

TAVOLO TECNICO REGIONE-ARPAC
(Istituito con DGRC n. 117 del 28/03/11)



*Giunta Regionale della Campania
Area Generale di Coordinamento
Ecologia, Tutela dell'Ambiente
Disinquinamento, Protezione civile*



RELAZIONE TECNICA

*PROGETTO DI ZONIZZAZIONE E DI CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO DELLA
REGIONE CAMPANIA AI SENSI DELL'ART. 3, C. 4, DEL D. LGS. 155/10.*

a cura dell'AGC05-Settore 02 Tutela dell'Ambiente, Disinquinamento della Regione
Campania, realizzato con il supporto di ARPA Campania

Premessa

Il territorio nazionale deve essere suddiviso dalle Regioni e Province autonome in zone e in agglomerati da classificare per la valutazione della qualità dell'aria ambiente, secondo quanto previsto dall'articolo 3 del decreto legislativo n. 155/2010 e nel rispetto dei criteri introdotti dall'appendice I di tale decreto. Inoltre, all'articolo 4 dello stesso decreto é previsto che le zone e gli agglomerati individuati all'esito della zonizzazione devono essere classificati in funzione del raffronto tra i livelli di una serie di sostanze inquinanti e le soglie di valutazione superiori (SVS) o inferiori (SVI) previste dall'allegato II. In particolar modo all'articolo 8 del decreto legislativo n. 155/2010 si disciplina la classificazione del territorio in relazione all'ozono.

Questa relazione tecnica rientra tra gli adempimenti previsti dal decreto 23 febbraio 2011 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare relativo al *“Formato per l'invio dei progetti di zonizzazione e di classificazione del territorio ai sensi dell'articolo 3, comma 3, del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155”*. Infatti i progetti di zonizzazione e di classificazione sono trasmessi dalle Regioni e dalle Province autonome all'esame del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio del mare, nonché dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA), su supporto informatico non riscrivibile, utilizzando, ove disponibile, un apposito formato da individuare mediante decreto del Ministro dell'ambiente secondo quanto riportato dall'articolo 3, comma 3, del decreto legislativo n. 155/2010. La definizione di un apposito formato per la trasmissione dei progetti permette di uniformare le modalità di comunicazione e presentazione dei dati e di semplificare l'esame dei progetti stessi. Pertanto di seguito si rappresentano i risultati della metodologia applicata per l'individuazione delle zone e degli agglomerati e per la relativa classificazione con l'indicazione dei criteri utilizzati in applicazione dell'appendice I del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, e con

l'indicazione degli esiti del monitoraggio e delle valutazioni utilizzati ai fini della classificazione.

Parte delle descrizioni circa le condizioni climatiche e i sistemi insediativo-infrastrutturale sono estratte e parzialmente elaborate dall'ultima Relazione sullo Stato dell'Ambiente della Regione Campania (2009). Invece per la parte relativa alla stima delle emissioni di inquinanti in atmosfera si è tratto spunto dal lavoro della Regione Campania allorché è stato redatto il Piano Regionale di Risanamento della Qualità dell'Aria (Approvato dalla Giunta Regionale della Campania con deliberazione n° 918 del 14 luglio 2005).

1. Criteri per la zonizzazione del territorio

Così come previsto dall'Appendice I del D.Lgs. 155/10 (articolo 3, commi 2 e 4), nel processo di zonizzazione si deve procedere, in primo luogo, all'individuazione degli agglomerati e, successivamente, all'individuazione delle altre zone. Per gli inquinanti con prevalente o totale natura "secondaria" (il PM10, il PM2,5, gli ossidi di azoto e l'ozono), il processo di zonizzazione presuppone l'analisi delle caratteristiche orografiche e meteo-climatiche, del carico emissivo e del grado di urbanizzazione del territorio, al fine di individuare le aree in cui una o più di tali caratteristiche sono predominanti nel determinare i livelli degli inquinanti. Tali aree devono essere accorpate in zone contraddistinte dall'omogeneità delle caratteristiche predominanti. Le zone possono essere costituite anche da aree tra loro non contigue purché omogenee sotto il profilo delle caratteristiche predominanti. Per gli ossidi di azoto, il PM10 ed il PM2,5 deve essere effettuata, preferibilmente, la stessa zonizzazione. Per gli inquinanti "primari" (il piombo, il monossido di carbonio, gli ossidi di zolfo, il benzene, il benzo(a)pirene e i metalli), la zonizzazione deve essere effettuata in funzione del carico emissivo.

