbe nell'ipotetico caso in cui, per un singolo comune, i valori di tutti gli indicatori computati corrispondessero a tutti i valori massimi degli indicatori. Nel corso del lavoro svolto, come peraltro era prevedibile, questa eccezionale condizione non si è verificata: il grado di "sensibilità" territoriale calcolato varia da un minimo di 15 (comuni di Villa di Briano in provincia di Caserta e Puglianello in provincia di Benevento) ed un massimo di 85 (comune di Atrani in provincia di Salerno). La graduatoria dei comuni elaborata sulla base della procedura di normalizzazione è riportata in appendice (p. 138).

La rappresentazione cartografica della classificazione dei comuni campani in base al valore della "sensibilità" territoriale, invece, viene riportata nelle due tavole di sintesi conclusive (figure 2.61 e 2.62). La classificazione è stata articolata in quattro classi di ampiezza (elevata, buona, media, scarsa) determinate dai valori assunti dalle variabili. L'ampiezza delle classi è stata definita attraverso due metodi differenti. Nel primo caso (figura 2.61) si è proceduto alla definizione delle classi attraverso la definizione di interruzioni naturali (Jenks natural breaks method). Il metodo consen-

5. Nella tabella dei valori associati ai file grafici, le colonne sono definite "campi".

te di definire le classi in base ad un raggruppamento naturale dei dati in maniera da massimizzare la differenza tra le classi. Nel secondo caso, gli intervalli sono definiti attraverso una distribuzione dei dati in intervalli di dimensioni uguali in ragione di un numero di classi definito.

Nel caso in esame il numero delle classi è stato posto uguale a quattro. Nella figura 2.61, i comuni in colore verde scuro corrispondono ai territori che sono classificati come maggiormente compatibili con l'allocazione dell'impianto appartenenti alla classe di elevata compatibilità.

I comuni di questa classe rappresentano il 52% del totale; il dato farebbe quindi pensare che la maggioranza dei comuni in Campania risulti idonea alla localizzazione di impianti per il trattamento dei rifiuti.

In realtà, il dato va supportato da analisi che tengano conto anche di ulteriori elementi che possono essere difficilmente valutati in modo quantitativo, ma che necessariamente devono essere osservati nella definizione delle scelte finali. Per tale motivo e in maniera congruente con gli obiettivi del lavoro di ricerca si è considerato che i risultati ottenuti dalle elaborazioni GIS potessero costituire una solida base conoscitiva a supporto della decisione finale operabile attraverso l'incrocio di tutte le informazioni elaborate in questo studio. È necessario, inoltre che la scelta definitiva avvenga anche in considerazione dei risultati di fasi consultative e partecipate necessarie per la condivisione delle decisioni.

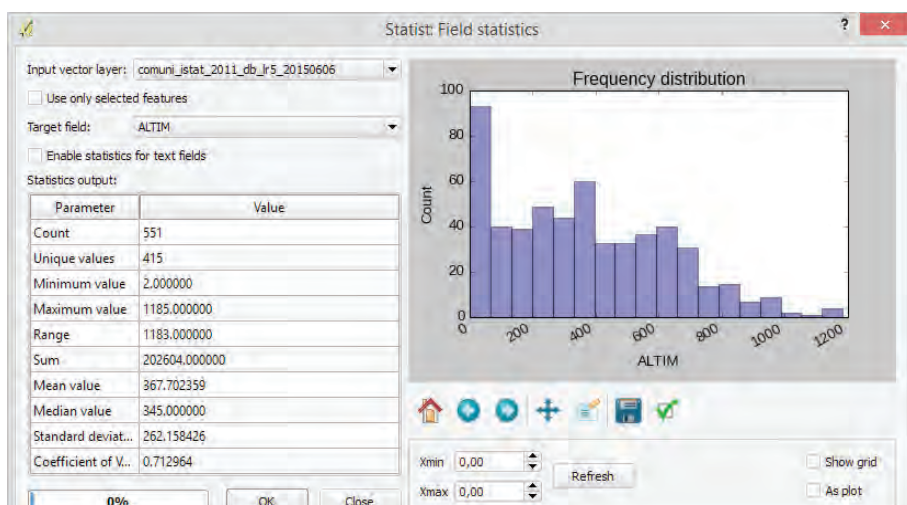


Figura 2.58. Analisi statistica del campo "Altimetria".

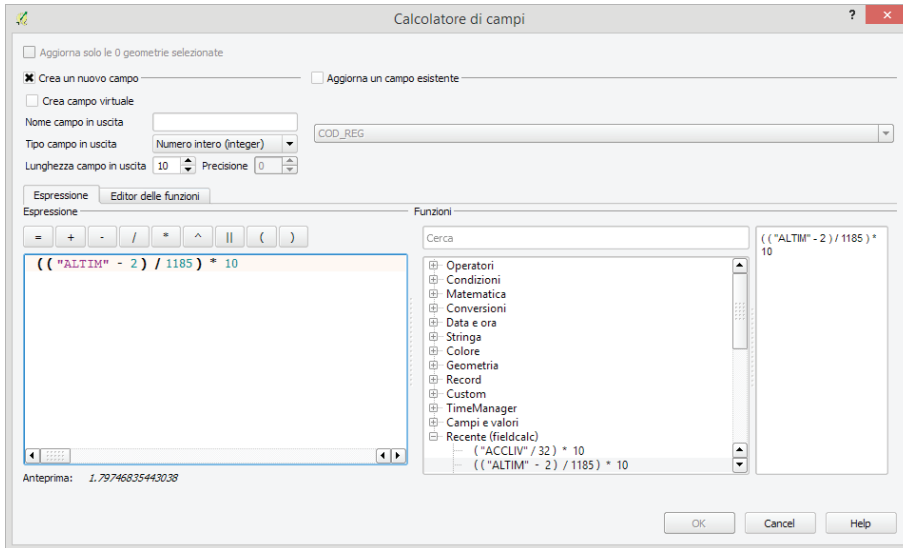


Figura 2.59. Normalizzazione del valore "altimetria".

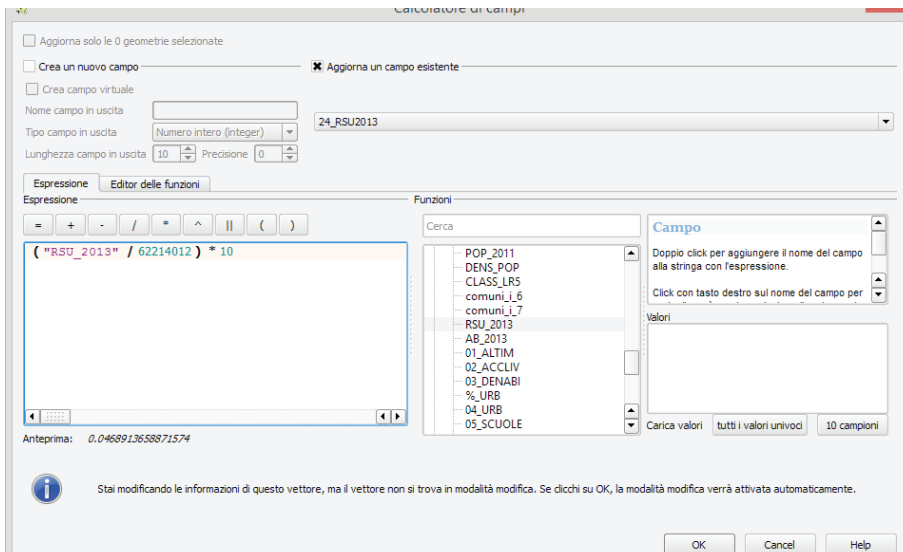


Figura 2.60. Normalizzazione del valore corrispondente a RSU 2013 attraverso l'utilizzo delle funzioni del software QGIS.

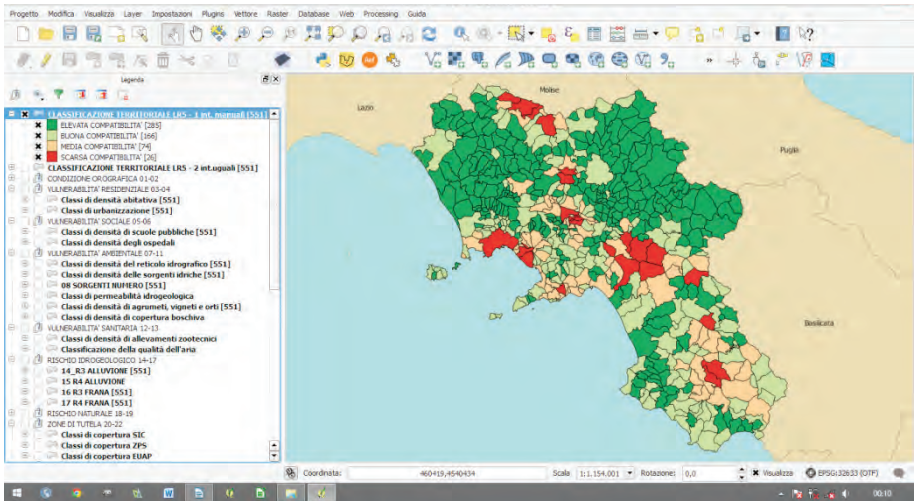


Figura 2.61. Classificazione dell'unità territoriali minime (territori comunali) in quattro classi di compatibilità. Le zone in verde scuro rappresentano le aree ad elevata compatibilità (52%), le zone in verde chiaro rappresentano le aree di buona compatibilità (30%), le zone beige rappresentano le aree di media compatibilità (13%), le zone in rosso rappresentano le aree di scarsa compatibilità (5%). La selezione dei valori rappresentativi delle classi di compatibilità è stata ottenuta attraverso l'applicazione dei "natural break" operata dal sistema.

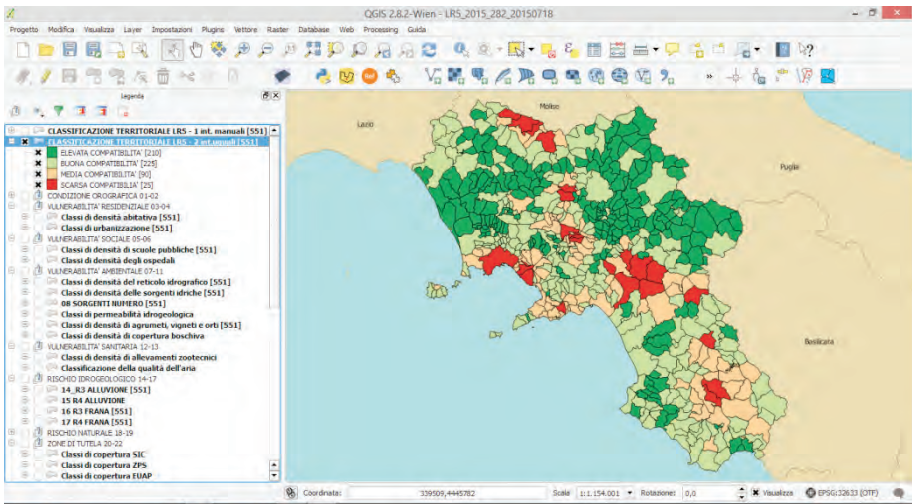


Figura 2.62. Rappresentazione della graduatoria dei comuni campani con una legenda ad intervalli uguali. La distribuzione della compatibilità territoriale si mostra differente dalla precedente. In questo caso le zone ad elevata compatibilità rappresentano il 38% del totale; le zone di buona compatibilità il 41%, le zone a media compatibilità il 16%, le zone a scarsa compatibilità rappresentano il 4% del totale.

La fase di consultazione che segue a quella delle analisi ed elaborazioni sviluppate in ambiente GIS, deve necessariamente prevedere l'attivazione delle politiche di decisione in ragione anche di fattori che non possono essere espressi e formalizzati in maniera analitica poiché connessi ad elementi che difficilmente possono essere misurati.

Si pensi, ad esempio all'indicatore della attrattività turistica di un territorio. Tale indicatore, se, da un lato, può essere espresso dal numero di elementi attrattori presenti, dall'altro deve essere espresso attraverso variabili desunte da analisi qualitative che tengano conto di fattori difficilmente rappresentabili (l'unicità del luogo, l'amenità del sito, il valore semantico dei beni architettonici, la componente percettiva, ecc.) che hanno un significativo peso nella definizione dell'indicatore stesso.

Sulla base di tale considerazione, si è ritenuto opportuno procedere attraverso lo svolgimento di una "fase consultativa" basata sulla costruzione di un metodo, affidabile e speditivo, per la valutazione della validità del set di variabili messo a punto.

2.6. La partecipazione degli esperti: il metodo "expert knowledge"

Una ulteriore verifica del processo di definizione delle aree di ubicazione maggiormente idonee ad accogliere impianti ad elevata vulnerabilità territoriale è stata condotta utilizzando un procedimento *expert knowledge* riconducibile al metodo Delphi. Tale metodo utilizza il patrimonio cognitivo di un panel di esperti in un determinato settore al fine di ottenere un'indicazione speditiva e sintetica sulla possibile soluzione di un problema, l'orientamento di un processo, la validità di una procedura, la scelta più idonea di variabili, e così via. Lo strumento per la consultazione degli esperti generalmente è costituito da un questionario per raccogliere ed elaborare le informazioni.

Nello svolgimento di questa fase del lavoro di ricerca, il ricorso al panel di esperti è stato utilizzato per verificare la rilevanza e la rispondenza delle variabili utilizzate rispetto all'obiettivo di progetto (Fistola & La Rocca, 2009).

Il panel di esperti è stato definito con riferimento ad una logica inter-settoriale. In tal senso, è stato considerato un campione rappresentativo di studiosi e tecnici specializzati nello studio del territorio. In particolare,

sono stati consultati esperti in urbanistica, trasporti, igiene urbana, pianificazione territoriale, sociologia urbana, geografia, protezione ambientale.

Il parere degli esperti è stato raccolto attraverso la compilazione di un questionario appositamente progettato e consultabile in rete, sottoposto ai componenti del panel. I contenuti del questionario sono stati elaborati in collaborazione con sociologi del territorio, al fine di garantire una visione quanto più possibile integrata delle problematiche connesse alla complessità dell'argomento trattato.

La progettazione del questionario e la successiva condivisione in rete è avvenuta, coerentemente con gli obiettivi del lavoro di ricerca, adoperando un software open source che utilizza la piattaforma Google⁶.

Il questionario⁷ nella parte iniziale contiene le informazioni descrittive utili per introdurre l'utente alle tematiche del progetto sul quale è stato chiamato ad esprimere il proprio parere.

Gli esperti sono stati invitati alla compilazione del questionario attraverso un pre-sondaggio via mail, previsto nelle funzionalità del software utilizzato. In particolare, agli esperti è stata inviata una mail contenente il testo di invito riportato nel seguito:

Gentile [...] vorremmo chiedere la tua collaborazione a far parte del panel di esperti chiamato a valutare le variabili elaborate nell'ambito del progetto SIDAP (Sites for Dangerous Plants). Il Progetto SIDAP (finanziato su LR5 Regione Campania, annualità 2008) si pone l'obiettivo di identificare procedure innovative per possibili allocazioni di impianti ad elevata vulnerabilità territoriale (quali gli inceneritori). Lo strumento di supporto alle decisioni (SSD) messo a punto è predisposto per una partecipazione trasparente delle comunità locali interessate dalla proposta ubicativa ed elabora una serie di variabili territoriali la cui rilevanza viene valutata, sia dai ricercatori dello staff di progetto, sia da un panel di esperti, secondo la metodologia Delphi. Il questionario è compilabile on line al seguente indirizzo: <http://goo.gl/forms/kvnSA08bOR>. Pur nella consapevolezza che la realizzazione e localizzazione di impianti di incenerimento dei rifiuti debbano essere superate da politiche ispirate al riciclo, al riuso ed alla creazione di una coscienza sociale che veda la sostanziale scomparsa del rifiuto da incenerire, è nostra volontà concludere un percorso di ricerca scientifica che può utilmente indicare azioni, politiche e strategie da mettere in essere qualora si verificasse la

6. Per la progettazione del questionario è stato utilizzato il programma Google Forms.

7. Il questionario è consultabile in rete su <http://goo.gl/forms/kvnSA08bOR>.



Figura 2.63. Il questionario in rete con la parte iniziale esplicativa del progetto.

necessità, per le amministrazioni locali, di dover individuare dei siti idonei alla localizzazione di impianti con un'elevata vulnerabilità territoriale. Il contributo della tua collaborazione sarà particolarmente prezioso per lo svolgimento della ricerca.

Agli esperti aderenti, successivamente è stato richiesto di collegarsi al questionario, di identificarsi attraverso specifiche chiavi di accesso fornite loro e di compilare gli appositi campi esprimendo, per ogni variabile indicata, un giudizio in merito alla maggiore o minore rilevanza⁸ della variabile in relazione agli obiettivi della ricerca (figure 2.63–2.66).

I risultati dell'indagine sono stati opportunamente applicati nella fase di validazione delle variabili; inoltre, le indagini svolte hanno fornito indicazioni estremamente utili nella definizione della successiva fase del lavoro di ricerca orientata alla individuazione di condizioni ottimali per la localizzazione degli impianti attraverso l'utilizzo del metodo MULTIPOL.

8. Agli esperti è stato chiesto di esprimere un giudizio secondo una scala qualitativa articolata in cinque livelli: molto rilevante, discretamente rilevante, rilevante, scarsamente rilevante, non rilevante.

Tabella 2.3. Matrice dei risultati per gli indicatori proposti.

ESPERTI	INDICATORI								
	Permeabilità del suolo	Qualità dell'aria	Presenza di aree boschive	Rischio idrogeologico	Rischio inondazioni	Rischio vulcanico	Rischio sismico	Elevati livelli di criminalità	Elevata presenza di pop. extracom.
E1	—	+++	—	+	++	+	+	—	—
E2	+	++	+++	++	+++	+++	+++	—	—
E3	—	—	—	+	+	++	++	++	—
E4	+++	+++	+++	+++	+++	+++	—	+	—
E5	+++	+	+	+++	+++	—	—	—	+++
E6	+++	++	++	+++	+++	+	+	+	+
E7	+++	++	—	+++	+++	++	+++	+++	—
E8	+	—	+	+++	+++	++	+++	—	—
E9	—	—	—	+	+	+	++	+++	—

Legenda:

+++ molto rilevante;

++ discretamente rilevante;

+ rilevante;

— scarsamente rilevante;

—non rilevante.

2.7. Una valutazione della “localizzazione ottimale” tramite il metodo MULTIPOL

Il metodo MULTIPOL fa riferimento ai principi dell'analisi multicriteria con l'obiettivo di comparare tra loro differenti azioni o politiche o, come in questo caso, pareri relativi ad un problema esaminato in funzione di criteri multipli.

L'obiettivo dell'applicazione del metodo, pertanto, consiste nel supportare il decisore offrendo la possibilità di ridurre i gradi di complessità del problema in esame.

Nello svolgimento del lavoro di ricerca, il metodo è stato applicato ai risultati delle analisi Delphi precedentemente illustrate, con l'obiettivo di

misurarne la validità in rapporto alla definizione della localizzazione più opportuna all'interno del territorio di sperimentazione (i 551 comuni della regione Campania).

Sulla base dei risultati delle interviste ad esperti del settore e per ciascuno degli esperti intervistati è stato generato un vettore di pesi calcolato in relazione al valore di importanza espressa dall'esperto per gli indicatori territoriali sottoposti a valutazione. L'attribuzione dei pesi a ciascuna risposta fornita dall'esperto "x" è avvenuta in funzione della scala di valori riportata in tabella 2.4.

L'applicazione del metodo ha consentito di generare per ciascun esperto un vettore dei pesi in corrispondenza di ciascun indicatore.

Nella tabella 2.5 sono stati riportati i vettori dei pesi generati.

In funzione dei vettori dei pesi e dei valori assunti da ciascun indicatore in corrispondenza delle alternative proposte, è stata calcolata una utilità complessiva ponderata, per ogni alternativa e per ogni esperto. Il valore dell'utilità complessiva ponderata è pari alla combinazione lineare dei pesi di ciascun esperto con i valori assunti dal singolo indicatore. Tale operazione è stata effettuata per i Comuni che risultavano idonei dalla classificazione precedentemente elaborata su base territoriale.

Per ciascuna alternativa di localizzazione (Comune) si è calcolato il valore medio delle utilità complessive ponderate corrispondenti a ciascun esperto ed il rapporto tra deviazione standard e media. Nella tabella 2.6 sono stati riportati i risultati del calcolo effettuato.

Tabella 2.4. Corrispondenza tra scala di valutazione qualitativa utilizzata dagli esperti ed i pesi numerici assegnati.

Risposta esperto	Peso numerico corrispondente
Molto rilevante	1,0
Discretamente rilevante	0,8
Rilevante	0,6
Scarsamente rilevante	0,4
Non rilevante	0,2

Tabella 2.5. Vettore dei pesi.