2. Individuazione dell'agglomerato Napoli-Caserta

I criteri di zonizzazione indicati nel D. Lgs. 155/10 individuano un agglomerato nei seguenti due casi:

- se vi é un' area urbana oppure un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro, con la popolazione e/o la densità di popolazione previste dal D. Lgs. 155/10.

- se vi é un' area urbana principale ed un insieme di aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico e dei servizi, con la popolazione e/o la densità di popolazione previste dal presente dal D. Lgs. 155/10.

La regione Campania é la seconda regione in Italia per numero di abitanti dopo la Lombardia con circa il 10% della popolazione nazionale; infatti la popolazione residente al 01/01/08 si attestava a 5.811.390 abitanti con una densità demografica (abitante per Km²) di 427.6 (fonte:ISTAT). La provincia di Napoli é quella più popolata, con oltre la metà della popolazione dell'intera regione, e presenta una densità di 2.632.55 abitanti per Km² (fonte:ISTAT).

La maggior parte della popolazione residente é concentrata in aree urbane, tuttavia notevoli differenze si riscontrano tra le aree urbanizzate delle diverse province. La provincia di Napoli, con i suoi 92 comuni, ospita una popolazione di più di 3 milioni di abitanti (superiore a tutta la popolazione residente nelle altre 4 province) su una superficie di 1.171,13 km².

Da quanto sopra si deduce che nell'individuazione degli agglomerati, così come definiti dal D. Lgs. 155/10, non si può prescindere da quella parte di territorio regionale in cui ricade l'area metropolitana di Napoli.

Dall'analisi del sistema insediativo sopra rappresentata si deduce che l'individuazione dell'agglomerato, così come definito dal D. Lgs. 155/10, non può prescindere dalla scelta di una parte di territorio campano in cui non ricada l'area metropolitana di Napoli.

Infatti, confrontando le due definizioni di *agglomerato* e di *area metropolitana*, si può notare come i due concetti si sovrappongano:

- agglomerato: zona costituita da un' area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un' area urbana principale e dall' insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure; 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km2 superiore a 3.000 abitanti;

- area metropolitana: è una zona circostante un'agglomerazione (o una conurbazione) che per i vari servizi dipende dalla città centrale (metropoli) ed è caratterizzata dall'integrazione delle funzioni e dall'intensità dei rapporti che si realizzano al suo interno,

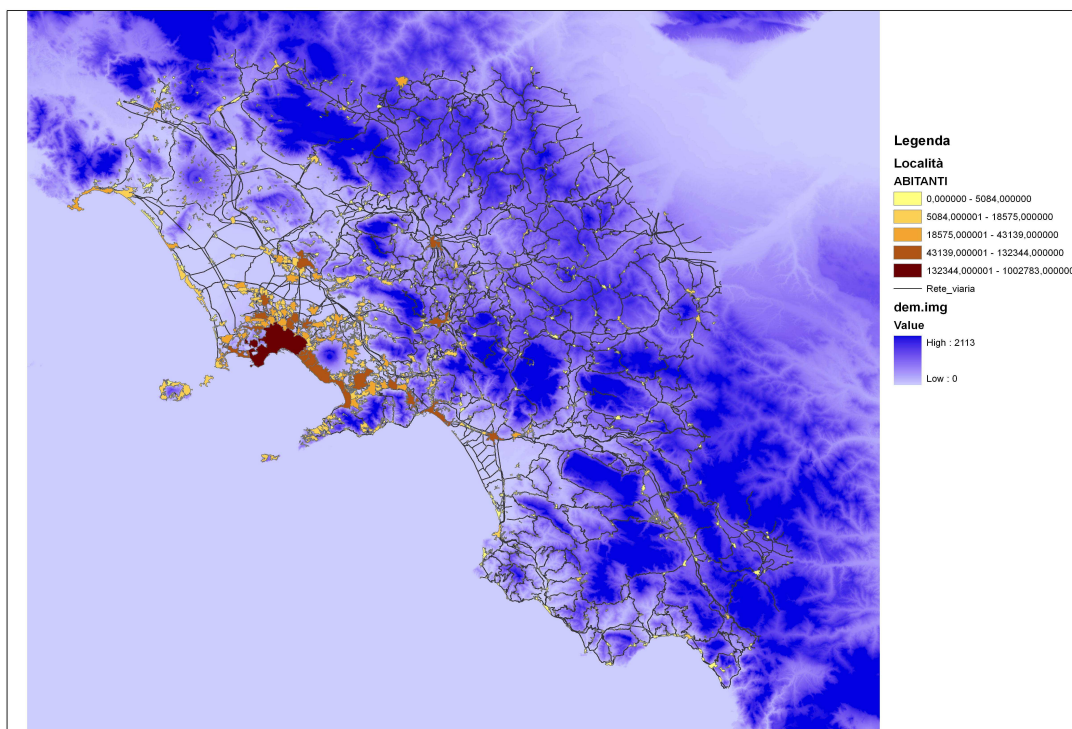
Pertanto, l'intera provincia di Napoli, che coincide con l'area metropolitana, è stata inizialmente individuata come agglomerato ai sensi del D. Lgs. 155/10. Successivamente, considerando che la precedente zonizzazione (presente nel Piano Regionale di Risanamento della qualità dell'aria approvato con DGR n. 167 del 14.02.2006 e pubblicato sul BURC n. Speciale del 5.10.07, con gli emendamenti approvati dal Consiglio Regionale nella seduta del 27.06.2007) univa la zona di Napoli con il tessuto urbano contiguo della Provincia di Caserta, individuato nei comuni di Aversa, Capodrise, Casagiove, Casal di Principe, Casapesenna, Casapulla, Caserta, Curti, Lusciano, Maddaloni, Marcianise, Orta d'Atella, Portico di Caserta, Recale, San Cipriano d'Aversa, San Marcellino, San Nicola La Strada, San Marco Evangelista, San Prisco, Sant'Arpino, Santa Maria Capua Vetere, Succivo, Teverola, Trentola Ducenta, è stato scelto di definire l'unico agglomerato della Regione Campania come l'insieme di questi comuni del casertano con la Provincia di Napoli. Tale agglomerato sarà denominato "Agglomerato NA-CE"

3. Analisi delle caratteristiche orografiche e meteo-climatiche

Tra i criteri di zonizzazione territoriale ai sensi del D. Lgs. 155/10 si annovera anche la distinzione nel territorio di zone montane, valli, zone costiere, zone ad alta densità di urbanizzazione, zone caratterizzate da elevato carico emissivo in riferimento ad uno o più specifici settori (ad esempio traffico e/o attività industriali), ecc.

Dal punto di vista orografico, dalla figura 3.1, si rileva come il territorio della Regione Campania si caratterizzi per la presenza di aree pianeggianti, prevalentemente ubicate in zone costiere (piana del Sele e piana del Volturno) e da diverse zone montuose posizionate per lo più nelle aree interne appenniniche.

Fig 3.1 – Rappresentazione del sistema insediativo, modello digitale del terreno e rete viaria



Le caratteristiche orografiche costituiscono uno dei fattori determinanti delle caratteristiche climatiche. Nel caso del comune di Benevento, ad esempio l'ubicazione del centro urbano, posizionato all'interno di una depressione che non favorisce il ricambio d'aria, crea condizioni di stabilità con presenza di diversi giorni di calme di vento con conseguenti fenomeni di ristagno delle sostanze inquinanti in atmosfera.

Invece il comune di Salerno é posizionato su una parte di territorio dove frequenti sono i cambiamenti delle condizioni climatiche, anche su variazione giornaliera; tale variabilità permette di favorire la dispersione degli inquinanti, anche se in specifiche condizioni, che raramente si verificano, si risente della stagnazione dovuta all'influenza del gradiente termico tra penisola sorrentina e zone alte del comune di Salerno.

L'analisi delle caratteristiche orografiche del territorio con l'individuazione di zone montane, valli, zone costiere, unitamente a quella del carico emissivo e del grado di urbanizzazione, costituisce il criterio di zonizzazione territoriale indicato nell'Appendice I del D. Lgs. 155/10.

A tal proposito, considerato che diversi comuni campani si estendono su superfici caratterizzate da diverse quote altimetriche che comprendono zone pianeggianti/collinari e zone montuose, non é stato possibile definire in tutti i casi l'appartenenza di ciascun comune interamente ad una determinata zona. Pertanto, in luogo di una zonizzazione basata su confini amministrativi per l'individuazione di zone omogenee in relazione ai criteri previsti dal D. Lgs. 155/10, si é ritenuto preferibile ricorrere ad una soglia altitudinale di riferimento. Tale soglia é stata individuata nella quota di 600 metri s.l.m. che suddivide la zona costiera-collinare dalla zona montuosa.

Di seguito si riporta uno stralcio della Relazione sullo Stato dell'Ambiente della Campania (2009) relativa allo studio del clima in Campania a partire dal confronto dei dati meteorologici rilevati negli anni 2005-2007 con il trentennio

climatologico di riferimento (1961-1990):

“Il clima della Campania é prevalentemente di tipo mediterraneo. Più secco e arido lungo le coste e sulle isole, più umido sulle zone interne, specie in quelle montuose. Nelle località a quote più elevate, lungo la dorsale appenninica, si riscontrano condizioni climatiche più rigide, con innevamenti invernali persistenti ed estati meno caldi “ (Regione Campania, 2001).