Indicatore	Esperto 1	Esperto 2	Esperto 3	Esperto 4	Esperto 5	Esperto 6	Esperto 7	Esperto 8	Esperto 9
Densità della Popolazione	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	1,0
Presenza di aree industriali	0,2	1,0	0,2	0,8	1,0	0,6	0,6	0,6	0,8
Acclività del territorio	0,4	1,0	0,6	0,6	1,0	0,8	0,6	0,2	0,4
Presenza di strutture scolastiche	1,0	0,0	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	1,0
Presenza di strutture ospedaliere	1,0	1,0	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	1,0
Presenza di corsi fluviali	0,8	0,8	0,4	1,0	1,0	0,8	0,6	0,6	0,4
Presenza di sorgenti idriche	1,0	0,8	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	0,4
Presenza di allevamenti di bestiame	0,8	0,6	0,2	0,4	1,0	1,0	1,0	0,6	0,8
Presenza di coltivazioni di agricoltura intensiva	0,6	0,4	0,2	0,4	1,0	1,0	1,0	0,6	0,6
Permeabilità del suolo	0,4	0,6	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	0,2
Qualità dell'aria	1,0	0,8	0,4	1,0	0,4	0,8	0,4	0,0	0,6
Presenza di aree boschive	0,4	1,0	0,2	1,0	0,6	0,8	0,4	0,6	0,2
Rischio idrogeologico	0,6	1,0	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6
Rischio inondazioni	0,8	1,0	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6
Rischio vulcanico	0,6	1,0	0,8	1,0	0,4	0,6	1,0	1,0	0,6
Rischio sismico	0,6	1,0	0,8	0,4	0,2	0,6	1,0	1,0	0,8

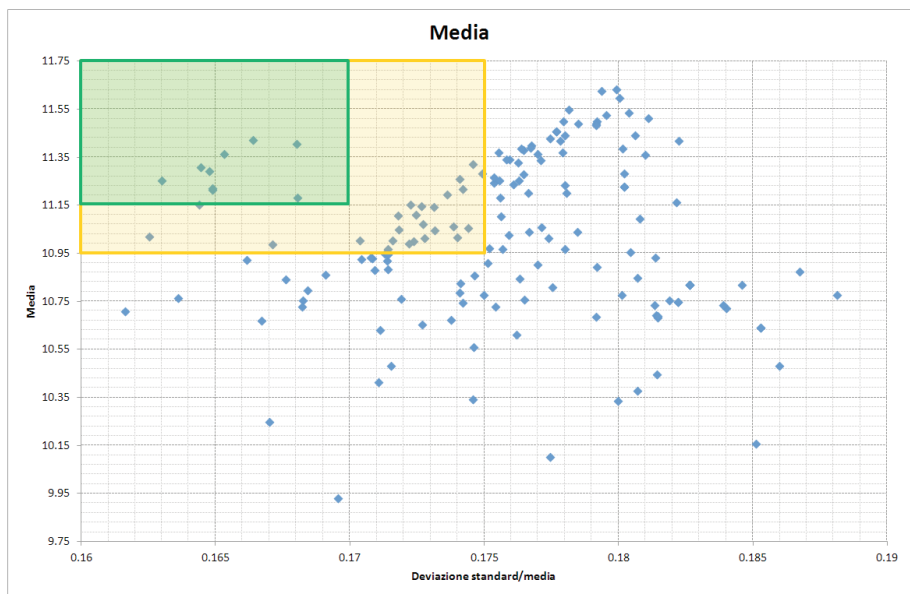


Figura 2.66. Applicazione del metodo MULTIPOL.

Tabella 2.6. Risultati numerici dell'applicazione del metodo MULTIPOL.

COMUNE	Esperto 1	Esperto 2	Esperto 3	Esperto 4	Esperto 5	Esperto 6	Esperto 7	Esperto 8	Esperto 9	Dev.Stand/media	Media
Aialano	10,560	12,067	7,800	12,987	13,007	13,167	12,647	9,527	9,420	0,175	11,242
Alife	10,120	11,387	7,620	12,467	12,107	12,407	11,867	8,987	8,720	0,171	10,631
Alvignano	10,380	11,907	7,800	12,967	12,847	12,967	12,467	9,407	9,200	0,176	11,104
Baia e Latina	10,500	11,907	7,740	12,787	12,847	12,967	12,467	9,407	9,380	0,172	11,111
Bellona	10,760	12,407	7,920	13,387	13,327	13,507	12,887	9,767	9,520	0,179	11,498
Caianello	10,700	12,207	7,860	13,027	13,207	13,347	12,807	9,607	9,580	0,176	11,371
Caiazzo	10,280	11,907	7,780	12,987	12,707	12,847	12,307	9,347	9,080	0,176	11,027
Calvi Risorta	10,720	12,287	7,880	13,227	13,267	13,447	12,887	9,707	9,540	0,178	11,440
Camigliano	10,760	12,227	7,780	13,207	13,127	13,327	12,727	9,727	9,520	0,176	11,378
Cancello ed Arnone	10,580	12,547	8,160	13,207	12,907	13,227	12,747	9,787	9,500	0,168	11,407
Capodrise	9,680	11,667	7,360	12,187	12,927	12,647	12,367	9,687	8,840	0,183	10,818
Carinara	9,960	11,727	7,500	12,327	12,847	12,787	12,407	9,567	8,920	0,179	10,893
Carinola	10,540	12,187	7,820	13,047	13,067	13,227	12,647	9,547	9,440	0,176	11,280
Casagiove	9,580	11,527	7,280	12,087	12,727	12,467	12,207	9,607	8,740	0,181	10,691
Casaluce	10,080	12,007	7,580	12,587	13,147	12,987	12,587	9,747	9,120	0,181	11,093
Casapulla	9,660	11,787	7,360	12,287	13,027	12,747	12,467	9,747	8,780	0,187	10,873
Castel Campagnano	10,640	12,247	7,880	13,247	13,167	13,327	12,747	9,647	9,420	0,178	11,369
Castel di Sasso	10,400	11,727	7,660	12,667	12,787	12,927	12,507	9,387	9,360	0,173	11,047
Castel Morrone	10,620	11,987	7,740	13,007	13,007	13,187	12,687	9,607	9,440	0,176	11,253
Cesa	9,780	11,807	7,300	12,287	12,847	12,687	12,287	9,567	8,820	0,185	10,820
Ciorfano	10,360	11,547	7,580	12,507	12,627	12,747	12,367	9,307	9,320	0,171	10,929
Curti	9,560	11,687	7,260	12,187	12,927	12,647	12,367	9,687	8,680	0,188	10,778
Dragoni	10,460	11,667	7,660	12,567	12,727	12,827	12,427	9,327	9,380	0,170	11,004
Francolise	10,780	12,387	7,940	13,287	13,367	13,507	12,907	9,727	9,580	0,178	11,498
Friggiano	10,780	12,567	7,860	13,287	13,427	13,547	12,867	9,747	9,540	0,181	11,513
Galluccio	10,340	11,667	7,640	12,587	12,587	12,727	12,307	9,267	9,260	0,171	10,931
Giano Vetusto	10,440	11,767	7,640	12,727	12,647	12,807	12,347	9,367	9,300	0,172	11,004
Grazzanise	9,800	11,727	7,620	12,487	12,747	12,607	12,227	9,507	8,880	0,176	10,844
Gricignano di Aversa	10,740	12,367	7,820	13,127	13,227	13,427	12,747	9,627	9,380	0,180	11,384
Liberi	10,580	11,627	7,700	12,647	12,907	12,967	12,647	9,427	9,460	0,172	11,107
Lusciano	9,580	11,567	7,260	12,087	12,827	12,547	12,267	9,627	8,740	0,184	10,722
Macerata Campania	10,120	12,067	7,620	12,687	13,247	13,087	12,687	9,807	9,140	0,182	11,162
Mignano Monte Lungo	10,340	11,467	7,600	12,487	12,527	12,707	12,347	9,247	9,200	0,171	10,880
Orta di Atella	9,540	11,547	7,300	12,047	12,727	12,467	12,207	9,567	8,740	0,181	10,682
Parete	9,920	11,867	7,460	12,447	12,947	12,787	12,387	9,627	8,960	0,181	10,933
Pastorano	10,880	12,567	8,000	13,487	13,527	13,687	13,047	9,847	9,640	0,180	11,631
Piana di Monte Verna	10,560	12,087	7,780	13,087	12,967	13,147	12,587	9,567	9,360	0,176	11,238
Pietramelara	10,400	11,607	7,640	12,547	12,587	12,747	12,307	9,267	9,240	0,170	10,927
Pietravairano	10,300	11,627	7,640	12,587	12,587	12,727	12,307	9,267	9,220	0,171	10,918
Pignataro Maggiore	10,140	11,707	7,660	12,547	12,947	12,927	12,547	9,667	8,980	0,177	11,013
Pontelatone	10,380	11,747	7,700	12,747	12,687	12,807	12,367	9,327	9,240	0,172	11,000
Portico di Caserta	9,480	11,567	7,180	11,987	12,727	12,447	12,167	9,567	8,640	0,185	10,640
Prezzeno	10,460	11,787	7,660	12,667	12,747	12,907	12,447	9,387	9,380	0,172	11,049
Raviscanina	10,220	11,367	7,540	12,327	12,367	12,487	12,167	9,127	9,180	0,168	10,753
Recale	9,680	11,667	7,360	12,187	12,927	12,647	12,367	9,687	8,840	0,183	10,818
Riardo	10,820	11,927	7,880	12,947	12,967	13,327	12,707	9,487	9,220	0,176	11,253
Rocca d'Evandro	10,200	11,440	7,460	12,400	12,480	12,640	12,180	9,040	9,140	0,175	10,776
Roccaromana	10,380	11,327	7,560	12,247	12,547	12,607	12,347	9,187	9,360	0,168	10,840
Rocchetta e Croce	10,400	11,467	7,560	12,487	12,667	12,787	12,467	9,347	9,360	0,171	10,949
Ruviano	10,480	11,987	7,820	13,007	12,947	13,067	12,567	9,467	9,300	0,176	11,182
San Cipriano d'Aversa	9,620	11,627	7,340	12,147	12,827	12,547	12,267	9,627	8,780	0,182	10,753
San Marcellino	9,580	11,667	7,280	12,087	12,827	12,547	12,267	9,627	8,740	0,184	10,736
San Prisco	9,620	11,507	7,320	12,227	12,727	12,507	12,287	9,687	8,740	0,181	10,736
Santa Maria la Fossa	10,580	12,327	7,900	13,167	13,127	13,287	12,647	9,567	9,420	0,177	11,336
San Tammaro	10,040	11,887	7,660	12,547	13,047	12,927	12,567	9,687	9,160	0,177	11,058
Sant'Angelo d'Alife	10,160	11,427	7,560	12,347	12,327	12,447	12,067	9,087	9,120	0,168	10,727
Sant'Arpino	9,320	11,427	7,060	11,847	12,527	12,247	11,967	9,447	8,480	0,186	10,480
Sparanise	10,300	12,027	7,760	12,847	13,347	13,247	12,867	9,907	9,240	0,180	11,282
Succivo	9,640	11,647	7,400	12,147	12,827	12,567	12,307	9,627	8,840	0,180	10,778
Teverola	9,640	11,467	7,320	12,027	12,727	12,527	12,247	9,567	8,680	0,181	10,689
Tora e Picilli	10,640	11,927	7,820	12,887	13,087	13,247	12,807	9,527	9,460	0,175	11,267
Trentola-Ducenta	9,680	11,667	7,360	12,187	12,927	12,647	12,367	9,687	8,840	0,183	10,818
Valle di Maddaloni	10,280	11,420	7,420	12,380	12,480	12,640	12,180	9,080	9,200	0,174	10,787

Tabella 2.7. Localizzazioni preferibili (in verde) in base ai risultati del metodo MULTIPOL.

Baia e Latina	0,172	11,111
Cancello ed Arnone	0,168	11,407
Castel di Sasso	0,173	11,047
Dragoni	0,170	11,004
Francolise	0,178	11,498
Giano Vetusto	0,172	11,004
Liberi	0,172	11,107
Pastorano	0,180	11,631
Pontelatone	0,172	11,000
Presenzano	0,172	11,049
Falciano del Massico	0,177	11,427
Cellole	0,178	11,549
Ceppaloni	0,174	11,218
Melizzano	0,172	10,989
Puglianello	0,179	11,624
San Salvatore Telesino	0,174	11,060
Santa Maria la Carità	0,173	11,147
Aiello del Sabato	0,178	11,456
Contrada	0,172	11,153
Manocalzati	0,178	11,456
Montefredane	0,174	11,196
Montoro Inferiore	0,173	11,142
Prata di Principato Ultra	0,175	11,322
Alfano	0,173	11,013
Casal Velino	0,167	10,987
Castelnuovo Cilento	0,168	11,180
Cicerale	0,163	11,253
Giungano	0,174	11,056
Laureana Cilento	0,165	11,213
Lustra	0,164	11,307
Moio della Civitella	0,175	11,282
Morigerati	0,171	10,969
Ogliastro Cilento	0,165	11,220
Omignano	0,163	11,020
Perito	0,162	10,707
Prignano Cilento	0,165	11,362
Roccagloriosa	0,173	11,071
Rutino	0,166	11,420
Salento	0,164	11,153
San Pietro al Tanagro	0,174	11,260
Sant'Egidio del Monte Albino	0,174	11,016

In maniera sintetica, tali risultati possono essere rappresentati in un grafico nel quale ciascuna alternativa di localizzazione è rappresentata da un punto le cui coordinate sono espresse rispettivamente dal valore del rapporto deviazione standard/media (sull'asse delle ascisse) e dal valore assoluto della media (sull'asse delle ordinate).

Dall'analisi delle elaborazioni si evince che sono da preferire le alternative che assumono valori di media più elevata ed il rapporto deviazione standard/media più basso.

Nella figura 2.66 è riportato il grafico generato per i risultati riportati nella Tabella 2.6.

I punti contenuti nei riquadri verde e giallo sono, nell'ordine, quelli che risultano soddisfare al meglio e in maniera congiunta i valori degli indicatori ed i pesi assegnati agli esperti. In Tabella 2.7 sono riportati i comuni i cui punti ricadono nel settore verde (localizzazioni preferibili) e nel settore giallo (localizzazioni non idonee), con i rispettivi valori di ascisse e ordinate.

L'applicazione del metodo si configura come un processo di supporto all'azione decisionale, fornendo un ventaglio di possibili alternative compatibili con la localizzazione dell'impianto di trattamento dei rifiuti in considerazione della rilevanza delle variabili precedentemente stimate nella fase di applicazione del metodo expert knowledge.

Va osservato che, per i presupposti assunti alla base di questo lavoro di ricerca, i risultati derivanti dall'applicazione del metodo MULTIPOL non forniscono una classificazione gerarchica del territorio in esame, bensì consentono al decisore pubblico di orientare le scelte verso una prima selezione dei territori che risultano maggiormente compatibili con l'esigenza di localizzare un impianto di trattamento dei rifiuti.

Il ranking definitivo delle aree selezionate può essere stilato solo una volta che siano state esperite opportune metodologie e tecniche di concertazione tra le parti interessate e di condivisione delle scelte, in mancanza delle quali qualsiasi decisione potrebbe rivelarsi scarsamente perseguibile.

2.8. Il modello di rete stradale per la stima dei costi di trasporto

Un ulteriore metodo per individuare la localizzazione più idonea per un impianto di trattamento degli RSU è riconducibile alla valutazione dello spostamento che i vettori di trasporto devono effettuare per raggiungere

il sito. Infatti, uno degli aspetti importanti da considerare è collegato ai costi di trasporto dalle zone di produzione dei rifiuti verso i relativi siti di trattamento o stoccaggio dei RSU.

I rifiuti solidi urbani hanno la necessità di essere trasportati fino al luogo ove è insediato l'impianto di incenerimento e ciò comporta, oltre ai costi monetari dovuti al personale, ai veicoli e ai consumi spesi per il trasporto, anche un costo ambientale connesso alle emissioni inquinanti dei veicoli. Pertanto, un'analisi della localizzazione più opportuna non può prescindere da una valutazione di tali costi, con l'obiettivo di minimizzarli.

Per valutare questi aspetti del problema, preliminarmente, è necessario costruire un modello di offerta di trasporto in grado di stimare in maniera corretta le distanze tra i punti di produzione dei rifiuti e quelli di trattamento. Molte spesso, tali analisi di distanza sono effettuate in linea d'aria, senza una corretta valutazione su rete.

In questo paragrafo si descrive il modello di offerta di trasporto stradale della Regione Campania implementato per poter effettuare le valutazioni dei costi di trasporto dei rifiuti. A tal fine, si è proceduto alla definizione del grafo della rete di trasporto con riferimento al territorio di sperimentazione.

Il grafo della rete di trasporto stradale della Regione Campania è stato estratto considerando le seguenti infrastrutture:

- rete autostradale: sono state inserite tutte le infrastrutture autostradali che ricadono nel territorio della Regione Campania, a pedaggio (A1, A16, A30, A3 Napoli–Pompei–Salerno) e non a pedaggio (A3 Salerno–Reggio Calabria);
- principali superstrade e raccordi, con e senza pedaggio, funzionali al completamento della rete autostradale: sono state inserite tutte le infrastrutture relative ai raccordi autostradali ed alle superstrade necessarie al completamento della rete autostradale;
- principali strade statali di primo e secondo livello: sono state inserite le principali strade statali che completano ed ammagliano la rete delle autostrade e dei raccordi e superstrade;
- principali strade provinciali: sono state inserite le principali strade provinciali che completano ed ammagliano la rete delle infrastrutture dei livelli superiori;
- principali strade urbane dei capoluoghi di provincia: sono state inserite le principali strade urbane dei capoluoghi di provincia, indivi-

duate come le eventuali Tangenziali, a pedaggio o meno, e le infrastrutture che consentono l'attraversamento del comune capoluogo e/o che collegano i principali nodi logistici del comune (ad esempio i porti) alle strade extraurbane del grafo.

Ha completato la costruzione del grafo, l'individuazione dei centroidi di zona ed il collegamento di essi con la rete stradale, tramite archi connettori. Il centroide è un punto, all'interno di una determinata zona di traffico, rappresentativo del baricentro delle masse degli spostamenti, che può essere considerato di riferimento per l'intera zona.

In figura 2.67 si riporta la rappresentazione grafica della rete stradale di riferimento costruita per lo sviluppo del modello. Tale grafo è costituito di oltre 20.000 archi monodirezionali e rappresenta oltre 6.000 km di strade.

Il grafo stradale è stato georeferenziato, le lunghezze degli archi stradali corrispondono alla misura reale, in modo da poter calcolare correttamente le distanze tra i luoghi di produzione e quelli di trattamento dei rifiuti.

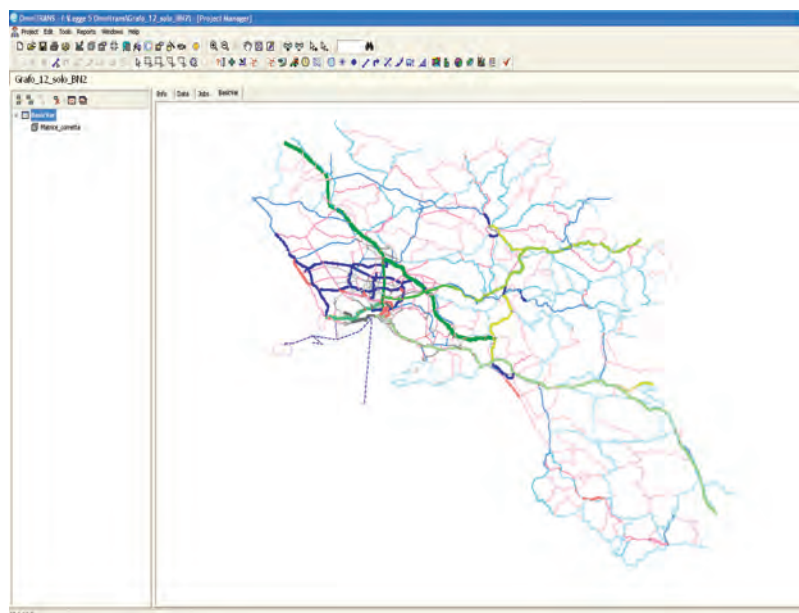


Figura 2.67. Grafo della rete stradale implementata.

La zonizzazione è di livello comunale. In questa fase, inoltre, prima di considerare le risultanze delle analisi territoriali, si è ipotizzata un'isotropia territoriale assumendo che in qualunque comune della regione sia possibile l'inserimento dell'impianto di trattamento dei rifiuti.

Secondo tale ipotesi, i luoghi di origine e quelli di destinazione dei rifiuti coincidono con il numero totale dei comuni regionali, pari a 551 unità.

Sulla base del grafo stradale, è stata generata la matrice delle distanze su rete tra i centroidi, cioè tra tutti i punti che possono essere origine o destinazione dei rifiuti.

La matrice delle distanze è una matrice quadrata con un numero di righe e di colonne pari al numero di centroidi. Ciascuna cella della matrice riporta la minima distanza in chilometri tra la zona corrispondente alla riga e la zona corrispondente alla colonna.

Tale matrice è alla base del processo di ottimizzazione della localizzazione degli impianti di trattamento rifiuti fondato sulla minimizzazione dei costi di trasporto.