Il clima della Campania é il risultato dell’ interazione fra gli anticicloni delle Azzorre, Siberiano e Sud Africano e le depressioni di origine prevalentemente atlantiche(cicloni di Islanda e delle Aleutine), con calde e secche estati ed inverni piovosi, moderatamente freddi (Ducci, 2008).

TEMPERATURA

Le temperature medie annue sono di circa 10 ° C nelle zone montuose interne, 18 ° C nelle zone costiere, e 15,5 ° C nelle pianure circondate da rilievi carbonatici. In Campania la correlazione tra la temperatura e l’altitudine é estremamente alta (generalmente > 0.9), con un gradiente di circa - 0,5 ° C fino - 0,7° C ogni 100 m (Ducci, 2008) e ciò consente di stimare con metodologie geostatistiche i valori medi di temperatura per l’ intero territorio regionale.

La temperatura media annua registrate dal 2005 al 2007 oscilla tra i 9.5 ° C misurati nella stazione di Trevico e i 19,1 ° C misurati in quella di Capo Palinuro. A livello nazionale l’area climatica in cui è compresa la regione Campania risulta essere mediamente quella con temperature elevate.

Figura 3.2 - Grafico temperatura media mensile ($^{\circ}$ C) 1961-1990

Fonte: ISPRA (ex APAT) su dati UGM-ENAV-UCEA-ARPA EMR

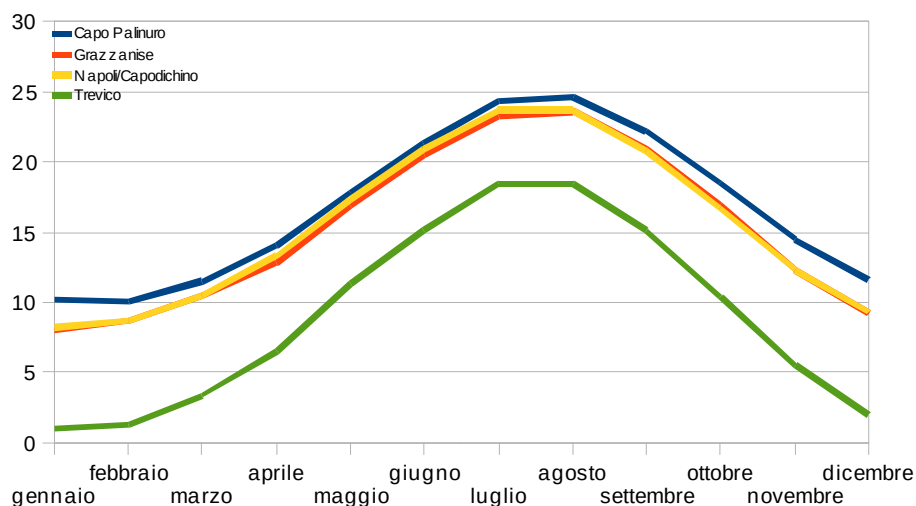
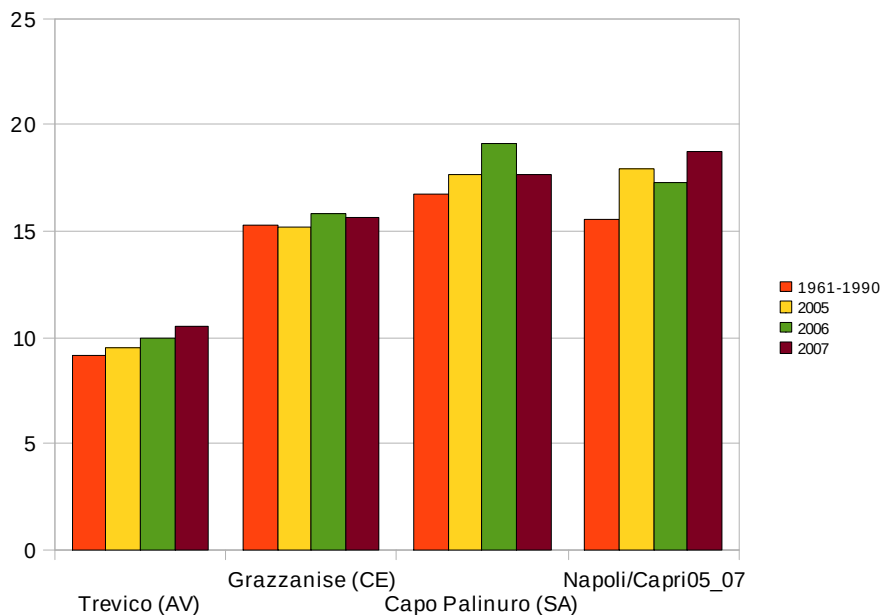