2.9. La “localizzazione ottimale” in funzione dei costi di trasporto

Come sottolineato in precedenza, tra i vari fattori da considerare per la localizzazione di un impianto di trattamento rifiuti, i costi del trasporto, dalla zona di produzione all'impianto, rivestono una notevole importanza. Se, infatti, localizzare un impianto in aree distanti dai centri abitati presenta degli indubbi vantaggi dal punto di vista della sua accettabilità sociale, i costi di trasporto dei rifiuti, monetari e ambientali collegati ad una localizzazione errata potrebbero essere insostenibili.

Per tale ragione, insieme agli altri fattori che possono orientare le decisioni sulla localizzazione di un impianto, è necessario valutare i costi di trasporto dei rifiuti. Tali costi sono direttamente proporzionali alle tonnellate-km/anno trasportate, cioè alla somma dei prodotti tra la quantità di rifiuti generata da una zona, espressa in tonnellate/anno (tonn/anno), e la distanza tra la zona di produzione e l'impianto di trattamento a cui il rifiuto è destinato, espressa in chilometri (km). La valutazione dei costi di trasporto può essere ridotta alla valutazione delle tonn-km/anno da trasportare, poiché il costo del trasporto (solitamente variabile da 0,3 a 0,5 €/tonn-km) è direttamente proporzionale alla quantità di merce trasportata.

Nello sviluppo del lavoro, si sono assunte alcune ipotesi generali. In particolare si è ipotizzato che:

- fosse noto il quantitativo in tonn/anno di rifiuti prodotti da ogni possibile zona di origine;
- fosse disponibile la matrice delle minime distanze in km tra le possibili zone di produzione e i possibili impianti di smaltimento;
- i rifiuti prodotti da ogni zona fossero destinati per intero all'impianto di trattamento più vicino e per raggiungerlo seguono il minimo percorso sulla rete stradale;
- non ci fossero vincoli di capacità degli impianti di trattamento dei rifiuti.

Con queste ipotesi è possibile calcolare le tonn-km/anno complessive da trasportare in corrispondenza di una qualunque configurazione delle variabili di decisione,

$$y_j = 0/1,$$

dove j indica la possibile zona nella quale localizzare l'impianto di smaltimento.

Il valore della variabile y_j varia tra 1 e 0 in ragione della localizzazione dell'impianto secondo la relazione:

$$TKM(y) = \sum_j \sum_i RSU_i \times D_{i,j(i)} \times y_j$$

dove:

- y è il vettore delle variabili di decisione y_j ;
- i rappresenta la generica zona di produzione dei rifiuti;
- RSU_i la quantità di rifiuti prodotta dalla zona i in un anno (tonn/anno);
- $D_{i,j(i)}$ la distanza tra la zona di produzione i e la zona $j(i)$ intesa come la zona, tra quelle in cui è prevista la presenza di un impianto, più vicina alla zona i (km).

È stato predisposto un foglio elettronico (in formato xls) in grado di calcolare, nota la matrice delle distanze e tutti i dati sulla produzione dei rifiuti, per ogni configurazione di localizzazione degli impianti, data dal vettore y , le corrispondenti tonnellate-km/anno (TKM).

Il foglio elettronico messo a punto è stato utilizzato per valutare due possibili scenari.

Scenario 1: assunto che è presente un impianto ubicato nel comune di Acerra, si vuole valutare la migliore localizzazione di un ulteriore impianto; entrambi gli impianti, quello già presente e quello da realizzare, sono a servizio dell'intera Regione Campania; da ogni zona di produzione dei rifiuti è selezionato l'impianto più vicino per il conferimento dei rifiuti da trattare.

Scenario 2: assunto che è presente un impianto localizzato nel territorio del comune di Acerra, si ipotizza che tale impianto sia a servizio solo della Provincia di Napoli e si vuole valutare la migliore localizzazione di altri 4 impianti, uno per ciascuna delle Provincie di Avellino, Benevento, Caserta e Salerno, che siano a servizio ciascuno esclusivamente per i rifiuti della propria Provincia. Per ciascuno degli scenari, grazie all'implementazione di una "Macro" in Visual Basic di Excel, sono stati calcolati i valori delle tonn-km per ciascuna possibile alternativa.

Nella tabella 2.8, per lo Scenario 1, sono riportati i valori corrispondenti alle prime 30 localizzazioni, ordinate per tonn-km/anno crescenti.

Nelle Tabelle 2.9–2.12, per lo Scenario 2, sono riportate le prime 15 localizzazioni per ciascuna delle quattro province della Campania.

Va precisato che i risultati elaborati non rappresentano i valori corrispondenti alla localizzazione ottimale, ma sono relativi ad un indicatore dei costi di trasporto dei rifiuti che andrà necessariamente incrociato con gli indicatori territoriali prodotti nel progetto.

Tabella 2.8. Risultati Scenario 1 (prime 30 localizzazioni).

Codice ISTAT	Localizzazione II impianto regionale	Tonn–km/anno
63067	San Giorgio a Cremano	87.096.967,29
63070	San Sebastiano al Vesuvio	87.473.538,62
63059	Portici	88.433.533,99
63021	Casavatore	88.814.290,63
63064	Ercolano	88.822.784,26
63058	Pompei	89.225.584,98
63091	Trecase	89.228.805,77
63056	Pollena Trocchia	89.605.985,92
63092	Massa di Somma	89.810.084,62
63083	Torre Annunziata	89.832.765,66
63026	Cercola	90.307.632,92
63023	Casoria	90.663.174,50
63005	Arzano	91.792.685,94
65079	Nocera Superiore	91.805.404,88
63089	Volla	91.938.407,42
65130	Sant'Egidio del Monte Albino	92.342.411,51
65088	Pagani	92.533.178,70
63045	Melito di Napoli	92.650.096,13
63032	Frattamaggiore	92.663.024,23
63084	Torre del Greco	92.679.075,98
63057	Pomigliano d'Arco	92.728.171,26
65007	Angri	92.757.782,03
65137	Scafati	93.158.942,18
63017	Casalnuovo di Napoli	93.230.194,62
65078	Nocera Inferiore	93.406.980,28
63072	Sant'Anastasia	93.483.480,92
65013	Baronissi	93.512.445,10
63048	Mugnano di Napoli	93.547.676,80
63079	Somma Vesuviana	93.606.699,14
63009	Boscotrecase	93.643.232,76

Tabella 2.9. Risultati Scenario 2 Provincia di Avellino (prime 15 localizzazioni).

Codice ISTAT	Localizzazione impianto Provincia AV	Tonn-km/anno
64008	Avellino	3.004.245.054,51
64119	Volturara Irpina	3.007.105.442,48
64120	Zungoli	3.007.674.125,89
64055	Montefredane	4.004.076.112,96
64086	San Potito Ultra	4.004.085.706,19
64006	Atripalda	4.004.090.215,99
64046	Manocalzati	4.004.138.286,49
64069	Parolise	4.004.186.363,17
64042	Lapio	4.004.260.167,37
64059	Montemiletto	4.004.264.216,64
64075	Pratola Serra	4.004.265.431,87
64072	Pietradefusi	4.004.299.921,02
64016	Candida	4.004.305.436,85
64001	Aiello del Sabato	4.004.327.342,65
64026	Cesinali	4.004.330.136,28

Tabella 2.10. Risultati Scenario 2 Provincia di Benevento (prime 15 localizzazioni).

Codice ISTAT	Localizzazione impianto Provincia BN	Tonn-km/anno
62053	Ponte	2.001.900.375,60
62073	Solopaca	2.001.908.663,26
62077	Vitulano	2.001.964.894,94
62035	Frasso Telesino	2.001.968.028,64
62021	Cautano	2.001.973.364,83
62076	Torrecoiso	2.002.009.962,03
62049	Paupisi	2.002.016.260,48
62037	Guardia Sanframondi	2.002.040.070,07
62074	Telese Terme	2.002.051.505,61
62043	Montesarchio	2.002.052.728,71
62010	Bucciano	2.002.057.325,56
62008	Benevento	2.002.069.994,20
62062	San Lorenzo Maggiore	2.002.075.478,25
62009	Bonea	2.002.086.745,94
62030	Foglianise	2.002.099.644,81

Tabella 2.11. Risultati Scenario 2 Provincia di Caserta (prime 15 localizzazioni).

Codice ISTAT	Localizzazione impianto Provincia CE	Tonn-km/anno
61092	Teverola	1.008.755.861,05
61083	Santa Maria Capua Vetere	1.008.790.231,58
61032	Curti	1.008.909.132,63
61062	Portico di Caserta	1.008.974.639,99
61047	Macerata Campania	1.009.017.985,36
61016	Carinaro	1.009.080.950,89
61015	Capua	1.009.192.616,49
61013	Capodrise	1.009.215.904,89
61085	San Tammaro	1.009.268.640,61
61067	Recale	1.009.304.187,95
61078	San Nicola la Strada	1.009.435.691,03
61021	Casapulla	1.009.526.896,75
61049	Marcianise	1.009.691.121,44
61020	Casaluce	1.009.701.880,59
61037	Frignano	1.009.734.864,55

Tabella 2.12. Risultati Scenario 2 Provincia di Salerno (prime 15 localizzazioni).

Codice ISTAT	Localizzazione impianto Provincia SA	Tonn-km/anno
65079	Nocera Superiore	91.805.404,88
65130	Sant'Egidio del Monte Albino	92.342.411,51
65088	Pagani	92.533.178,70
65007	Angri	92.757.782,03
65137	Scafati	93.158.942,18
65078	Nocera Inferiore	93.406.980,28
65013	Baronissi	93.512.445,10
65034	Castel San Giorgio	93.863.454,42
65122	San Marzano sul Sarno	93.973.570,99
65157	Vietri sul Mare	94.223.057,46
65132	San Valentino Torio	94.628.098,69
65090	Pellezzano	94.698.642,42
65067	Mercato San Severino	94.893.047,40
65047	Corbara	94.930.773,39
65037	Cava de' Tirreni	94.951.544,80



Impianto di Granarolo dell'Emilia (BO). Fonte GoogleEarth 2017.

Partecipazione alla decisione Conflitti e consenso nei processi di decisione per le scelte sul territorio

Nello svolgimento della ricerca un ruolo fondamentale ha occupato la fase dedicata alla partecipazione in ragione sia degli obiettivi prefissi, sia, soprattutto, della consapevolezza della “fragilità” dell’argomento trattato. Il tema dei rifiuti, infatti, rappresenta una delle principali cause del conflitto sociale e territoriale e, in Campania è tristemente connesso a problematiche ben più gravi di legalità e di politiche di governo non sempre trasparenti che, pur non collimando con gli obiettivi specifici del lavoro svolto, non potevano non essere prese in considerazione.

3.1. La manifestazione del dissenso: la sindrome Nimby

Una consistente parte del lavoro di ricerca svolto è stata dedicata all’approfondimento dei comportamenti della componente sociale, del sistema socio–antropico, del sistema territoriale interessato dalla scelta localizzativa nella volontà di definire un metodo che possa consentire di attivare l’ascolto e costruire un consenso partecipato tra la componente sociale e quella decisionale in relazione alle tematiche ambientali.

Il tema della gestione dei rifiuti si presta in maniera particolare alla riflessione circa la necessità di predisporre adeguati processi di partecipazione al fine di agire in un clima di prevenzione e di mitigazione dei conflitti sociali ed ambientali che inevitabilmente esso solleva.

La consapevolezza che attraverso opportuni meccanismi partecipativi si possa giungere a soluzioni che siano al tempo stesso condivise e di crescita territoriale, sociale ed economica si sta affermando con sempre più

forza sia in ambito scientifico che in quello politico, anche per effetto di un maggiore coinvolgimento della componente sociale e di un ampliamento del concetto di “bene comune”⁹.

Si tratta, cioè, di superare la storica contrapposizione tra pubblico e privato e ricercare tecniche e strumenti per ridare importanza sociale, politica ed ecologica alla dimensione collettiva, per il perseguimento di obiettivi comuni di maggiore vivibilità. Tale finalità comporta necessariamente la partecipazione democratica che vede prevalere la visione comunitaria sulle logiche individuali.

La questione dei rifiuti e l'integrazione di questa all'interno dei processi di governo del territorio solleva inevitabilmente problematiche complesse di natura ambientale e che, ancora oggi, sono oggetto di dissenso e sfiducia collettiva.

La struttura di questa parte del lavoro, quindi, partendo dall'analisi delle principali manifestazioni di dissenso e dalle possibili condizioni per il loro superamento, giunge alla definizione di una proposta di metodo per supportare la decisione delle scelte localizzative di un impianto di trattamento dei rifiuti sul territorio campano attraverso approcci innovativi orientati alla partecipazione di tutti gli attori coinvolti nell'azione di governo del territorio.

I conflitti sulle tematiche ambientali dagli anni Ottanta in poi, si sono largamente diffusi non solo in Italia, divenendo espressione di una generale forma di opposizione alle scelte politiche, basata anche sull'autorganizzazione dei cittadini che, in maniera autonoma (si intende senza appartenenza a correnti politiche), manifestano il proprio dissenso rivendicando il riconoscimento di un ruolo attivo all'interno del processo decisionale anche in ragione dell'appartenenza ai luoghi oggetto del contrasto.

Il tema dell'ambiente è divenuto, così, un “campo di contrasto” dove interessi differenti confliggono in una dimensione che raramente conduce a soluzioni condivise.

9. La definizione di bene comune è stata oggetto di attenzione soprattutto nell'ambito delle scienze giuridiche e di quelle economiche con accezioni talvolta contrastanti. Sull'ambiguità della definizione Stefano Rodotà si esprime evidenziando la necessità di fare chiarezza ma soprattutto (per quel che attiene l'oggetto di questa ricerca) sottolineando la connessione tra la cultura del bene comune nella costruzione del rispetto dei diritti sociali: «se la categoria dei beni comuni rimane nebulosa, e in essa si include tutto e il contrario di tutto, se ad essa viene affidata una sorta di palingenesi sociale, allora può ben accadere che perda la capacità di individuare proprio le situazioni nelle quali la qualità “comune” di un bene può sprigionare tutta la sua forza» in Stefano Rodotà “Il valore dei beni comuni” La Repubblica, 5 gennaio 2012.

La procedura messa a punto nell'ambito di questo lavoro rappresenta proprio il tentativo di sperimentare un metodo che possa consentire il superamento di tali tendenze attraverso il coinvolgimento delle parti sociali alla fase decisionale. In particolare, tale procedura si pone come alternativa al processo decisionale basato su logiche top-down che rappresentano, nella maggioranza dei casi, la principale causa dei conflitti. La convinzione che attraverso la costruzione di una "cittadinanza cosciente" si possano realizzare scelte consapevoli e condivise è alla base della partecipazione attiva dei cittadini nel processo di governo del territorio, anche in termini di appartenenza e responsabilità. Tale condizione rappresenta il principale fattore di attivazione di un reale processo democratico di *governance*.

L'esclusione e la non-conoscenza da parte della cittadinanza, invece, sono i principali elementi di generazione del conflitto sociale. La "sindrome NIMBY" (Not In My Backyard)¹⁰ rappresenta, probabilmente, la più conosciuta forma di contrasto sociale.

Riferito ad un movimento di opposizione sorto principalmente negli Stati Uniti a cavallo degli anni Settanta e Ottanta dello scorso secolo, tale acronimo definisce un atteggiamento di rifiuto "localizzato". Alla base della sindrome, da parte della cittadinanza vi è la percezione di un pericolo connesso alla localizzazione di un impianto che, seppur ritenuto necessario, possa essere localizzato ovunque ad esclusione della propria comunità.

L'opposizione NIMBY, dunque, è connessa ad un uso del territorio indesiderato da parte della collettività locale (Avallone, 2008), a prescindere dalle prestazioni tecniche e dall'efficienza dell'impianto, dell'infrastruttu-

10. Non è il solo acronimo utilizzato negli studi sociologici per definire movimenti oppositivi. A partire dagli anni Ottanta numerose altre definizioni sono state fornite per definire i movimenti espressivi del dissenso sociale in genere connesso ad un non condiviso utilizzo del suolo: LULU (Locally Unwanted Land Use) individua una forma di opposizione da parte di comunità locali verso progetti di uso del territorio a forte impatto territoriale (p.e. impianti industriali); CAVE (Citizens Against Virtually Everything) si riferisce ad una attività di opposizione periodica espressa dai cittadini in una determinata località; BANANA (Build Absolutely Nothing Anywhere Near Anyone) è una forma ancora più estrema che si oppone a qualsiasi tipo di sviluppo urbano; NIABY (Not In Anyone's Back Yard) attribuisce una valenza negativa a tutte le forme di sviluppo che si basano sulla crescita economica; NOPE (Not On Planet Earth) esprime una forma di contrasto estremista che non condivide alcun tipo di intervento in alcun posto sulla terra; YIMBY (Yes In My Back Yard) rappresenta l'evoluzione in positivo dei precedenti movimenti ed esprime una tendenza all'attivazione e alla risoluzione dei problemi dal basso (cittadinanza attiva); PIMBY (Please In My Back Yard) promuove il dialogo tra amministrazioni e cittadini con l'obiettivo di migliorare i processi decisionali.

ra o del servizio che si intende realizzare in una data località¹¹. Tale atteggiamento è stato oggetto di approfondimento negli studi di psicologia sociale ed è generalmente associato ad un comportamento di tipo emotivo-irrazionale che si oppone al bene comune rappresentando spesso un freno al progresso di una comunità e al beneficio tecnologico (Avallone 2011).

In tale accezione, condivisa soprattutto dall'ambiente politico e da quello mediatico, i movimenti di opposizione ambientalista, ad esempio, sono considerati espressione di un "rifiuto cieco" (il "partito del no"), che contrasta lo sviluppo economico e sociale di un territorio, antepo- nendo l'interesse di pochi al vantaggio di molti, secondo una logica di "egoismo territoriale" che sembrerebbe essere caratteristica predominante di tale atteggiamento.

La sindrome NIMBY, quindi, prefigura un comportamento collettivo connesso però ad una scarsa consapevolezza e ad un desiderio di opposizione a prescindere dalla possibilità o meno di rischio per l'ambiente e per la salute umana.

In una visione meno parziale e forse più approfondita, l'azione di contrasto si associa alla richiesta di una maggiore responsabilità da parte di chi opera le scelte politiche ed amministrative al fine di accrescere la fiducia collettiva verso le istituzioni.

In via generale, le opposizioni di tipo NIMBY riguardano alcuni fattori ricorrenti nell'innescò del rifiuto sociale che possono essere individuati in:

- rischi per l'ambiente e la salute pubblica;
- svalutazione economica delle proprietà (immobili e terreni);
- danni all'immagine pubblica del luogo.

La percezione del rischio ambientale e sanitario connesso alla questione dei rifiuti è il principale fattore di tensione e conflitto sociale anche in ragione dell'elevato livello di incertezza, nonostante i progressi scientifici nel settore.

11. In alcuni studi che approfondiscono gli aspetti connessi ai conflitti sociali noti come sindrome NIMBY è stato osservato che le tipologie di intervento che maggiormente generano conflitti ambientali sono: gli impianti di trattamento dei rifiuti; le infrastrutture per la mobilità in particolare per l'Alta Velocità (AV); gli impianti per la produzione e l'approvvigionamento di energia; i fenomeni di pressione urbana. In Italia i dati raccolti a partire dal 2006 dal NIMBY Forum dimostrano che il fenomeno dei contrasti ambientali e territoriali è in crescita e che gli impianti maggiormente contestati sono quelli energetici probabilmente per effetto della liberalizzazione del settore (Bobbio, 2011; Bertello & Boccato, 2013; Bertello & Boccato, 2014)

Le valutazioni di tipo costi-benefici, invece, privilegiano una percezione del rischio connessa principalmente a fattori di tipo economico dovuti al crollo dei valori immobiliari o terrieri per effetto della realizzazione dell'impianto. In questo caso, il rifiuto è generato da un sentimento di non equità (*iniquity*) secondo il quale i benefici sono diffusi per la collettività ma i costi sono concentrati su uno specifico territorio (Laurent-Lucchetti & Leroux, 2007).

La difficoltà ad operare in una logica di *sharing* consiste nella carenza di imparzialità nella condivisione dei costi sociali connessi alla realizzazione dell'impianto (*cost sharing method*).

Un criterio può essere individuato nella subordinazione del territorio dal progetto stesso: se la sua realizzazione comporta una dipendenza economica del territorio interessato (creazione di nuovi posti di lavoro per esempio) allora le opposizioni potrebbero essere ingiustificate in quanto i benefici superano i costi.

In tale caso, esse rientrano nella accezione negativa che generalmente viene associata al fenomeno NIMBY.

Tuttavia, per quanto legittimi, i movimenti oppositivi di tipo NIMBY non sempre si basano sulla conoscenza delle ricadute dell'intervento, privilegiando spesso un atteggiamento ispirato più ad un senso di sfiducia collettiva che non alla effettiva consapevolezza della problematica.

In altri termini, la mancanza di fiducia verso le istituzioni e i *decision makers*, rappresenta spesso il principale punto di debolezza nel processo decisionale e di condivisione delle scelte da operare su un territorio, ponendosi spesso come ostacolo al suo sviluppo.

3.2. La gestione dei conflitti: criteri compensativi

La gestione dei conflitti relativi alla localizzazione di impianti ritenuti pericolosi è di difficile attuazione e comporta la necessità di intervenire secondo un approccio intersettoriale e multilivello. Di particolare rilievo, ma al contempo particolarmente complesso, è il tema delle compensazioni che in qualche caso vengono previste nei processi localizzativi.

Non sempre la logica della compensazione è ben accettata a livello locale e talvolta può essere strumentalmente utilizzata per accrescere il dissenso. Compensazioni economiche, ad esempio, possono essere intese

come il tentativo di “comprare” il consenso da parte degli operatori pubblici e/o investitori privati.

Il tema della compensazione, inoltre, anche da un punto di vista normativo si distingue per essere di non facile definizione. Alcuni studi (Kunreuther & Easterling, 1996; Bartolomeo et al. 2009) individuano differenti categorie compensative prevalentemente riferite a:

- royalties, ovvero compensazioni di tipo economico (contributi una tantum, agevolazioni tariffarie, ecc.);
- compensazioni sociali;
- compensazioni territoriali;
- compensazioni ecologiche preventive.

Aldilà delle singole categorie, il meccanismo della compensazione, da sempre, rappresenta il principale strumento di riduzione dei conflitti territoriali locali.

Tuttavia, per garantire l’efficacia della compensazione è necessario che tali interventi siano strutturati all’interno di un processo di pianificazione/programmazione degli interventi sia di tipo territoriale che di tipo sociale ed economico.

In mancanza, anche il meccanismo della compensazione rischia di generare dissenso e ulteriore aggravio sui territori e sulle comunità interessate.

È necessario, quindi, che tali meccanismi definiscano:

- la scala di intervento degli interventi di compensazione in riferimento alla trasformazione indotta dall’intervento (p. e. dalla localizzazione dell’inceneritore);
- la proporzionalità tra interventi di compensazione e impatti attivati dalla trasformazione.

Se nel primo caso è necessario fare riferimento alle regole che normano il territorio in materia di governo delle trasformazioni (piani territoriali, piani provinciali e piani comunali, generali e di settore), nel secondo caso è necessario definire le condizioni tali che il beneficio apportato dall’intervento di compensazione sia adeguato rispetto alla significatività dell’impatto residuo da controbilanciare.

Il quadro normativo della regione Campania non ancora costituisce un riferimento in merito all'introduzione di meccanismi compensativi riferiti alle trasformazioni territoriali connesse all'inserimento di particolari impianti.

Ciononostante, riferimenti a riguardo sono contenuti nella Legge Urbanistica Regionale n. 16 del 2004 e nel successivo Regolamento Attuativo (Regolamento n. 5 del 2011) sebbene in relazione all'applicazione di principi perequativi.

Un leggero ritardo rispetto al resto della produzione legislativa regionale italiana in materia di governo del territorio, inoltre, caratterizza la situazione campana.

Tale ritardo è ancora più significativo se riferito alla tematica della gestione dei rifiuti che in Campania ha assunto un rilievo particolare in ragione di condizioni di emergenza che hanno richiesto interventi governativi straordinari per ripristinare un seppur labile equilibrio sul territorio.

3.3. La partecipazione come fase indispensabile per il successo delle scelte territoriali

Il ruolo della cittadinanza nei processi decisionali, la condivisione delle scelte con la cittadinanza coinvolta assume un ruolo sempre più centrale. La capacità di integrazione tra differenti attori, istituzioni, organizzazioni, attualmente, rappresenta il principale indicatore dell'efficacia delle azioni di governo del territorio e delle conseguenti scelte da mettere in campo. Il successo di tali scelte, dunque, è sempre più dipendente dall'integrazione tra la componente pubblica e quella privata secondo una visione collaborativa capace di attenuare conflitti e incomprensioni.

Se tale condizione è auspicabile in generale nei processi di governo del territorio, diventa indispensabile quando si affrontano problematiche ambientali che possono modificare la qualità della vita delle popolazioni interessate. In realtà, il coinvolgimento degli abitanti e delle varie parti interessate aumenta la complessità del processo decisionale ed è per tale motivo che le pratiche di partecipazione applicate alla pianificazione territoriale ed urbanistica, in Italia, hanno avuto non poche difficoltà ad affermarsi. La cultura della partecipazione orientata alla collaborazione e alla condivisione delle scelte, infatti, non può dirsi ancora affermata. Eppure le

motivazioni che spingono verso un modello di pianificazione sempre più basato su processi partecipativi sono molteplici. In primo luogo, la opportunità di integrare la conoscenza del territorio attraverso le testimonianze di coloro che compongono ed esprimono una domanda effettiva all'interno del territorio (*qualità della conoscenza*) e che rappresentano anche categorie di utenze più deboli (*empowerment*).

In secondo luogo, la possibilità di migliorare le prestazioni dell'offerta urbana (servizi e infrastrutture) orientandola verso le reali esigenze espresse dalla popolazione residente (*efficacia*).

In tal senso, la partecipazione da parte degli interessati, basandosi sulla condivisione delle decisioni, assicurerebbe del successo e dell'efficacia dell'iniziativa anche in relazione ad aspetti specificamente inerenti alle possibili ed eventuali ricadute sulla salute di una popolazione connessi alla realizzazione di un piano, di un programma, di una scelta politica, utilizzando processi strutturati per la valutazione degli impatti.

Alcuni autori (Ciaffi & Mela, 2011; De Leo, 2012; Coppola, 2015) sottolineano come da un punto di vista politico la partecipazione possa assicurare il diritto di decisione per i cittadini nell'amministrazione della città secondo una tendenza alla democrazia deliberativa che stenta ancora ad avere una strutturazione stabile ed istituzionalizzata. L'attuazione di tale modello, inoltre, necessita di una partecipazione consapevole ed in qualche modo esperta che altrimenti provocherebbe solo un allungamento dei tempi della decisione.

3.4. Modelli di partecipazione per la gestione dei conflitti: il modello di democrazia deliberativa¹²

Tra i modelli di partecipazione finalizzati alla gestione dei conflitti, quello della democrazia deliberativa da molti studiosi (Bobbio, 2002, Bobbio, 2007; Moccia, 2012; Floridia, 2013) viene considerato uno dei più interessanti.

Il modello si basa sulla discussione finalizzata alla determinazione di una "delibera" condivisa. Il processo, quindi, si riferisce alla definizione di

¹². La democrazia deliberativa può definirsi come una teoria e/o una prassi di governo nella quale la volontà dei cittadini non è espressa tramite l'elezione dei rappresentanti, bensì attraverso un processo basato sulla discussione pubblica tra individui liberi.

una decisione attraverso la sua argomentazione che rappresenta la fase più incidente rispetto anche alla formalizzazione conclusiva della decisione. Tale processo, comprende due specifici aspetti. Da un lato fa riferimento ad un processo decisionale condotto sulla base di argomenti imparziali riguardo al bene comune (aspetto deliberativo). Dall'altro lato, si basa sulle riflessioni/argomentazioni di tutti coloro che sono coinvolti nella decisione e che partecipano alla discussione in condizione di parità (aspetto democratico). Basandosi sulla argomentazione si pone in alternativa alle tipiche modalità decisionali collettive espresse secondo il voto (espressione della democrazia maggioritaria) o la negoziazione (espressione della democrazia consociativa)¹³.

L'amministrazione, quindi, dovrebbe prevedere la formazione di assemblee pubbliche nelle quali siano presenti tutte le rappresentanze portatrici dei vari punti di vista relativi alla questione che si vuole affrontare.

Tale coinvolgimento fa riferimento alla figura degli *stakeholders* (tutti coloro che hanno uno specifico interesse sulla "posta in gioco") e alla capacità di coinvolgerli nel processo decisionale.

Naturalmente ciò presuppone l'esistenza di un modello culturale aperto al dialogo e pronto al confronto sia da parte della classe politica che da quella della cittadinanza. Un modello basato, sulla reciproca fiducia ovvero sulla presenza di una spiccata "cultura civica" (*civiness*) che non sembra sinora appartenere al modello di cittadinanza italiano, almeno relativamente alla gestione dei rifiuti e delle questioni ambientali in generale.

In tal senso, si parla di presenza di un "capitale sociale" in grado di innescare trasformazioni nei processi decisionali partendo dal basso (bottom-up), capace, cioè, di inserirsi in maniera costruttiva nel ciclo di vita di una politica e, dunque, nel processo di governo.

La presenza di un "capitale sociale" attivo (Coleman, 1990; Putnam 1993)¹⁴ rappresenta uno dei principali fattori di successo per l'attivazione di meccanismi di democrazia deliberativa e, da un punto di vista sociolo-

13. Nella democrazia maggioritaria il meccanismo decisionale verte sul principio di maggioranza, mentre nella democrazia consociativa prevale la ricerca di intese amichevoli e di soluzioni di compromesso (Mastrangelo, 2012).

14. Il capitale sociale secondo Coleman è legato alla possibilità individuale di crearsi un proprio capitale basandosi sulla presenza di regole e di organizzazione che consentono il raggiungimento di fini altrimenti scarsamente perseguibili. Nella definizione di Putnam, il capitale sociale fa riferimento ad una visione maggiormente ampia dove gli interessi della collettività sono perseguibili attraverso sentimenti di fiducia, appartenenza, senso civico che garantirebbero l'affermarsi di stili di vita propensi alla collaborazione e indirizzati al beneficio collettivo.

gico, costituisce una condizione necessaria nei meccanismi di democrazia deliberativa. Nel processo partecipativo, fondamentale è la trasparenza delle procedure e della trasmissione delle informazioni secondo un approccio finalizzato a consolidare il senso di fiducia verticale (cittadini–istituzioni) e orizzontale (cittadini–cittadini; istituzioni–istituzioni).

3.5. La partecipazione nel processo decisionale

A livello istituzionale e in ambito europeo, il riconoscimento di processi partecipativi è la Convenzione di Aarhus (1998) sull'accesso alle informazioni, la partecipazione del pubblico ai processi decisionali e l'accesso alla giustizia in materia ambientale. Il documento fornisce indicazioni di carattere normativo per la definizione di processi partecipativi. In particolare, sebbene prettamente riferito a problematiche ambientali piuttosto che alla tematica dei rifiuti, già nelle premesse, il documento riconosce la centralità delle procedure partecipative in materia ambientale e stabilisce regole precise per la partecipazione del pubblico alle decisioni riguardanti specifiche attività elencate nell'allegato annesso alla norma ma anche ad attività che “possono avere un effetto importante sull'ambiente” (art. 6). Con tale norma, quindi, si definiscono alcuni passaggi basilari per la costruzione di un processo partecipativo.

Tali fasi possono essere sintetizzate nei seguenti punti:

- definizione degli obiettivi e delle finalità della partecipazione;
- esplicazione della attività per la quale si avvia il processo di partecipazione;
- modalità di diffusione delle informazioni per consentire la partecipazione;
- individuazione dei referenti e dei depositari delle informazioni;
- tempistica per eventuali procedimenti per la presentazione di osservazioni/opposizioni.

Con legge n. 108 del 16 marzo 2001 l'Italia ha recepito la Convenzione di Aarhus accettando i contenuti sul diritto all'accesso alle informazioni, sulla partecipazione dei cittadini, e sull'accesso alla giustizia in materia ambientale. Ratificata nel 2001 in Italia la Convenzione stabilisce che:

- ai cittadini debba essere data la possibilità di partecipare ai processi decisionali fornendo loro tutte le informazioni necessarie almeno in materia di ambiente;
- la partecipazione del pubblico e un miglior accesso all'informazione possano migliorare la qualità e l'applicazione delle decisioni.

Sulla base di tali condizioni è possibile individuare i principi base della Convenzione, sintetizzabili nei seguenti punti:

- garanzia dell'accesso alle informazioni ambientali ad ampia scala per tutte le tipologie di utenza;
- partecipazione dei cittadini nelle scelte che riguardano la qualità ambientale presente e futura;
- miglioramento sistematico all'accesso alla giustizia.

Con riferimento alla Convenzione, quindi, dal 2001, la partecipazione dei cittadini, nel loro ruolo di portatori di interesse diventa una pratica necessaria all'interno di processi che implicano scelte e/o decisioni relative alla trasformazione del territorio e alla sostenibilità di tali trasformazioni (la norma, ad esempio, riconosce l'importanza della partecipazione nei processi di formazione di Agenda 21 Locali, piani strategici, piani territoriali e urbanistici).

Nel 2004, la Regione Campania con la stesura della Legge Regionale Urbanistica n. 16 "Norme sul governo del territorio", ha introdotto riferimenti alla partecipazione nei processi di pianificazione (art. 5 — Partecipazione e pubblicità nei processi di pianificazione)¹⁵ ponendo l'accento in modo particolare sulla pubblicizzazione dei processi piuttosto che sulla definizione di veri e propri meccanismi partecipativi dal basso. La legge, tuttavia, sottolinea che la partecipazione possa avvenire sin dall'inizio del processo decisionale per garantire che vi sia effettivamente un apporto del pubblico¹⁶.

15. Art. 5 Partecipazione e pubblicità nei processi di pianificazione. «Alle fasi preordinate all'adozione e all'approvazione degli strumenti di pianificazione sono assicurate idonee forme di pubblicità, di consultazione e di partecipazione dei cittadini, anche in forma associata, in ordine ai contenuti delle scelte di pianificazione».

16. Art. 6, comma 4: «Ogni Parte prende delle disposizioni affinché la partecipazione del pubblico cominci dall'inizio della procedura, ossia quando tutte le opzioni e le soluzioni sono ancora possibili e quando il pubblico può esercitare una vera e propria influenza». Art. 6 comma 8: «Ogni

In materia di partecipazione, il Libro Bianco sulla *Governance* (Bartolomeo, 2001) rappresenta probabilmente il documento più espressivo del riconoscimento della centralità della partecipazione da parte dei cittadini e della trasparenza nella definizione delle politiche e delle azioni comunitarie.

Elaborato nel 2001, il Libro rappresenta il primo tentativo a carattere istituzionale per avvicinare cittadini e istituzioni, riconoscendo che le decisioni debbano essere condivise e maggiormente coerenti, nonché rispondenti alle esigenze delle popolazioni europee. La condizione necessaria al perseguimento di tali obiettivi è il coinvolgimento di tutti i livelli amministrativi, (internazionale, nazionale, regionale, locale) nel cambiamento di prospettive e di prassi.

L'impegno dell'Unione Europea verso una maggiore trasparenza delle norme ed una più ampia apertura verso le rappresentanze non governative si conclude con il trattato di Lisbona del 2009. Nel Trattato, attraverso il diritto alla "iniziativa dei cittadini", viene dato un forte rilievo alla democrazia partecipativa, consentendo ai cittadini europei di presentare proposte di legge nei settori nei quali l'Unione Europea ha potere legislativo (ambiente, agricoltura, trasporti, salute pubblica).

Questo tipo di approccio introduce ad un cambiamento sostanziale che non è basato esclusivamente sulla capacità di prevedere momenti di consultazione, quanto piuttosto sulla capacità di introdurre nuove modalità decisionali fondate sulla trasparenza, sulla circolazione delle informazioni, sulla capacità di coinvolgimento delle rappresentanze, sui livelli di tali rappresentanze, sulla innovazione degli strumenti operativi e di supporto alle decisioni.

A livello locale, quindi, si rende necessario modificare, in maniera anche sostanziale, i meccanismi della decisione, aprendo il processo al confronto e alla collaborazione, secondo una logica di intersectorialità e di inclusione sociale. Tale mutamento, necessariamente comporta una modifica nei tempi dell'attuazione.

Da circa un ventennio, operativamente, l'attuazione di tali cambiamenti è avvenuta attraverso l'uso di nuove tecniche e metodologie di partecipazione che utilizzano gli strumenti dell'innovazione tecnologica, in maniera sempre più strutturata (e-governance, e-democracy).

Parte controlla affinché, al momento di prendere la decisione, i risultati della procedura di partecipazione del pubblico siano dovutamente presi in considerazione ».

Sulla base di un generale rinnovamento anche a carattere istituzionale, si modificano gli approcci e si ampliano le modalità e le tecniche di applicazione alla partecipazione dal basso sia nell'ambito di specifiche norme, sia all'interno di movimenti autonomi.

Per quanto concerne la situazione italiana dove la cultura della partecipazione non è ancora ampiamente diffusa, sembra prevalere il timore che i processi partecipativi possano mettere in discussione il ruolo dei tecnici ed incidere in maniera sostanziale sull'allungamento dei tempi o anche che possano richiedere un eccessivo impegno da parte di chi dirige e attua il processo decisionale. Tale preoccupazione è ancora più evidente nel caso delle trattative di tipo ambientale e, in particolare, in relazione alla localizzazione di impianti per la gestione dei rifiuti.

Nel rapporto tra pubblica amministrazione e società civile, in particolare, i livelli di criticità riguardano prevalentemente tre aspetti/livelli:

- istituzionale,
- sociale,
- tecnico-amministrativo.

A livello istituzionale prevalgono ancora meccanismi partecipativi “a valle” della decisione, ovvero secondo processi che, seppure di tipo partecipativo sono limitati alla consultazione di pareri esperti ritenuti necessari per l'attuazione delle scelte. Solo successivamente attraverso il meccanismo dell'annuncio (pubblicizzazione) si procede ad informare la cittadinanza e gli altri attori non direttamente coinvolti.

La comunicazione, quindi, avviene quando l'iter decisionale è stato già definito, se non addirittura concluso.

La fase successiva, solitamente, consiste nel difendere la posizione presa (da parte del decisore) apportando motivazioni di carattere giuridico, tecnico, o dettate dall'emergenza. Alcuni esperti del settore (Podestà, 2009) definiscono tale atteggiamento come sindrome DAD (Decision-Announcement-Defense) collocandola in uno degli atteggiamenti maggiormente pericolosi che potrebbe portare allo stallo totale di una situazione. Questo perché il proponente (generalmente la pubblica amministrazione) si trova nella condizione di dover difendere la propria posizione senza avere possibilità di modificarla o di apportare miglioramenti.

L'atteggiamento di tipo DAD, tuttavia, si rivela particolarmente efficace nelle situazioni di emergenza nelle quali è necessario trovare soluzioni e prendere decisioni in tempi ristretti, e che, pertanto sono incompatibili con i meccanismi della partecipazione.

I rischi derivanti da tale atteggiamento sono generalmente relativi a tre tipologie:

- delegittimazione della figura e del ruolo del decisore pubblico;
- sfiducia verso le amministrazioni pubbliche;
- incertezza della qualità della decisione.

A livello sociale, gli atteggiamenti di contrasto normalmente identificati come sindrome NIMBY, come precedentemente evidenziato, non sono ancora riconosciuti come una legittima richiesta alla partecipazione.

A livello tecnico-amministrativo, esiste un ulteriore atteggiamento definito come NIMO (Not In My Office) che si riferisce ad una declinazione della responsabilità da parte di figure istituzionali che, non riconoscendosi come riferimento, rifiutano di contribuire alla risoluzione delle criticità che potrebbero insorgere.

Nelle Linee Guida per la Partecipazione elaborate nel 2009 dalla Regione Emilia Romagna, vengono evidenziati i costi sociali, ambientali, istituzionali ed economici di tali atteggiamenti. La Guida mette in evidenza i benefici derivanti dalla strutturazione di processi partecipativi nel governo del territorio. In particolare, indica la possibilità di creare spazi di partecipazione diretta e più inclusiva in fase di redazione degli strumenti di pianificazione alla scala provinciale e comunale anche attraverso il ricorso a tecniche di analisi di tipo SWOT¹⁷ partecipate.

Per quanto riguarda interventi e piani che prevedono decisioni relative alla localizzazione di impianti per il trattamento di rifiuti (figura 3.1), le

17. Le tecniche di analisi SWOT (Strengths; Weaknesses; Opportunities; Threats) sono state sviluppate negli anni Cinquanta per la definizione delle strategie aziendali in contesti caratterizzati da incertezza e forte competitività. Successivamente il loro utilizzo è stato applicato a differenti settori tra i quali l'ambito urbanistico. È con la pianificazione strategica che le tecniche di analisi SWOT trovano ampia applicazione nella valutazione delle scelte. I punti di forza e di debolezza sono ritenuti interni al sistema oggetto di analisi, mentre le opportunità e le minacce sono esterne al sistema e non modificabili. Lo scopo dell'analisi è quello di definire le opportunità di sviluppo di un'area territoriale o di un settore o ambito di intervento, che derivano da una valorizzazione dei punti di forza e da un contenimento dei punti di debolezza alla luce del quadro di opportunità e rischi che deriva, di norma, dall'ambiente esterno.

Linee Guida suggeriscono il ricorso a differenti strumenti della partecipazione tra i quali possono essere indicati:

- a) forum multistakeholder periodici (European Multistakeholder Forum);
- b) gruppi di lavoro tematici;
- c) Focus Group;
- d) Analisi SWOT partecipate;
- e) Citizen Jury (Giuria dei Cittadini);
- f) Bar Camp.

a) Gli *European Multistakeholder Forum* si basano sulla partecipazione dei portatori di interesse rispetto a specifiche tematiche per incrementare la qualità della decisione pubblica.

L'apporto delle consultazioni è garantito dalla periodicità degli incontri orientati alla risoluzione delle problematiche inerenti agli aspetti sociali, economici e ambientali. L'approccio utilizzato è multisettoriale e possono essere utilizzate piattaforme telematiche appositamente progettate. Condizione necessaria è la predisposizione al confronto da parte sia della pubblica amministrazione che dei singoli rappresentanti di interessi orientati in maniera comune verso la formulazione di proposte condivise e perseguibili.

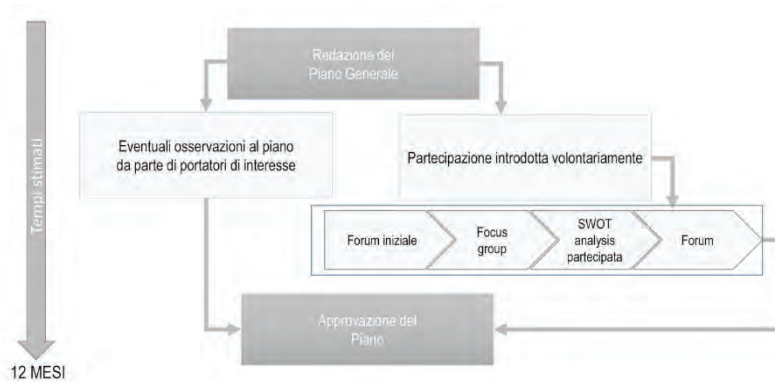


Figura 3.1. Partecipazione prevista e partecipazione volontaria nei piani di settore: schema di processo partecipativo per il Piano dei Rifiuti della regione Emilia Romagna. I processi partecipativi possono essere previsti dalla normativa o volontari. (rielaborazione da Linee Guida della Partecipazione, 2009).

Tali tecniche di partecipazione sono definite volontarie in quanto non previste da specifiche normative ma promosse sia dalle amministrazioni locali sia da organizzazioni e/o rappresentanze di gruppi di cittadini. Proprio in quanto strumenti volontari tali procedure non sono cogenti rispetto alla attuazione degli esiti e questo ne costituisce il principale limite.

b) I *gruppi di lavoro tematici* fanno riferimento a tecniche di partecipazione strutturata che hanno l'obiettivo di elaborare una proposta progettuale perseguibile e condivisa. Il gruppo è formato da un numero ristretto di esperti compreso tra un minimo di 10 a un massimo di 20 partecipanti. La forma maggiormente conosciuta è quella del *workshop* o *laboratorio tematico* nell'ambito del quale, in un periodo di tempo prefisso, si perviene alla elaborazione di un progetto o di un piano. Nella progettazione vengono attivamente coinvolti i rappresentanti della popolazione dell'area interessata.

c) I *Focus Group* sono composti da rappresentanti esperti ai quali viene richiesto di approfondire le tematiche oggetto della discussione. Il lavoro di consultazione e confronto viene guidato da un moderatore che orienta la discussione ed ne elabora i risultati raccogliendoli in un documento conclusivo.

d) L'*analisi SWOT partecipata* analizza i punti di debolezza e i punti di forza del progetto consentendo di individuare le condizioni che lo rendono effettivamente realizzabile. La diversità delle posizioni che possono essere rappresentate può sollevare situazioni di conflitto superabili esclusivamente se alla base del processo vi è una forte volontà di collaborazione tra le rappresentanze del settore pubblico e di quello privato.

e) *Citizen Jury* (giuria dei cittadini) è uno strumento di democrazia deliberativa in cui un gruppo di cittadini è chiamato ad esprimere raccomandazioni su uno specifico problema di interesse collettivo. Il metodo, di origine anglosassone, si basa sulla partecipazione attiva dei cittadini che devono essere informati circa le problematiche in discussione e devono partecipare ad un ciclo di incontri supportati dalla presenza di tecnici esperti. I cittadini rivestono il ruolo di giurati e, sebbene il loro parere finale non sia vincolante, possono influenzare l'amministrazione nella scelta

decisiva. Il metodo è maggiormente efficace quando ha valore legislativo, ovvero quando è istituzionalizzato come procedura di partecipazione nella mitigazione dei conflitti.

f) Il *Bar Camp* è una forma di partecipazione non strutturata finalizzata alla costruzione del dialogo tra partecipanti anche non esperti. L'apporto della consultazione è affidato alla capacità dei partecipanti di rappresentare le proprie opinioni in maniera efficace.

Seppure non istituzionalizzato, il processo di partecipazione necessariamente deve basarsi su regole definite e chiare in grado, da un lato, di garantire la partecipazione da parte degli interessati, dall'altro di evitare i rischi di generalizzazioni e scarsa efficacia dei risultati.

La recente evoluzione delle tecniche partecipative illustrate, conosciute anche come meccanismi decisionali di tipo bottom-up, si focalizza sul coinvolgimento dell'utente attribuendogli un ruolo attivo nel processo decisionale per l'approvazione di strumenti della trasformazione urbana e territoriale.

3.6. Evoluzione nei processi di partecipazione: l'esempio dei "living lab" per la progettazione partecipata

L'evoluzione recente delle tecniche partecipative fa riferimento a metodologie user-centered (UCD)¹⁸ dove il processo di innovazione continuo pone al centro la figura dell'utente che in una logica interattiva (co-creazione) collabora al processo di innovazione sostenuto da una partnership pubblico-privata.

La logica dell'innovazione guidata dall'utente è alla base del modello di partecipazione di tipo *Living-lab*.

Sperimentato per la prima volta nel 2003 al Massachusetts Institute of Technology (MIT), l'approccio "living lab" si basa sul concetto di "innova-

18. User-Centered Design è una metodologia di progettazione incentrata sulla individuazione dei bisogni dell'utente e sulla capacità di indirizzare il prodotto verso tali bisogni. La definizione proposta da Norman & Draper (1986) evidenzia la centralità dell'utente: «User-centered design emphasizes that the purpose of the system is to serve the user ... The needs of the users should dominate the design of the interface, and the needs of the interface should dominate the design of the rest of the system».

zione guidata dall'utente" e su particolari caratteristiche che si potrebbero definire invarianti, tra le quali si possono indicare:

- coinvolgimento attivo degli utenti finali alla partecipazione di tutte le fasi del progetto;
- creazione di gruppi di lavoro eterogenei ed interagenti (progettisti, ricercatori, utenti finali);
- co-creazione guidata dagli utenti supportata anche mediante tecniche di consultazione 2.0, focus group, ecc.

Nella letteratura di settore non si ritrova ancora una definizione univoca di Living Lab, tuttavia si può intendere come il luogo nel quale vengono sperimentati metodi di partecipazione basati sulla collaborazione per creare innovazione o, come il luogo nel quale si sperimentano nuove procedure e metodologie di decisione orientate alla condivisione delle scelte.

Dal 2005 la metodologia innovativa dei Living Lab costituisce una rete di esperienze codificate raccolte in una piattaforma web. La European Network of Living Lab (ENoLL) rappresenta un network attivo tra laboratori di innovazione che sperimentano la logica della condivisione dei risultati della ricerca attraverso una piattaforma tecnologica che ne consenta la massima diffusione (<http://www.openlivinglabs.eu/>).

Nell'ambito del progetto strategico europeo ALCOTRA Innovazione, ad esempio, i Living Labs sono definiti come

ecosistemi di innovazione aperta e guidata dagli utenti finalizzati a favorire il contributo attivo degli utenti all'innovazione dei servizi in domini socio-economici strategici come energia e ambiente, salute e inclusione, media e creatività, ecc. in un'ottica di sviluppo sostenibile.¹⁹

In tal senso, l'approccio Living Lab può essere inteso come metodo applicativo orientato alla ricerca di un equilibrio tra le parti interessate (Schumacher & Niitamo, 2012).

19. <http://www.alcotra-innovazione.eu>, consultato aprile 2016.

3.7. La logica partecipativa nel progetto SIDAP

La rassegna relativa alle tecniche e alle metodologie per l'attivazione di processi partecipativi ha consentito di elaborare una proposta di metodo per la localizzazione partecipata di un impianto per il trattamento dei rifiuti in Campania da affiancare alla procedura automatizzata sviluppata in GIS.

Sulla base della breve rassegna descritta in precedenza ed anche in considerazione di alcune sperimentazioni in atto si è ritenuto che l'applicazione della metodologia "Living Lab" potesse essere particolarmente significativa per gli obiettivi del progetto SIDAP al fine di ridurre le conflittualità connesse alla localizzazione di impianti per il trattamento dei rifiuti. Come evidenziato in precedenza, pur nella mancanza di una definizione strutturata ed univoca, è possibile individuare tre principali macrocategorie interpretative (figura 3.2):

- living lab come sistema (Feurstein et al. 2008, CoreLab Project);
- living lab come milieu (ENoLL, 2005; EU, 2011);
- living lab come metodo.

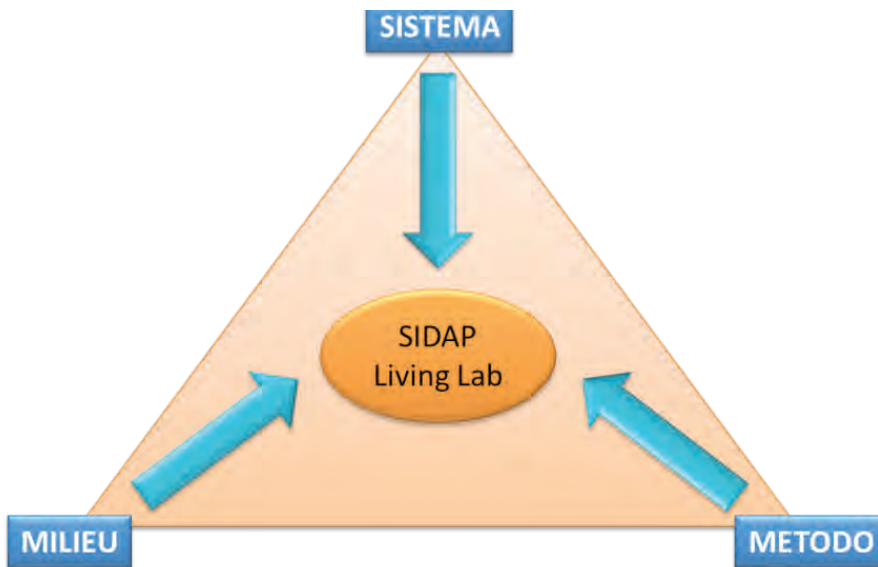


Figura 3.2. Il progetto SIDAP considera in maniera complementare le categorie interpretative alla base del concetto di Living Lab (metodologia, milieu, sistema) per proporre un metodo di partecipazione attiva alle scelte sul territorio.

Nell'ambito del presente lavoro, le tre macro categorie interpretative sono state considerate complementari consentendo sia di fare riferimento alle differenti esperienze sviluppate in riferimento a progetti nazionali ed europei, sia di proporre una metodologia di approccio in grado di incidere sulla definizione dei processi decisionali in merito a tematiche ambientali.

Utilizzando l'approccio Living Lab, infatti, il lavoro è stato orientato alla costruzione di un metodo per operare la scelta localizzativa di un impianto per il trattamento dei rifiuti sul territorio regionale campano in maniera compatibile con le caratteristiche fisiche del territorio e con le esigenze/aspettative della popolazione interessata. Ciò anche nell'ottica di implementare il metodo speditivo sviluppato attraverso la tecnologia GIS nelle precedenti fasi della ricerca.

Nel quadro di tali obiettivi, il progetto si è posto in maniera integrativa alla logica decisionale basata sul modello top-down che caratterizza un processo decisionale dove la partecipazione è di tipo formale-reattiva e si esercita nell'ambito di procedure regolamentari e normate.

Nel modello top-down, infatti, il sistema di comunicazione è unidirezionale e i decisori sono garanti del bene collettivo. La conoscenza delle decisioni da parte della cittadinanza avviene solo nella fase finale del processo suscitando malcontento e conflitti. Proprio l'incapacità di mitigare i conflitti che il modello top-down comporta ha messo in discussione la sua efficacia aprendo la strada a modalità decisionali basate sul dialogo e sul confronto tra le differenti parti interessate.

Nella logica del Living Lab, infatti, la co-operazione tra i partecipanti rappresenta un'azione fondamentale sulla quale si basa l'intero successo dell'iniziativa. Il contributo dell'utente è fondamentale, sebbene sia necessario il coordinamento da parte di almeno un esperto in grado di raccogliere ed elaborare le differenti proposte.

L'utente finale (il cittadino), quindi, coordinato e supportato dal parere di un esperto o di un team di esperti può svolgere attività di:

- decisione,
- informazione,
- creazione.

Le attività di *decisione*, normalmente, possono essere condotte attraverso la compilazione di questionari e/o interviste dirette che rappresen-

tano gli strumenti metodologici maggiormente in grado di raccogliere pareri e indicazioni dell'utenza.

Analogamente per il *recepimento delle informazioni* il questionario e/o le interviste rappresentano gli strumenti maggiormente efficaci se opportunamente calibrati sul tipo e sulla qualità delle informazioni che si intendono raccogliere ed approfondire.

La fase della *creazione* rappresenta il momento più complesso, tuttavia anche per la gestione di questa fase occorre mettere a punto specifiche tecniche orientate alla ottimizzazione del contributo che l'utenza può apportare.

È possibile, quindi, procedere sulla base delle competenze dei partecipanti al laboratorio/forum e suddividere le utenze sulla base delle proprie competenze, quindi dell'apporto che esse possono fornire nella messa a punto del prodotto finale.

Nel caso specifico, il prodotto finale consiste nella individuazione delle condizioni fisiche e funzionali di ambiti territoriali nei quali poter allocare impianti di trattamento dei rifiuti urbani.

Attraverso l'applicazione della metodologia Living Lab, il lavoro si pone l'obiettivo di favorire la collaborazione tra la parte pubblica e la parte privata per giungere ad una scelta localizzativa attuabile, in quanto condivisa da tutte le parti rappresentative della comunità locale.

In relazione a tale obiettivo, sulla base dei risultati elaborati nelle precedenti fasi della ricerca per le aree territoriali individuate come possibili ambiti per la localizzazione degli impianti, il progetto di partecipazione da parte dell'utenza può avvenire attraverso lo svolgimento di sotto-fasi successive.

Tali fasi fanno riferimento da un lato alla capacità da parte dei decisori a condividere le informazioni in maniera trasparente, dall'altra alla predisposizione da parte dell'utenza a collaborare attivamente nel processo di scelta superando i limiti connessi alla carenza di informazioni e alla sfiducia nelle istituzioni.

Si tratta di due aspetti estremamente complessi che necessitano di una apertura verso modelli di *governance* dove la cooperazione tra le parti diventa condizione indispensabile per l'attivazione del processo di partecipazione.

3.8. Il questionario standardizzato SIDAP per la raccolta delle informazioni

Il coinvolgimento dell'utenza rappresenta un momento fondamentale del processo di partecipazione come le argomentazioni precedenti hanno tentato di evidenziare.

Tra le differenti tecniche di analisi dei bisogni dell'utenza il questionario rappresenta uno degli strumenti più utilizzati per le analisi di tipo quantitativo e consente la misurazione di un fenomeno e la sua interpretazione sulla base delle caratteristiche dell'utenza.

Nell'ambito del lavoro svolto, il questionario (figura 3.3) è orientato al perseguimento di quattro obiettivi principali:

- definizione del profilo dell'utenza coinvolta;
- verifica dei livelli di conoscenza in materia di trattamento dei rifiuti;
- analisi dei bisogni e delle aspettative dell'utenza;
- valutazione della propensione dell'utenza all'accettazione misure di compensazione di tipo economico.

Figura 3.3. Il questionario messo a punto è finalizzato alla definizione delle esigenze e delle aspettative dell'utenza nonché a verificare il grado di conoscenza da parte degli utenti rispetto alla problematica dei rifiuti.

Per la diffusione del questionario è stata costruita una apposita piattaforma informatica accessibile attraverso elementari procedure di riconoscimento che potranno essere attivate nella fase della sperimentazione su campo.

La scelta di utilizzare il questionario on line ha consentito di effettuare una sorta di “auto-selezione” connessa alla motivazione dell’utente a partecipare attivamente al processo. Pur considerando le criticità che il meccanismo di auto-selezione può comportare²⁰.

La struttura del questionario è a risposte multiple suggerite tra una rosa di possibili alternative allo scopo di guidare l’utente verso modalità di compilazione che possano essere svolte in maniera veloce e con semplicità anche da una utenza non esperta.

In ragione degli obiettivi posti e delle considerazioni elaborate, il testo del questionario è stato articolato in tre sezioni differenti.

Nella prima parte, le domande sono strutturate in maniera da ottenere informazioni relative allo stato sociale dell’utente (età, sesso, formazione, livello di istruzione, ecc.).

La struttura delle domande proposte nella seconda sezione del questionario risponde all’obiettivo di testare la conoscenza del generico utente verso la tematica in questione (in questo caso i rifiuti). L’utente, quindi, viene consultato in relazione a due aspetti principali. Da un lato, gli viene chiesto di esprimere il proprio parere circa la quantità dei rifiuti prodotti giornalmente da una utenza media (con riferimento al territorio di appartenenza). Dall’altro lato, le domande sono finalizzate alla costruzione di informazioni che possono rappresentare l’idea che l’utente ha delle modalità alternative di smaltimento di rifiuti (pratiche di riciclaggio, compostaggio, separazione dei rifiuti, ecc.).

Nella fase di elaborazione delle informazioni, tali indicazioni potrebbero avere una elevata significatività derivante anche dalla competenza dell’utenza e, conseguentemente, potrebbero indirizzare le scelte per la realizzazione sul territorio della sperimentazione del processo di Living Lab.

La parte conclusiva del questionario è finalizzata ad ottenere informazioni circa la propensione da parte dell’utenza ad accettare l’intervento sul proprio

20. Il rischio di una partecipazione manipolata quasi esclusivamente da forze di contrasto o da chi vuole difendere un interesse più che una scelta può essere alto. D’altro lato, però può essere garanzia di una partecipazione interessata e fortemente motivata ad un miglioramento anche delle prassi di pianificazione

territorio in cambio dell'introduzione di misure di compensazione di tipo economico ed ambientale. All'utente viene chiesto di indicare anche forme di compensazione alternative che potrebbero verificarsi particolarmente significative nella definizione di un progetto di sostenibilità ambientale condiviso.

Le misure di compensazione si riferiscono agli interventi necessari per ridurre al minimo i rischi di una svalutazione del territorio interessato dalla trasformazione e dovrebbero essere parte integrante del progetto. Dovrebbero, cioè, essere uno dei principi guida del progetto di infrastruttura che si intende realizzare almeno per il rispetto degli standard di qualità ambientale, sociale ed economica preesistenti se non addirittura prevedere un incremento di tali standard. Eppure nella pratica attuale e soprattutto in riferimento alla situazione italiana tali misure sono considerate più nella loro funzione di mediazione dei conflitti piuttosto che come espressione della qualità progettuale dell'opera.

Nell'ambito di questo lavoro, tuttavia, il questionario è stato costruito anche con l'obiettivo di misurare la possibile propensione da parte dell'utente alla contrattazione.

In relazione a tale aspetto, il questionario fa riferimento a due macro-categorie compensative. Da un lato, richiede all'utente di esprimersi in merito alla possibilità di ricevere misure compensative di tipo economico. Dall'altro lato, all'utente viene rilasciata l'informazione che riguarda l'istituzione di un organismo di controllo per la verifica dei livelli della qualità ambientale del territorio.

Lo scopo di tale parte dell'indagine consiste nella individuazione di categorie di compensazione ammissibili per favorire l'integrazione del progetto nel territorio.

La previsione di effettuare una Valutazione di Impatto Sanitaria (VIS)²¹, ad esempio, potrebbe essere una delle misure compensative per ridurre la

21. La valutazione di impatto sulla salute (VIS) è «... un processo sistematico che utilizza un insieme di fonti di dati e metodi di analisi e include le conoscenze degli stakeholder per determinare i potenziali effetti di una proposta politica, di un piano, di un programma o di un progetto sulla salute di una popolazione e la loro distribuzione nella popolazione. La VIS produce delle raccomandazioni per il monitoraggio e la gestione di questi effetti» (Quigley & Taylor, 2004, p. 544). «A variety of definitions exist for health impact assessment (HIA), and one often quoted within the UK is that HIA is a developing approach that assesses the health impacts of a proposal (policy, programme or project) on a population, and produces a practical set of recommendations to inform the decision-making process of the proposal. The purpose is to influence decision makers to increase the positive health impacts of a proposal and decrease any identified negative impacts. It is not an academic exercise. HIA aims to provide a practical public health approach that can be used to address health concerns about a proposal and to reduce health inequalities».

percezione del rischio per la salute umana che rappresenta uno dei principali fattori di contrasto per la realizzazione degli impianti per il trattamento dei rifiuti (Scaringi et al. 2014, Progetto HIA21, 2012).

In tale direzione il Programma Nazionale di Prevenzione Rifiuti adottato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nel 2003 (Decreto Direttoriale 7/10/2013) indica la ricerca scientifica tra le misure di carattere generale che possono contribuire in misura rilevante al successo delle politiche di prevenzione nel loro complesso. Inoltre, con riferimento al caso campano, attraverso il Decreto Legge sulla Terra dei Fuochi (DL 136/2013) si evidenzia l'esigenza di predisporre un articolato programma di raccolta di dati epistemologici e l'istituzione di strumenti permanenti di informazione alla cittadinanza.

In relazione all'importanza degli impatti sulla salute umana, già in precedenza alcuni studiosi (Bravi & Giaccaria, 2009) avevano evidenziato quanto la conoscenza da parte dell'utente circa il funzionamento dell'impianto di trattamento dei rifiuti e la pericolosità attesa sulla salute siano elementi significativi dell'accettabilità dell'opera e della sua integrazione nel territorio.

La stima di una compensazione in termini economici può essere un fattore di debolezza della procedura se riferito alla possibilità che l'utente possa percepire che tale misura rappresenti una contrattazione per attuare il rischio connesso alla localizzazione dell'impianto. Tuttavia, alcune applicazioni (Higgs, 2006; Bartolomeo et al., 2009; Valente e De Rosis, 2011;) dimostrano che se tali misure sono integrate nel processo di consultazione per la realizzazione condivisa dell'opera, rappresentano un elemento di successo per i livelli di accettazione e di integrazione dell'intervento sul territorio.

La definizione delle risorse necessarie per la realizzazione delle misure compensative, quindi, risulta prioritaria per la realizzazione, per la gestione, e per l'accettabilità dell'opera.

La certezza che vi sia disponibilità di risorse economiche non solo per la realizzazione dell'opera, ma anche per la mitigazione degli effetti connessi, risulta essere un incentivo forte anche per la diminuzione della percezione dei rischi da parte della popolazione. Una consistente percentuale delle risorse economiche destinate alla realizzazione dell'opera, quindi, dovrà essere destinata alla definizione delle misure di mitigazione e compensazione come peraltro previsto dalla normativa per le grandi

infrastrutture (DL 163/2006)²². In tale processo, la comunicazione e la disseminazione di tale informativa diventa fondamentale.

La centralità del tema degli impianti per il trattamento dei rifiuti viene evidenziata anche nel testo della Legge 164/2014 (Decreto Sblocca Italia 2014) che considera gli inceneritori come impianti strategici per l'interesse nazionale²³ riconfermando quanto già disposto dalla Legge 123/2008²⁴.

La stessa legge riconosce un ruolo centrale alla partecipazione e alla informazione dei cittadini (art. 13) attuabile anche attraverso specifici programmi di formazione diretti all'utenza in età scolare²⁵.

22. Nell'articolo 165 del decreto si stabilisce che nei costi di realizzazione dell'opera infrastrutturale il due per cento debba essere destinato tra l'altro alla realizzazione delle misure compensative. Il riferimento appare significativo sebbene non specificatamente riferito agli impianti per il trattamento dei rifiuti. Art. 165 comma 3: «Il progetto preliminare delle infrastrutture, oltre a quanto previsto nell'allegato tecnico di cui all'allegato XXI deve evidenziare, con apposito adeguato elaborato cartografico, le aree impegnate, le relative eventuali fasce di rispetto e le occorrenti misure di salvaguardia; deve inoltre indicare ed evidenziare anche le caratteristiche prestazionali, le specifiche funzionali e i limiti di spesa dell'infrastruttura da realizzare, ivi compreso il limite di spesa, comunque non superiore al due per cento dell'intero costo dell'opera, per le eventuali opere e misure compensative dell'impatto territoriale e sociale strettamente correlate alla funzionalità dell'opera. Nella percentuale indicata devono rientrare anche gli oneri di mitigazione di impatto ambientale individuati nell'ambito della procedura di VIA, fatte salve le eventuali ulteriori misure da adottare nel rispetto di specifici obblighi comunitari. Ove, ai sensi delle disposizioni nazionali o regionali vigenti, l'opera sia soggetta a valutazione di impatto ambientale, il progetto preliminare è corredato anche da studio di impatto ambientale e reso pubblico secondo le procedure previste dalla legge nazionale o regionale applicabile. Ai fini dell'approvazione del progetto preliminare non è richiesta la comunicazione agli interessati alle attività espropriative, di cui all'articolo 11 del d.P.R. 8 giugno 2001, n. 327 ovvero altra comunicazione diversa da quella effettuata per l'eventuale procedura di VIA, ai sensi del presente articolo; ove non sia prevista la procedura di VIA, il progetto preliminare è comunque depositato presso il competente ufficio della regione interessata, ai fini della consultazione da parte del pubblico, e del deposito si dà avviso sul sito internet della regione e del soggetto aggiudicatore» (comma così modificato dall'art. 4, comma 2, lettera r), legge n. 106 del 2011).

23. Art 35 — Misure urgenti per la realizzazione su scala nazionale di un sistema adeguato e integrato di gestione dei rifiuti urbani e per conseguire gli obiettivi di raccolta differenziata e di riciclaggio. Misure urgenti per la gestione e per la tracciabilità dei rifiuti nonché per il recupero dei beni in polietilene.

24. Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 23 maggio 2008, n. 90, recante misure straordinarie per fronteggiare l'emergenza nel settore dello smaltimento dei rifiuti nella regione Campania e ulteriori disposizioni di protezione civile. Nel testodi legge sono considerati strategici tutti gli impianti non solo quelli campani. Viene, inoltre disposto un limite di 47 milioni di euro per ciascuno degli anni 2008, 2009, 2010 per idonee iniziative di bonifica e di compensazione ambientale (art. 11, comma 12).

25. Art. 13. Informazione e partecipazione dei cittadini. 1) Il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, entro trenta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto definisce, con proprio provvedimento, le iniziative, anche di carattere culturale e divulgativo, volte ad assicurare l'informazione e la partecipazione dei cittadini e degli enti pubblici e privati, al fine

In riferimento alla attuazione delle misure compensative, risulta fondamentale definire con chiarezza chi dovrà assumersi gli oneri derivanti da tali misure.

Alcuni esempi, riferiti anche a casi internazionali, hanno dimostrato che l'assunzione degli oneri da parte di enti gestori dell'opera risulta maggiormente efficace rispetto alla predisposizione di un fondo nazionale, sia per il consolidamento della fiducia da parte dell'utenza, sia per la realizzazione delle misure stesse.

Una delle condizioni che favoriscono l'attivazione e la successiva realizzazione degli interventi compensativi è la definizione di regole chiare nelle quali si stabiliscono le responsabilità di ciascun attore coinvolto nel processo di realizzazione dell'opera.

Il questionario, quindi, può essere ulteriormente implementato al fine di ottenere informazioni che possano contribuire a definire il profilo dell'utenza interessata in relazione sia alla conoscenza del funzionamento dell'impianto sia alla definizione in termini quantitativi delle misure di compensazione che la stessa utenza è propensa ad accettare.

di promuovere il rispetto all'ambiente, anche stimolando l'adozione di comportamenti e abitudini tali da favorire lo sviluppo della raccolta differenziata dei rifiuti, senza nuovi o maggiori oneri a carico del bilancio dello Stato. 2) Le attività di informazione della popolazione sono attuate in collaborazione con le amministrazioni centrali e territoriali ed in accordo con il Dipartimento per l'informazione e l'editoria della Presidenza del Consiglio dei Ministri, nell'ambito delle risorse disponibili a legislazione vigente, anche in collaborazione con soggetti privati. 3) Al fine di assicurare la più compiuta attuazione delle disposizioni di cui alla legge 7 giugno 2000, n. 150, nell'ambito del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri concernente l'organizzazione del Dipartimento della protezione civile sono disciplinate le competenze previste da tale legge, senza nuovi o maggiori oneri per il bilancio dello Stato. 4) Il Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca assume, nelle istituzioni scolastiche di ogni ordine e grado, tutte le iniziative necessarie a garantire una adeguata informazione sui temi ambientali e attinenti alla gestione ed allo smaltimento dei rifiuti. 5) A partire dall'anno scolastico 2008-2009 negli istituti scolastici di ogni ordine e grado della regione Campania, al fine di assicurare agli studenti ogni utile informazione in ordine alla corretta gestione dei rifiuti domestici, vengono assunte specifiche iniziative nell'ambito delle discipline curriculari, anche mediante ricorso ad attività aggiuntive di insegnamento. 6) Con decreto del Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, sono definite le modalità attuative delle disposizioni di cui ai commi 4 e 5, nell'ambito delle risorse disponibili, senza nuovi o maggiori oneri a carico della finanza pubblica.

3.9. Una proposta di metodo per la partecipazione collettiva

Lo scopo del progetto SIDAP è consistito nella definizione di indicazioni (linee guida) che possano contribuire alla costruzione di un modello di partecipazione collettiva finalizzato alla accettazione da parte della componente sociale della localizzazione degli impianti per il trattamento dei rifiuti solidi urbani nelle aree che per caratteristiche oggettive (fisiche e funzionali) risultano maggiormente adeguate ad accogliere questo tipo di impianti.

Il territorio di riferimento è stato individuato sulla base delle informazioni elaborate nella fase di definizione delle procedure GIS. In relazione a tale territorio e con riferimento alla breve rassegna illustrata in precedenza, il processo di localizzazione partecipata può essere articolato in quattro fasi principali:

- a) informazione;
- b) consultazione / discussione;
- c) co-progettazione;
- d) responsabilizzazione (empowerment).

a) La fase di *informazione* costituisce un momento di passaggio tra la definizione di un set di scelte possibili e quelle che saranno le scelte definitive. In questa fase, è necessario definire forme di comunicazione innovativa capaci di coinvolgere, in maniera attiva, i differenti livelli sociali che sono espressione del contesto locale.

Il proponente (in questo caso l'amministrazione pubblica/ente regionale) presenta l'iniziativa in maniera chiara evidenziando i rischi e le potenzialità legate alla scelta di realizzazione dell'opera all'interno del territorio. Una serie di azioni, preparatorie allo svolgimento della fase successiva, devono essere previste. In particolare, si deve procedere alla:

- valutazione della fattibilità della proposta di localizzazione;
- individuazione delle debolezze e dei punti di forza del progetto di localizzazione;
- previsione di alternative possibili;
- stima dell'azione zero;
- valutazione degli stakeholder;
- pianificazione delle azioni di coinvolgimento delle parti interessate;

- adempimento delle prime attività di coinvolgimento;
- definizione dei tempi e delle regole per il raggiungimento degli obiettivi di realizzazione.

Questa fase è curata dal proponente (ente regionale) e ha una durata media di circa sei mesi.

b) Se l'esito della prima fase risulta positivo, si procede alla fase di *consultazione/discussione* nella quale si definiscono, in maniera più incisiva, le possibilità di localizzazione dell'impianto all'interno del territorio selezionato.

Le azioni che in questa fase devono essere sviluppate riguardano in particolare:

- definizione delle regole e dei tempi di confronto e discussione;
- somministrazione dei questionari;
- raccolta ed elaborazione delle informazioni;
- screening degli stakeholder;
- scelta di un campione rappresentativo della popolazione;
- individuazione delle figure tecnico-professionali per l'attivazione dei laboratori di consultazione;
- definizione delle opere di compensazione con le relative valutazioni di fattibilità;
- aggiornamento della valutazione degli effetti sulla popolazione;
- definizione delle scelte.

Questa fase è gestita dal proponente (ente regionale) coadiuvato da facilitatori esterni e ha una durata media non superiore ai nove mesi.

c) La fase della *co-progettazione* prevede uno stretto coinvolgimento delle parti interessate.

In particolare, si procede alla definizione delle scelte che non potranno essere ulteriormente modificate. Per il successo di questa specifica fase è necessario che nelle fasi precedenti si sia instaurato un clima di reciproca fiducia tra le parti interessate. Le azioni previste per questa fase fanno riferimento a:

- definizione di percorsi tematici ed intersettoriali di co-progettazione;
- consultazione di pareri tecnici;

- screening delle proposte fattibili;
- programmazione delle risorse (economiche, umane, ecc.);
- creazione di partnership;
- istituzione di Focus Group;
- stesura del progetto definitivo (non più modificabile).

Questa fase è gestita dal proponente (ente regionale) in stretta collaborazione con i rappresentanti della comunità locale e dei portatori di interesse. La sua durata non dovrebbe superare i nove mesi.

d) Nella fase della *responsabilizzazione*, si procede alla concretizzazione e, quindi, alla conclusione delle proposte avanzate. È possibile che in questa fase sia necessario effettuare azioni di controllo degli accordi e, quindi, predisporre l'istituzione di Commissioni Tecniche multi-stakeholder.

L'azione di informazione deve essere scadenzata periodicamente e deve essere condotta in maniera capillare coinvolgendo l'intera popolazione residente.

Questa fase è gestita dalle commissioni e dalla popolazione attivamente coinvolta nella realizzazione degli obiettivi prefissi. La sua durata è connessa alla realizzazione e alla gestione dell'opera.

Per garantire il coinvolgimento di tutti gli utenti interessati, nel passaggio alla seconda fase (consultazione/discussione) è possibile prevedere l'attivazione di Focus Group permanenti. Tali Focus dovrebbero essere dedicati all'approfondimento delle pratiche di trattamento dei rifiuti. Ciò consentirebbe sia il raggiungimento di buoni livelli di conoscenza da parte dell'utenza, sia la possibilità di diffondere la cultura di pratiche sostenibili per il trattamento dei rifiuti.

Un risultato possibile della diffusione della conoscenza in materia di rifiuti, ad esempio, potrebbe essere costituito dalla scelta di individuare sul territorio un insieme di aree idonee ad ospitare un numero di impianti di dimensioni ridotte rispetto ad un unico impianto concentrato. Gli impianti più piccoli, oltre a ridurre le possibilità di rischio di emissioni, potrebbero essere più facilmente gestibili e potrebbero garantire una maggiore efficienza di funzionamento. Tale scelta potrebbe essere particolarmente significativa di un processo di partecipazione basato sulla costruzione della fiducia tra popolazione ed istituzione (orizzontale) e tra i diversi livelli amministrativi oltre che politici.

Obiettivi perseguiti e problemi aperti

Lo studio descritto in questa monografia ha inteso suggerire possibili percorsi tecnico-scientifici per identificare gli ambiti territoriali che possono presentare una maggiore predisposizione all'insediamento di impianti ad elevata vulnerabilità territoriale. Le analisi sono state sviluppate tenendo conto di specifiche caratteristiche del sito, dei livelli infrastrutturali, delle condizioni per la partecipazione alla scelta da parte delle popolazioni locali.

Le procedure sono state implementate sulle aree del territorio regionale campano maggiormente idonee per l'eventuale localizzazione di impianti ad alta vulnerabilità territoriale, quali gli inceneritori per il trattamento dei rifiuti solidi urbani.

La tematica dei rifiuti è articolata e complessa ed interessa necessariamente vari livelli, da quello politico amministrativo a quello tecnico gestionale, a quello territoriale che li contiene tutti. Il territorio, infatti, facendo riferimento ad un approccio di tipo olistico e sistemico può essere considerato il supporto fisico allo svolgimento di tutte le attività umane che, a loro volta, rappresentano la parte che fornisce vitalità e senso al sistema. Le relazioni e gli scambi che intervengono all'interno del sistema sono a loro volta complessi e dalla loro natura e tipologia dipende l'organizzazione ed il funzionamento dell'intero sistema territoriale.

In tale visione, la definizione degli interventi sul territorio è costituita da un processo ciclico che dalla conoscenza delle caratteristiche del sistema giunge alla decisione attraverso la messa a punto di azioni che possano condurre il sistema verso uno stato compatibile con le risorse e le caratteristiche che esso possiede. Durante tale transizione il sistema può seguire traiettorie non direttamente conoscibili che, tuttavia, possono essere contenute all'interno di un intervallo di "valori soglia" (non necessariamente numerici) oltre i quali il sistema entra in crisi, si presenta cioè

una condizione di rischio che fa perdere energia al sistema sotto forma di “entropia” (Fistola, 2011).

Questa condizione di rischio può essere teoricamente riconducibile alla generazione di “entropia sistemica”, ovvero alla quantità di energia non più recuperabile che il sistema perde per effetto di malfunzionamenti (condizioni di discrasia) che si generano al suo interno.

Tali discrasie possono interessare, in maniera più o meno diretta, la sua componente fisica (la città costruita), la componente delle attività (funzionale), la componente tecnico-amministrativa, la sua componente sociale. Le relazioni che tra queste componenti si instaurano deve necessariamente costituire l’oggetto principale di attenzione all’interno di un processo di governo delle trasformazioni territoriali che possa essere quanto più possibile rispettoso delle soglie limite dettate dalle caratteristiche del sistema stesso.

Nel quadro di tali considerazioni di carattere teorico metodologico, lo sviluppo del lavoro presentato in questo volume è stato principalmente orientato alla definizione di un metodo procedurale che potesse pervenire, in maniera speditiva, all’indicazione di possibili soluzioni necessarie in condizioni di instabilità del sistema territoriale. L’instabilità del sistema, in questo caso deriva dalla necessità di ospitare sul territorio attività urbane che possono modificare, talvolta anche radicalmente, l’organizzazione e l’equilibrio stesso del sistema territoriale interessato se non supportate da opportuni procedimenti di analisi e di condivisione delle scelte.

Le attività connesse al ciclo di trattamento dei rifiuti urbani rientrano appieno nella categoria delle funzioni urbane ad elevata complessità gestionale soprattutto in un territorio, come quello campano, culturalmente non preparato ad accogliere e a considerare tali attività come occasione di rinnovamento (necessario) sia dei processi tecnologici, sia di quelli decisionali e dei relativi apparati politico-amministrativi.

L’indicazione localizzativa proposta come risultato delle indagini e delle procedure svolte nell’ambito di questo lavoro, come più volte evidenziato, è derivata da più metodologie che possono essere adottate singolarmente o in maniera integrata per pervenire ad un risultato di maggiore efficacia.

Pur nel riconoscimento che sia possibile perseguire obiettivi di “equità” delle scelte attraverso opportuni sistemi di elaborazione dei dati e delle informazioni (GIS) va premesso che, nell’ipotesi di un’emergenza socio-territoriale connessa allo smaltimento dei RSU (come quella attraversata

dalla Campania a partire dagli anni Novanta), sia da preferirsi una politica di gestione innovativa del ciclo dei rifiuti, indirizzata verso la raccolta differenziata, il riciclo, il riuso (Furedy, 2004) ed il compostaggio piuttosto che verso lo stoccaggio in discarica e all'incenerimento del rifiuto.

Tuttavia, in mancanza di tali processi, l'uso strutturato di procedure parallele ed integrate tra loro può rappresentare un valido strumento per supportare l'azione decisionale dell'amministrazione pubblica che si trovi nella necessità di dover identificare all'interno del territorio di sua competenza, ambiti da destinare ad impianti per il trattamento dei rifiuti.

Va osservato, inoltre, che anche la localizzazione di impianti di compostaggio potrebbe incontrare manifestazioni di avversità da parte della componente socio-antropica che necessariamente deve prendere consapevolezza dei vantaggi conseguibili. In tal senso, la ricerca ha mostrato che pur rappresentando la procedura automatizzata un processo "avulso" da qualsivoglia contaminazione di carattere speculativo, le decisioni allocative devono necessariamente essere comunicate alla popolazione interessata privilegiando meccanismi di partecipazione che oltre ad agire come misure di mitigazione dei contrasti possano costituire modalità di governo maggiormente orientate alla realizzazione di obiettivi di vivibilità.



Impianto di Bari. Fonte GoogleEarth 2017.

Bibliografia

- ARONOFF S. (1989), *Geographic information systems: a management perspective*. WDL Publications, Ottawa, Canada.
- AVALLONE G. (2008), *Sindrome NIMBY? Conflitti sociali e politiche ambientali nel caso della gestione dei rifiuti in Campania*, in Angelini A. (2008) ed., *Il battito d'ali di una farfalla. Beni comuni e cambiamenti climatici*, pp. 41–60, edizioni Fotograph, Palermo.
- AVALLONE G. (2011), “«NIMBY»: definizione e critica di un concetto dell'analisi ambientale”, in AA.VV., *Crisi economica, crisi ambientale, nuovi modelli sociali. Atti del 7° convegno dei sociologi dell'ambiente italiani*, pp. 333–346, Trento, Università degli Studi di Trento, ISBN:9788884433824.
- BARTOLOMEO M., MAFFII S., PACCHI C., ZULIANELLO M., AGAZZI D., GALLI G. (2009), *Libro Bianco su Conflitti Territoriali e Infrastrutture di Trasporto*, Avanzi, Consorzio Metis del Politecnico di Milano e TRT Trasporti e Territorio, Milano 2009, disponibile a <http://www.arpat.toscana.it>.
- BERTELLO A., BOCCATO S. (2013), *Osservatorio Nimby Forum*, IX edizione ARIS Ricerche, Roma.
- BERTELLO A., BOCCATO S. (2014), *Osservatorio Nimby Forum*, X edizione ARIS Ricerche, Roma.
- BOBBIO L. (2002), *Come smaltire i rifiuti. Un esperimento di democrazia deliberativa*, «Stato e Mercato», n. 64, aprile 2002, pp. 101–141.
- BOBBIO L. (2007), *Dilemmi della democrazia partecipativa*, 2007, disponibile a http://valdera2020.it/files/Bobbio_07.pdf.
- BOBBIO L. (2011), *Conflitti territoriali: sei interpretazioni*, in «TeMA. Journal of Land Use, Mobility and Environment», vol. 4, n. 4/11 Mobilità e conflitti, Università degli Studi di Napoli Federico II, eISSN 1970–9870, www.tema.unina.it.
- BRAVI M., GIACCARIA S. (2009), *La percezione del rischio ambientale nei contesti di valutazione ipotetica. Il caso delle infrastrutture urbane per lo smaltimento dei rifiuti*, «AESTIMUM» 55, dicembre 2009, pp. 43–61.

- BURROUGH P.A. (1986), *Principles of Geographic Information Systems for Land Resource Assessment*, «Monographs on Soil and Resources Survey» n. 12, Oxford Science Publications, New York.
- CHAISSON E.J. (2013), "Using complexity science to search for unity in natural sciences", in Lineweaver C.H., Davies P.C.W., Ruse M. (Eds.) (2013), *Complexity and the arrow of time*, Cambridge University Press.
- CIAFFI D., MELA A. (2011), *Urbanistica Partecipata*, Roma, Carocci.
- COLEMAN J. (1990), *Foundations of Social Theory*, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, MA.
- COLTRO P. (2017), *Oltre Gomorra. I rifiuti d'Italia*, ed. CentoAutori, Villa-ricca.
- COPPOLA E. (2015 ed), *La pianificazione comunale nel Mezzogiorno*, INU Edizioni, Roma.
- COSTA P. (2009), "L'analisi spaziale", in Fistola R. (2009), *GIS Teoria ed applicazioni per la pianificazione, gestione e protezione della città*, Gangemi, Roma.
- DAVOUDI S. (2000), *Planning for waste management. Changing discourses and institutional relationships*, «Progress in Planning», n. 53, Elsevier, [https://doi.org/10.1016/S0305-9006\(99\)00023-9](https://doi.org/10.1016/S0305-9006(99)00023-9).
- DAVOUDI S. (2002), *Collaboration and countervailing power: making participatory governance work*, working paper, Harvard Kennedy School, Cambridge, MA.
- DE LEO D. (2012), *Pratiche Urbane e conflitti*, in «Urbanistica Informazioni» 244/2012, ISSN n. 0392-5005, INUEdizioni, Roma.
- FISTOLA R. (2009), *GIS Teoria ed applicazioni per la pianificazione, gestione e protezione della città*, Gangemi, Roma.
- FISTOLA R. (2011), "The unsustainable city. Urban entropy and social capital: the need of a new urban planning", *Procedia Engineering*, Vol. 21, Elsevier.
- FISTOLA R., LA ROCCA R.A. (2009), *Metodi expert knowledge based per la definizione del rischio globale urbano (GURU)*, Atti della XXX Conferenza Italiana di Scienze Regionali: "Federalismo, integrazione europea e crescita regionale", Firenze 9-11 settembre 2009.
- FLORIDIA A. (2013), *La democrazia deliberativa: teorie, processi, sistemi*, Carocci, Roma 2013.
- FUNG A. (2002), *Planning for waste management. Changing discourses and institutional relationships*, «Progress in Planning», n. 53.

- FUREDY C. (2004), "Urban organic solid waste: re-use practices and issues for solid waste management in developing countries", in Baud I., Post J., Furedy C. (eds), *Solid Waste Management and Recycling; Actors, Partnerships and Policies in Hyderabad, India and Nairobi, Kenya*, GeoLibraries Series, n. 76, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- HABERMAS J. (1988), *On the Logic of the Social Science*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- HIGGS G. (2006), *Integrating multi-criteria techniques with geographical information systems in waste facility location to enhance public participation*, «Waste Management & Research» Vol. 23, n. 1, pp. 20–31, ISSN 0734-242X, DOI: 10.1177/0734242X06063817.
- Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) (2016), *Rapporto Rifiuti Urbani — Edizione 2016*, disponibile a <http://www.isprambiente.gov.it>.
- KUNREUTHER H., EASTERLING D. (1996), *The Role of Compensation in Siting Hazardous Facilities*, «Journal of Policy Analysis and Management», 15 (4): 601–622.
- LAURENT-LUCCHETTI J., LEROUX J. (2007), *Why Me? Siting a Locally Unwanted Public Good*, «Cahiers de Recherche» 07–14, HEC, Institut d'économie appliqué, Montréal.
- MARASHLIAN N., MUTASEM EL-FADEL, (2005), *The effect of food waste disposers on municipal waste and wastewater management*, «Waste Management & Research», Vol. 23, n. 1, pp. 20–31.
- MARFELLA A. (2017), *Rifiuti speciali, industriali e tossici: ecco perché Terra dei Fuochi è tutta Italia*, "Il Fatto Quotidiano", <http://ilfattoquotidiano.it/blog/amarfella>.
- MASTRANGELO A. (2012), *Il fenomeno Nimby in Italia. Il caso del Molise*, WorkingPaper n. 12/2012, Fondaca Fondazione per la cittadinanza attiva.
- MEIJERINK A.M.J., DE BROUWER H.A.M., MANNAERTS C.M., VALENZUELA C. (1994), *Introduction to the Use of Geographic Information Systems for Practical Hydrology*.
- MOCCIA F.D. (2012), *Urbanistica Interpretazioni e processi di cambiamento*, Clean edizioni, Napoli.
- NORMAN D.A., DRAPER S.W. (Eds. 1986), *User-Centered System Design: New Perspectives on Human-Computer Interaction*, Lawrence Earlbaum Associates, Hillsdale, NJ.

- PODESTÀ N. (2009), *Conflitti territoriali e strumenti di confronto*, Aracne, Roma 2009.
- PRIGOGINE I. (2008), *Le leggi del caos*, Laterza, Roma–Bari.
- PUTNAM R. (1993), *La tradizione civica delle regioni italiane*, Mondadori, Milano.
- QUIGLEY R.J., TAYLOR L.C. (2004), *Evaluating health impact assessment*, «Public Health», 2004:118(8): 544–552.
- RODOTÀ S. (2012), *Il valore dei beni comuni*, “la Repubblica”, 5 gennaio 2012. Regione Emilia–Romagna Servizio Comunicazione, Educazione alla sostenibilità (2009), *Partecipare e decidere meglio: progettazione e responsabilità*, «Quaderni della partecipazione», 01/09 Novembre, Bologna 2009.
- SCARINGI M. (ed. 2014), *La partecipazione per i progetti win-win*, in «Ecoscienza» 4/2014 “La Valutazione D’impatto Sanitario. Metodi, Pratiche, Policy”, ARPA Emilia Romagna, <http://www.arpa.emr.it>.
- SCHUMACHER J., NIITAMO V.P. (eds. 2012), *European Living Labs — A New Approach for Human Centric Regional Innovation*, WissenschaftlicherVerlag: Berlin.
- VALENTE A., DE ROSIS S. (2011), *I processi di partecipazione nella gestione dei rifiuti — Applicazione di un modello interpretativo a cinque casi studio*, IRPPS Working paper n. 38, Roma: Istituto di ricerche sulla popolazione e le politiche sociali, 2011.
- VON BERTALANFFY L. (1972), *General System Theory*, Penguin Books, Harmondsworth, edition 1972.

Sitografia

- CAIRE Urbanistica — Cooperativa Architetti ed Ingegneri, Reggio Emilia, <http://www.caire.it>.
- European Network of Living Lab (ENoLL), <http://www.openlivinglabs.eu>.
- INGV — Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, <http://www.ingv.it>.
- ISPRA — Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, <http://www.isprambiente.gov.it>.

- ISTAT — Istituto Nazionale di statistica, <http://www.istat.it>.
- Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, <http://www.pcn.minambiente.it>.
- Osservatorio Regionale Rifiuti (ORR), <http://orr.regione.campania.it/>.
- SIS–Cam–Sistema Informativo Sismotettonico della Regione Campania, <http://www.ipf.ov.ingv.it/webgis.html>.
- Sistema Informativo Territoriale (SIT) della Regione Campania, <http://sit.regione.campania.it/portal>.
- SIT–RC–Sistema Informativo Territoriale della Regione Campania, <http://sit.regione.campania.it/portal>.



Impianto di Colferro (RM). Fonte GoogleEarth 2017.

Graduatoria dei comuni elaborata sulla base della procedura di normalizzazione

Comune	Provincia	Superficie (kmq)	Abitanti 2013	Produzione RSU (kg)	Classificazione territoriale
Villa di Briano	CE	8,55	6763	3169444	225
Puglianello	BN	8,76	1372	481960	225
Francolise	CE	40,93	4911	2661937	224
Frignano	CE	9,86	8900	3798160	224
Pastorano	CE	14,02	2936	1802655	224
Dugenta	BN	16,05	2812	733208	224
Cancello ed Arnone	CE	49,3	5476	2833858	223
Cellole	CE	36,79	7716	5274706	223
Scisciano	NA	5,5	5840	1976385	223
Santa Maria la Fossa	CE	29,73	2681	1169030	222
Vitulazio	CE	22,97	7139	3054688	222
Amorosi	BN	11,22	2854	1129670	222
Venticano	AV	14,16	2514	852886	222
Calvi Risorta	CE	15,96	5759	2556258	220
Gricignano di Aversa	CE	9,98	11087	7120313	220
Calvi	BN	22,31	2619	680790	220
Pietrelcina	BN	28,25	3075	1043953	220
Comiziano	NA	2,45	1826	816540	220
San Vitaliano	NA	5,37	6353	2924479	220
Rutino	SA	9,69	872	245320	220
Caianello	CE	15,68	1766	715925	219
Castel Campagnano	CE	17,48	1610	567411	219
Falciano del Massico	CE	46,72	3666	1578619	219

Comune	Provincia	Superficie (kmq)	Abitanti 2013	Produzione RSU (kg)	Classificazione territoriale
Castello di Cisterna	NA	3,92	7613	3138280	219
Montefalcione	AV	15,29	3411	1110138	219
Pietradefusi	AV	9,24	2342	643816	219
Bellona	CE	11,78	5864	3448210	218
Piana di Monte Verna	CE	23,5	2380	946119	218
Riardo	CE	16,48	2387	980972	218
San Tammaro	CE	36,97	5135	2801750	218
Vairano Patenora	CE	43,52	6596	2742215	218
Villa Literno	CE	61,83	10940	5514031	218
Arpaise	BN	6,66	804	191775	218
Limatola	BN	18,38	4142	1541473	218
Pago Veiano	BN	23,75	2497	689958	218
Pesco Sannita	BN	24,15	2050	509550	218
San Potito Ultra	AV	4,54	1575	508889	218
Savignano Irpino	AV	38,47	1151	398855	218
Gesualdo	AV	27,34	3557	983908	218
Manocalzati	AV	8,75	3197	1104712	218
Candida	AV	5,35	1155	291269	218
Prignano Cilento	SA	12,04	1014	227630	218
Carinola	CE	59,23	7800	3323990	217
Casaluce	CE	9,56	10067	4001005	217
Castel Morrone	CE	25,34	3888	1569970	217
Macerata Campania	CE	7,63	10504	4358370	217
Ruviano	CE	24,15	1807	428428	217
Sparanise	CE	18,77	7486	3407245	217
San Giorgio del Sannio	BN	22,34	9863	3490388	217
Rocbascerana	AV	12,46	2378	764920	217
San Michele di Serino	AV	4,47	2551	851243	217
Torre Le Nocelle	AV	10,04	1357	358256	217
Aiello del Sabato	AV	10,87	4003	1046750	217
Capriglia Irpina	AV	7,49	2413	587023	217

Comune	Provincia	Superficie (kmq)	Abitanti 2013	Produzione RSU (kg)	Classificazione territoriale
Pratola Serra	AV	8,84	3763	1181151	217
Palomonte	SA	28,3	4021	649500	217
Alvignano	CE	38,13	4878	1575686	216
Fragneto l'Abate	BN	20,57	1104	365168	216
Ginestra degli Schiavoni	BN	14,79	506	97260	216
Reino	BN	23,64	1229	273384	216
Scampitella	AV	15,11	1307	347783	216
Villamaina	AV	9,04	1006	260996	216
Fontanarosa	AV	16,7	3279	888924	216
Greci	AV	30,27	740	188914	216
Grottolella	AV	7,13	1938	492289	216
Melito Irpino	AV	20,68	1908	515090	216
Andretta	AV	43,65	2006	473540	216
Prata di Principato Ultra	AV	10,99	2988	1047511	216
Torchiaro	SA	8,46	1852	291730	216
Ogliastro Cilento	SA	13,24	2252	863240	216
Baia e Latina	CE	24,43	2238	810244	215
Caiazzo	CE	37,04	5641	1618163	215
Camigliano	CE	6,02	1962	616258	215
Mondragone	CE	55,72	27358	13625545	215
San Salvatore Telesino	BN	18,31	4022	1617060	215
Sant'Arcangelo Trimonte	BN	9,8	620	180555	215
Santa Maria la Carità	NA	3,98	11708	5048242	215
Sturno	AV	16,67	3122	938082	215
Cesinali	AV	3,73	2514	755898	215
Montefredane	AV	9,45	2275	708804	215
Montemiletto	AV	21,64	5323	1472623	215
Monteverde	AV	39,58	815	254329	215
Cassano Irpino	AV	13,07	996	289307	215
Castelnuovo Cilento	SA	18,06	2648	951090	215
Lustra	SA	15,24	1092	263102	215

Comune	Provincia	Superficie (kmq)	Abitanti 2013	Produzione RSU (kg)	Classificazione territoriale
Salento	SA	23,79	2008	441140	215
Castel di Sasso	CE	20,32	1183	175905	214
Grazzanise	CE	47,05	7075	2237765	214
Buonalbergo	BN	25,08	1789	507269	214
Castelfranco in Miscano	BN	43,4	931	197865	214
Ceppaloni	BN	23,8	3360	1199781	214
Fragneto Monforte	BN	24,49	1876	490131	214
Striano	NA	7,65	8236	3515190	214
Rocca San Felice	AV	14,41	876	217477	214
Teora	AV	23,21	1539	493469	214
Frigento	AV	38,04	3926	1041834	214
Mirabella Eclano	AV	33,96	7805	2986600	214
Montaguto	AV	18,38	438	129751	214
Casalbore	AV	28,09	1897	498252	214
Parolise	AV	3,22	676	230425	214
Cicerale	SA	41,37	1229	463160	214
Giungano	SA	11,7	1262	335390	214
Ailano	CE	16,06	1382	439815	213
Dragoni	CE	25,78	2160	799305	213
Parete	CE	5,61	11048	4713378	213
Pietravairano	CE	33,49	3014	888319	213
Pignataro Maggiore	CE	32,38	6219	2847670	213
Tora e Piccilli	CE	12,39	947	383395	213
Apollosa	BN	21,12	2692	693995	213
Molinara	BN	24,16	1649	526630	213
Paduli	BN	45,3	4045	1010540	213
San Leucio del Sannio	BN	9,96	3184	859922	213
San Nazzaro	BN	2,04	911	340366	213
San Nicola Manfredi	BN	19,22	3688	1223200	213
Saviano	NA	13,88	15532	7352121	213
Taurasi	AV	14,41	2447	772496	213

Comune	Provincia	Superficie (kmq)	Abitanti 2013	Produzione RSU (kg)	Classificazione territoriale
Villanova del Battista	AV	20	1732	474602	213
Bisaccia	AV	102,16	3870	1310473	213
Bonito	AV	18,78	2521	538351	213
Albanella	SA	40,23	6507	1613890	213
San Valentino Torio	SA	9,16	10658	4170895	213
Carinaro	CE	6,32	7102	3150225	212
Cesa	CE	2,74	8691	3580270	212
Recale	CE	3,22	7693	2973620	212
Succivo	CE	7,21	8289	3420820	212
Campolattaro	BN	17,59	1100	188885	212
Casalduni	BN	23,34	1456	360800	212
Castelvenere	BN	15,44	2580	711235	212
Montefalcone di Val Fortore	BN	41,94	1627	484020	212
San Marco dei Cavoti	BN	49,19	3508	935053	212
San Paolo Bel Sito	NA	2,95	3535	1567844	212
San Sossio Baronia	AV	19,19	1688	371781	212
Sant'Angelo all'Esca	AV	5,46	847	253429	212
Santa Paolina	AV	8,43	1359	325588	212
Torella dei Lombardi	AV	26,57	2201	421660	212
Contrada	AV	10,31	3017	1017561	212
Conza della Campania	AV	51,64	1432	390979	212
Domicella	AV	6,4	1957	604740	212
Guardia Lombardi	AV	55,87	1783	489345	212
Lapio	AV	15,25	1623	393867	212
Montefusco	AV	8,24	1406	382762	212
Cairano	AV	13,81	340	83764	212
Contursi Terme	SA	28,93	3347	915030	212
Laureana Cilento	SA	13,74	1182	279440	212
Montecorvino Pugliano	SA	28,88	10234	3583316	212
Serre	SA	67,03	3985	1439955	212

Comune	Provincia	Superficie (kmq)	Abitanti 2013	Produzione RSU (kg)	Classificazione territoriale
Casal di Principe	CE	23,49	20946	9591534	211
Castel Volturno	CE	73,95	23047	19400966	211
Trentola–Ducenta	CE	6,66	17969	7649548	211
Valle di Maddaloni	CE	10,9	2806	1022737	211
Apice	BN	49,04	5783	1742564	211
Campoli del Monte Taburno	BN	9,8	1534	443740	211
Castelpoto	BN	11,78	1294	367455	211
Colle Sannita	BN	37,28	2487	630605	211
Melizzano	BN	17,59	1872	583520	211
Sant'Angelo a Cupolo	BN	11,01	4328	1217540	211
Mariglianella	NA	3,26	7730	3092797	211
Zungoli	AV	19,22	1170	299881	211
Flumeri	AV	34,55	3022	859602	211
Lacedonia	AV	82,1	2426	773670	211
Luogosano	AV	6,07	1251	400110	211
Montecalvo Irpino	AV	54,01	3865	948307	211
Montoro Inferiore	AV	19,67	10568	3772530	211
Petraro Irpino	AV	3,14	336	66293	211
Vibonati	SA	20,54	3221	1845650	211
Altavilla Silentina	SA	52,48	7029	1708947	211
Castelnuovo di Conza	SA	14,06	622	146790	211
Ispani	SA	8,34	996	541030	211
Capodrise	CE	3,46	9756	4053990	210
Ciorlano	CE	28,65	425	121673	210
Giano Vetusto	CE	10,93	651	214455	210
Pontelatone	CE	32,25	1752	664388	210
Presenzano	CE	31,89	1738	659570	210
Casapesenna	CE	3,05	6684	3003810	210
San Marco Evangelista	CE	5,7	6343	3492989	210
Durazzano	BN	12,91	2257	818450	210

Comune	Provincia	Superficie (kmq)	Abitanti 2013	Produzione RSU (kg)	Classificazione territoriale
Foiano di Val Fortore	BN	41,31	1435	327160	210
San Bartolomeo in Galdo	BN	82,67	4987	1464254	210
Santa Croce del Sannio	BN	16,24	968	243534	210
Brusciano	NA	5,62	16038	7000773	210
Camposano	NA	3,33	5316	2023870	210
Marigliano	NA	22,58	30095	12740944	210
Vallata	AV	47,91	2818	936682	210
Vallesaccarda	AV	14,13	1403	387117	210
Morra De Sanctis	AV	30,41	1312	456705	210
Altavilla Irpina	AV	14,08	4262	1498251	210
Carife	AV	16,72	1475	397342	210
Castel Baronia	AV	15,37	1153	392930	210
Casal Velino	SA	31,71	5025	2583715	210
Lusciano	CE	4,56	15296	7185150	209
Orta di Atella	CE	10,83	25691	10541420	209
Pietramelara	CE	23,93	4724	2029625	209
San Cipriano d'Aversa	CE	6,22	13514	5969126	209
San Marcellino	CE	4,61	12889	6514960	209
Teverola	CE	6,7	13748	5809290	209
Baselice	BN	47,82	2497	612989	209
Guardia Sanframondi	BN	21,1	5175	1517738	209
San Lorenzo Maggiore	BN	16,3	2162	496720	209
Casamarciano	NA	6,38	3249	1256698	209
Sant'Agnello	NA	4,15	9039	3425585	209
San Mango sul Calore	AV	14,59	1194	328104	209
Sant'Andrea di Conza	AV	7,05	1628	383566	209
Tufo	AV	5,96	898	320507	209
Chianche	AV	6,61	527	137887	209
Aquilonia	AV	56,15	1774	555206	209
Castelfranci	AV	11,69	2076	530620	209
Alfano	SA	4,82	1083	171380	209

Comune	Provincia	Superficie (kmq)	Abitanti 2013	Produzione RSU (kg)	Classificazione territoriale
Caggiano	SA	35,43	2799	760542	209
Montecorice	SA	22,25	2591	1563855	209
Santa Marina	SA	28,36	3139	1344770	209
Casapulla	CE	2,9	8554	3677353	208
Galluccio	CE	32,11	2200	763236	208
Mignano Monte Lungo	CE	53,1	3252	1015340	208
Pratella	CE	33,74	1613	318557	208
Rocca d'Evandro	CE	49,54	3329	775803	208
Airola	BN	14,9	8140	2851121	208
Sant'Agata de' Goti	BN	63,38	11268	3275880	208
Trevico	AV	11	1037	290719	208
Grottaminarda	AV	29,12	8295	3286055	208
Montemarano	AV	34,01	2974	775017	208
Paternopoli	AV	18,43	2455	618316	208
Buccino	SA	65,92	5174	1309600	208
Pertosa	SA	6,16	694	198900	208
San Marzano sul Sarno	SA	5,19	10259	4144200	208
Capua	CE	48,6	18778	9058630	207
Cervino	CE	8,21	5019	1866758	207
Conca della Campania	CE	26,47	1250	367084	207
Curti	CE	1,69	7051	3429950	207
Liberi	CE	17,59	1163	244870	207
Portico di Caserta	CE	1,91	7792	3466640	207
Roccaromana	CE	27,71	893	336173	207
Rocchetta e Croce	CE	13,01	466	175630	207
Circello	BN	45,66	2486	520677	207
Torreco	BN	29,16	3426	1066335	207
Cimitile	NA	2,74	7199	3255640	207
Sant'Antonio Abate	NA	7,93	19587	7851095	207
Tufino	NA	5,21	3774	1332105	207
Volla	NA	6,2	23332	8223319	207

Comune	Provincia	Superficie (kmq)	Abitanti 2013	Produzione RSU (kg)	Classificazione territoriale
San Nicola Baronia	AV	6,9	776	213931	207
Marzano di Nola	AV	4,72	1681	522914	207
Torre Orsaia	SA	21,03	2169	650093	207
Atena Lucana	SA	26,01	2308	1184990	207
Baronissi	SA	17,93	16820	6741715	207
Castel San Lorenzo	SA	14,29	2565	589904	207
Omignano	SA	10,1	1590	516750	207
Pontecagnano Faiano	SA	37,19	25261	11344431	207
Roccagloriosa	SA	40,56	1734	462010	207
Romagnano al Monte	SA	9,67	382	92490	207
San Pietro al Tanagro	SA	15,51	1735	557180	207
Sant'Egidio del Monte Albino	SA	7,25	8817	3787750	207
Alife	CE	64,32	7633	2926945	206
Marcianise	CE	30,21	40047	19388029	206
Marzano Appio	CE	28,3	2316	769096	206
Santa Maria Capua Vetere	CE	15,92	32391	16933285	206
Montesarchio	BN	26,51	13249	5548672	206
Pontelandolfo	BN	29,03	2264	555556	206
Procida	NA	4,26	10328	5170374	206
Qualiano	NA	7,43	24862	5855260	206
Salza Irpina	AV	4,96	764	229291	206
Forino	AV	20,39	5410	1984615	206
Torraca	SA	16,01	1278	311060	206
Aquara	SA	32,73	1552	392210	206
Capaccio	SA	113,03	22349	12862945	206
Oliveto Citra	SA	31,62	3839	1267220	206
Perito	SA	24	986	224780	206
Prata Sannita	CE	21,21	1549	169080	205
San Nicola la Strada	CE	4,71	21372	10268410	205
Teano	CE	89,43	12494	4122719	205

Comune	Provincia	Superficie (kmq)	Abitanti 2013	Produzione RSU (kg)	Classificazione territoriale
San Giorgio La Molara	BN	65,77	3008	515280	205
Sassinoro	BN	13,25	655	167002	205
Afragola	NA	17,91	63674	26358587	205
Caivano	NA	27,22	37460	15948190	205
Casandrino	NA	3,19	13371	6408378	205
Cicciano	NA	7,33	12614	2321500	205
Piano di Sorrento	NA	7,34	13013	6477525	205
Serrara Fontana	NA	6,44	3174	1325470	205
Visciano	NA	10,9	4521	1593787	205
Torrioni	AV	4,22	559	79822	205
Ariano Irpino	AV	186,74	22446	8285701	205
Calitri	AV	101,06	4866	1362860	205
Moio della Civitella	SA	17,19	1864	575726	205
Pellezzano	SA	14,04	10657	4731180	205
Perdifumo	SA	23,81	1775	442178	205
San Cipriano Picentino	SA	17,39	6601	2267040	205
San Mauro la Bruca	SA	19,05	629	145130	205
San Pietro Infine	CE	13,72	929	288400	204
Santa Maria a Vico	CE	10,84	14203	5010612	204
Sant'Arpino	CE	3,2	14031	5815545	204
Foglianise	BN	11,77	3489	1160735	204
Telese Terme	BN	10	7118	3622858	204
Liveri	NA	2,71	1656	939862	204
San Gennaro Vesuviano	NA	7,01	11199	4403740	204
Nusco	AV	53,6	4229	1101447	204
Ascea	SA	37,45	5683	3219080	204
Bellosguardo	SA	16,75	827	221400	204
Centola	SA	47,75	5146	3073510	204
Pisciotta	SA	31,24	2720	1391410	204
Salvitelle	SA	9,6	574	141220	204
Santomenna	SA	8,92	465	128940	204

Comune	Provincia	Superficie (kmq)	Abitanti 2013	Produzione RSU (kg)	Classificazione territoriale
Stella Cilento	SA	14,52	767	161110	204
Casagiove	CE	6,36	13769	6101396	203
Ponte	BN	17,92	2641	738991	203
Crispano	NA	2,22	12375	5543188	203
Grumo Nevano	NA	2,88	17992	7642021	203
Lioni	AV	46,51	6307	2013266	203
Vietri sul Mare	SA	9,52	8073	3532318	203
Bellizzi	SA	8,02	13165	5406154	203
Auletta	SA	35,68	2363	577748	203
Buonabitacolo	SA	15,54	2566	732066	203
Casalbuono	SA	34,82	1208	291555	203
Castel San Giorgio	SA	13,59	13555	5379644	203
Ceraso	SA	46,46	2492	580170	203
Morigerati	SA	21,19	690	119044	203
San Mango Piemonte	SA	6,02	2604	808890	203
Serramezzana	SA	7,23	345	44787	203
Capriati a Volturno	CE	18,39	1587	416832	202
Maddaloni	CE	36,67	39247	18856365	202
San Prisco	CE	7,79	12055	5408103	202
Sessa Aurunca	CE	162,18	22060	10528690	202
Moiano	BN	20,2	4115	1309784	202
San Lupo	BN	15,3	832	239806	202
San Martino Sannita	BN	6,18	1291	337660	202
Boscoreale	NA	11,35	27855	10829673	202
Sant'Angelo dei Lombardi	AV	55,11	4194	1424569	202
Angri	SA	13,77	32675	14674940	202
Pollica	SA	28,17	2400	2085965	202
Ricigliano	SA	27,92	1173	184228	202
Roscigno	SA	15,18	830	211870	202
Siano	SA	8,57	10001	3505808	202
Fontegreca	CE	9,71	834	161220	201

Comune	Provincia	Superficie (kmq)	Abitanti 2013	Produzione RSU (kg)	Classificazione territoriale
Faicchio	BN	43,99	3699	832600	201
Calvizzano	NA	4,01	12508	5337362	201
Carbonara di Nola	NA	3,65	2350	871948	201
Forio	NA	13,08	16705	10905468	201
Meta	NA	2,25	7986	2968660	201
Sant'Antimo	NA	5,9	34291	14291259	201
San Martino Valle Caudina	AV	22,92	4829	1600817	201
Tortorella	SA	34,22	543	115605	201
Futani	SA	14,85	1214	219020	201
Montano Antilia	SA	33,44	2190	378030	201
Sant'Arsenio	SA	20,14	2756	1028440	201
Sessa Cilento	SA	18,04	1344	323075	201
Formicola	CE	15,68	1474	475265	200
Castelvetere in Val Fortore	BN	34,58	1341	388826	200
Trecase	NA	6,21	9045	2611395	200
Barano d'Ischia	NA	10,96	9970	3370920	200
Capri	NA	4,06	7052	9095902	200
Casalnuovo di Napoli	NA	7,83	48542	18735344	200
Lacco Ameno	NA	2,08	4644	3585540	200
Lettere	NA	12,02	6149	1772180	200
Mugnano di Napoli	NA	5,25	34578	14305970	200
Poggioreale	NA	13,2	21362	8906177	200
Rotondi	AV	7,81	3597	2045190	200
Atripalda	AV	8,59	10878	4549728	200
Castellabate	SA	37,43	8370	5962836	200
Mercato San Severino	SA	30,33	22176	8640660	200
Montecorvino Rovella	SA	42,16	12777	4213430	200
Roccadaspide	SA	64,16	7315	2076745	200
San Mauro Cilento	SA	15,28	948	468617	200
Gioia Sannitica	CE	54,42	3630	1118058	199
Roccamonfina	CE	31,04	3562	1640399	199

Comune	Provincia	Superficie (kmq)	Abitanti 2013	Produzione RSU (kg)	Classificazione territoriale
Sant'Angelo d'Alife	CE	33,52	2300	596963	199
Castelpagano	BN	38,26	1540	343256	199
Morcone	BN	101,33	5030	1197110	199
Cardito	NA	3,21	22258	9813015	199
Casola di Napoli	NA	2,59	3845	1371991	199
Frattamaggiore	NA	5,37	30101	14705425	199
Ischia	NA	8,14	18695	14019828	199
Pomigliano d'Arco	NA	11,71	39934	16436660	199
Sorrento	NA	9,96	16535	13178003	199
Vallo della Lucania	SA	25,32	8634	4011690	199
Postiglione	SA	48,24	2191	466340	199
Anacapri	NA	6,47	6684	3880985	198
Villaricca	NA	6,88	30162	13559190	198
Controne	SA	7,75	870	207986	198
Agropoli	SA	32,77	20911	13296410	198
Bracigliano	SA	14,41	5397	1860874	198
Eboli	SA	137,58	38385	15549072	198
Benevento	BN	130,84	60797	25009882	197
Avellino	AV	30,55	54706	26076244	197
Caposele	AV	41,28	3521	1031562	197
Pago del Vallo di Lauro	AV	4,63	1835	511563	197
Camerota	SA	70,58	6757	4503345	197
Fisciano	SA	31,69	13759	6624022	197
Laurito	SA	20,22	836	171340	197
Nocera Superiore	SA	14,66	24253	8366290	197
Pagani	SA	11,98	34500	14046940	197
San Gregorio Magno	SA	50,05	4404	929128	197
Sarno	SA	40	31032	12275610	197
Stio	SA	24,28	913	221160	197
Raviscanina	CE	24,64	1388	351797	196
Solopaca	BN	31,13	3962	1314825	196

Comune	Provincia	Superficie (kmq)	Abitanti 2013	Produzione RSU (kg)	Classificazione territoriale
Giugliano in Campania	NA	94,62	110473	62214012	196
Massa Lubrense	NA	19,84	14087	6215988	196
Nola	NA	39,19	33829	14966816	196
Pompei	NA	12,42	25421	11014440	196
Sant'Angelo a Scala	AV	10,75	744	239546	196
Castelvetere sul Calore	AV	17,17	1658	567991	196
Lauro	AV	11,29	3577	1319253	196
Battipaglia	SA	56,85	50513	19374156	196
Felitto	SA	41,53	1285	300280	196
Gioi	SA	27,99	1317	409244	196
Roccapiemonte	SA	5,31	9100	2981055	196
Sicignano degli Alburni	SA	81,11	3405	1035480	196
Aversa	CE	8,85	52813	26532401	195
Cerreto Sannita	BN	33,35	4034	1283008	195
San Lorenzello	BN	13,88	2279	676290	195
Arzano	NA	4,71	34759	14297530	195
Bacoli	NA	13,47	26611	14884931	195
Casoria	NA	12,13	78229	33089067	195
Frattaminore	NA	2,05	15805	6329430	195
Conca dei Marini	SA	1,13	724	371684	195
Cuccaro Vetere	SA	17,66	576	109226	195
Orria	SA	26,55	1138	196550	195
Sapri	SA	14,2	6868	2718090	195
Acerra	NA	54,71	56909	29936059	194
Melito di Napoli	NA	3,81	37006	18319536	194
Santo Stefano del Sole	AV	10,78	2214	640888	194
Montoro Superiore	AV	20,48	8941	2981520	194
Caselle in Pittari	SA	45,56	1971	430960	194
Monteforte Cilento	SA	22,17	564	78720	194
Montesano sulla Marcellana	SA	110,22	6754	1793473	194

Comune	Provincia	Superficie (kmq)	Abitanti 2013	Produzione RSU (kg)	Classificazione territoriale
Nocera Inferiore	SA	20,95	46276	19811971	194
Scafati	SA	19,9	50150	20154590	194
Palma Campania	NA	20,67	15111	6107207	193
San Giuseppe Vesuviano	NA	14,17	27651	11730540	193
Sorbo Serpico	AV	8,1	586	202156	193
Trentinara	SA	23,44	1676	524480	193
Castelcivita	SA	57,64	1790	472750	193
Padula	SA	67,12	5222	1721510	193
Gallo Matese	CE	31,13	625	164570	192
Santa Lucia di Serino	AV	3,93	1440	464864	192
Pietrastornina	AV	15,73	1556	472439	192
Polla	SA	48,08	5248	2114422	192
San Giovanni a Piro	SA	37,9	3794	1337420	192
Bonea	BN	11,46	1466	512825	191
Boscotrecase	NA	7,53	10429	4937197	191
Casamicciola Terme	NA	5,85	8159	4386295	191
Cercola	NA	4,23	18108	8203079	191
Vico Equense	NA	29,38	20809	9226545	191
Valva	SA	26,79	1701	289672	191
Celle di Bulgheria	SA	31,62	1964	470646	191
Corbara	SA	6,73	2517	936020	191
Furore	SA	1,88	837	274027	191
Praiano	SA	2,67	2086	1041314	191
Teggiano	SA	61,87	8111	2033985	191
San Potito Sannitico	CE	23,13	1952	600955	190
Paolisi	BN	6	2010	801075	190
Paupisi	BN	6,83	1565	373059	190
Marano di Napoli	NA	15,64	57200	23843610	190
Mercogliano	AV	19,92	12339	3983964	190
Quarto	NA	14,16	39655	16930325	189
Ospedaletto d'Alpinolo	AV	5,68	2040	741294	189

Comune	Provincia	Superficie (kmq)	Abitanti 2013	Produzione RSU (kg)	Classificazione territoriale
Sassano	SA	47,76	5060	1699260	189
Arienzo	CE	14,01	5361	2110705	188
Caserta	CE	54,07	74868	41698209	188
Monte di Procida	NA	3,7	12911	5194696	188
Sperone	AV	4,7	3662	1111165	188
Monteforte Irpino	AV	26,96	11263	3491357	188
Campora	SA	29,15	454	71180	188
Cetara	SA	4,97	2238	1084706	188
Sala Consilina	SA	59,7	12283	4672596	188
San Rufo	SA	31,96	1760	375795	188
Bucciano	BN	7,94	2093	912044	187
Castellammare di Stabia	NA	17,81	65929	18549084	187
San Sebastiano al Vesuvio	NA	2,65	9165	4461374	187
Chiusano di San Domenico	AV	24,6	2313	625910	187
Castiglione del Genovesi	SA	10,41	1388	374080	187
Magliano Vetere	SA	23,3	708	125200	187
Olevano sul Tusciano	SA	26,72	6865	1868525	187
Positano	SA	8,65	3904	3465691	187
Pannarano	BN	11,8	2130	588360	186
Pimonte	NA	12,54	6062	1967510	186
Torre Annunziata	NA	7,54	43490	17857172	186
Moschiano	AV	13,45	1716	515979	186
Tramonti	SA	24,83	4053	1371402	186
Casaletto Spartano	SA	86,57	1436	241630	186
Giffoni Sei Casali	SA	35,08	5272	1738885	186
Maiori	SA	16,67	5560	3281553	186
Sacco	SA	23,66	540	170470	186
Frasso Telesino	BN	21,82	2382	1070269	185
Terzigno	NA	23,5	17670	7913720	185
Taurano	AV	9,77	1563	518470	185

Comune	Provincia	Superficie (kmq)	Abitanti 2013	Produzione RSU (kg)	Classificazione territoriale
Sant'Angelo a Fasanella	SA	32,61	670	189140	185
Arpaia	BN	4,96	2047	687422	184
Forchia	BN	5,45	1233	492631	184
San Giorgio a Cremano	NA	4,11	45052	15850232	184
Campagna	SA	136,31	16145	4572950	184
Minori	SA	2,66	2820	1247600	184
Pietraroja	BN	35,81	582	129000	183
Quindici	AV	23,91	1750	662345	183
Cervinara	AV	29,34	9897	3749331	183
Cava de' Tirreni	SA	36,53	53578	23388366	183
Laurino	SA	70,46	1649	376740	183
Summonte	AV	12,37	1569	415422	182
Amalfi	SA	5,7	5173	3243190	182
Laviano	SA	55,68	1490	411827	182
Rofrano	SA	63,59	1605	376830	182
Salerno	SA	59,85	131925	60080478	182
San Felice a Cancelli	CE	27,18	17141	6813045	181
Valle Agricola	CE	24,42	960	223990	181
Vitulano	BN	35,99	2965	788990	181
Sant'Anastasia	NA	18,74	27677	12702709	181
Cannalunga	SA	17,75	1068	200540	181
Corleto Monforte	SA	58,97	605	145062	181
Ottati	SA	53,61	662	141589	181
Ravello	SA	7,94	2452	1441650	181
Agerola	NA	19,83	7517	2458619	180
Senerchia	AV	32,03	888	213895	180
Casavatore	NA	1,53	18626	8889261	179
Ottaviano	NA	20,02	23516	5989400	179
Pozzuoli	NA	43,44	80812	40401170	179
Somma Vesuviana	NA	30,65	34430	7616340	179
Monte San Giacomo	SA	51,69	1625	384094	179

Comune	Provincia	Superficie (kmq)	Abitanti 2013	Produzione RSU (kg)	Classificazione territoriale
Sanza	SA	128,75	2696	606270	179
Piedimonte Matese	CE	41,43	11456	4331942	178
Roccarainola	NA	28,33	7135	2609253	178
Serino	AV	52,5	7129	2724414	178
Gragnano	NA	14,64	29461	10369860	177
Pollena Trocchia	NA	8,02	13600	5924139	177
Calabritto	AV	56,33	2466	574538	177
Novi Velia	SA	34,71	2305	513320	177
Portici	NA	4,6	55310	23022183	176
Baiano	AV	12,3	4717	1668177	176
Calvanico	SA	14,91	1578	545920	176
Torre del Greco	NA	30,63	85382	42098476	174
Mugnano del Cardinale	AV	12,3	5385	1666663	174
Colliano	SA	55,16	3729	899523	174
Giffoni Valle Piana	SA	88,61	12001	4647324	174
Petina	SA	35,47	1194	287305	174
Cautano	BN	19,72	2078	740770	173
Massa di Somma	NA	3,04	5539	2316245	173
Montella	AV	82,96	7886	2589995	173
Piaggine	SA	62,77	1407	361560	173
Volturara Irpina	AV	32,42	3352	1099074	172
Letino	CE	31,59	713	254009	171
Napoli	NA	119,02	959052	497559408	171
Ercolano	NA	19,89	53260	23569520	171
Solofra	AV	22,21	12438	4887655	171
Scala	SA	13,86	1540	770105	171
Valle dell'Angelo	SA	36,6	252	72140	170
Tocco Caudio	BN	27,49	1528	390795	169
Bagnoli Irpino	AV	68,81	3270	1072032	169
Castello del Matese	CE	21,77	1523	460947	168
Sirignano	AV	6,19	2911	890906	167

Comune	Provincia	Superficie (kmq)	Abitanti 2013	Produzione RSU (kg)	Classificazione territoriale
Quadrelle	AV	6,93	1891	601818	167
Avella	AV	29,39	7881	2635338	166
San Gregorio Matese	CE	56,51	1018	335010	165
Acerno	SA	72,5	2832	1088290	162
Cusano Mutri	BN	58,86	4164	1097765	161
Atrani	SA	0,12	841	340840	155

AREE SCIENTIFICO–DISCIPLINARI

AREA 01 – Scienze matematiche e informatiche

AREA 02 – Scienze fisiche

AREA 03 – Scienze chimiche

AREA 04 – Scienze della terra

AREA 05 – Scienze biologiche

AREA 06 – Scienze mediche

AREA 07 – Scienze agrarie e veterinarie

AREA 08 – Ingegneria civile e architettura

AREA 09 – Ingegneria industriale e dell'informazione

AREA 10 – Scienze dell'antichità, filologico–letterarie e storico–artistiche

AREA 11 – Scienze storiche, filosofiche, pedagogiche e psicologiche

AREA 12 – Scienze giuridiche

AREA 13 – Scienze economiche e statistiche

AREA 14 – Scienze politiche e sociali

AREA 15 – Scienze teologico–religiose

Il catalogo delle pubblicazioni di Aracne editrice è su

www.aracneeditrice.it

Finito di stampare nel mese di dicembre del 2017
dalla tipografia «System Graphic S.r.l.»
00134 Roma – via di Torre Sant’Anastasia, 61
per conto della «Giacchino Onorati editore S.r.l. – unipersonale» di Canterano (RM)