Figura 3.3 - Confronto temperature medie trentennio ($^{\circ}$ C) 1961-1990 con anni 2005-2006-2007

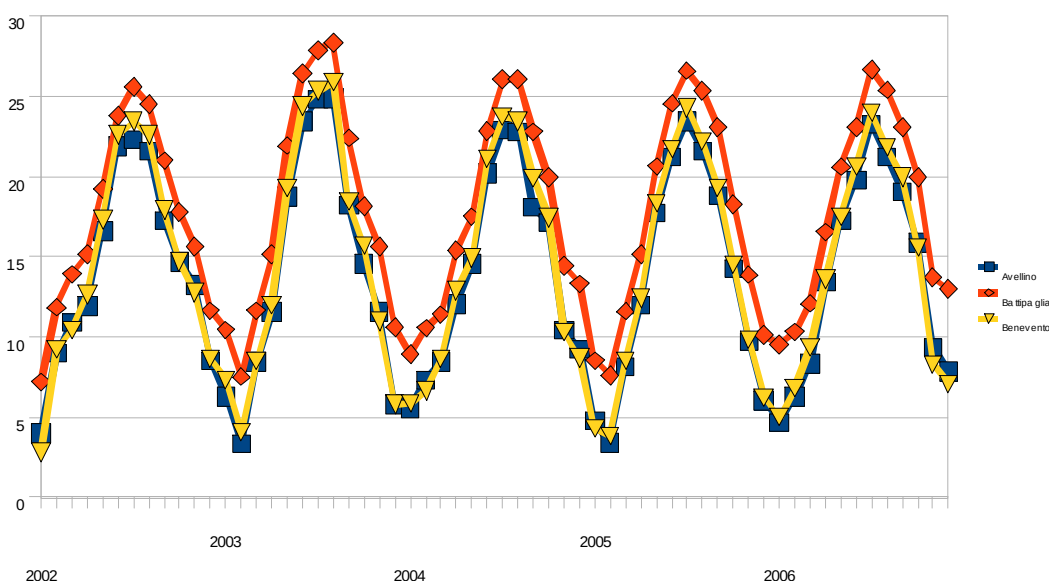


Fonte: ISPRA (ex APAT) su dati UGM-ENAV-UCEA-ARPA EMR

In particolare l'andamento delle temperature registrate negli ultimi anni (2005-2007) dimostra come rispetto al trentennio di riferimento vi sia un incremento dei valori di temperatura misurati fino a 1-2 ° C mediamente.

Di seguito si riporta il grafico relativo all'andamento delle temperature mensili (2002-2006) delle stazioni di Avellino genio Civile, Battipaglia e Benevento gestite dal Centro Funzionale della Protezione Civile, al fine di completare le informazioni storiche recenti sui restanti capoluoghi della Campania.

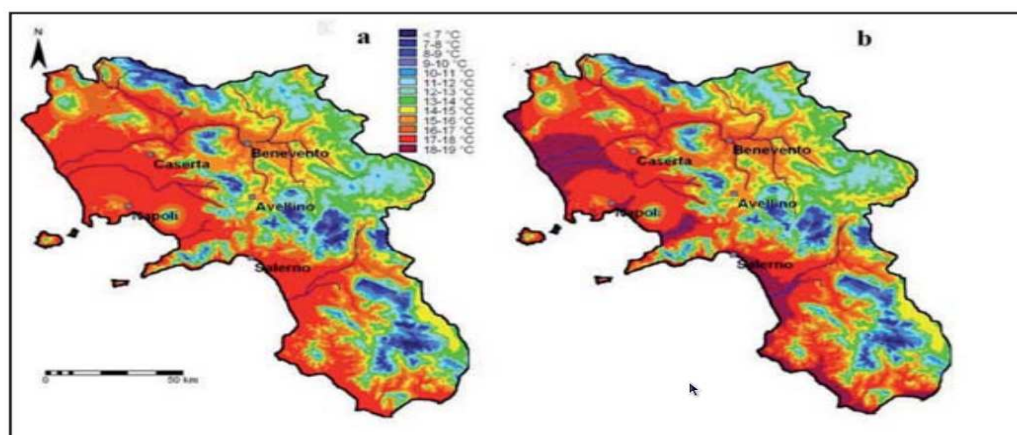
Figura 3.4 - Temperature medie mensili (° C) di alcune stazioni della rete del Centro Funzionale di Protezione Civile (2002-2006)



Fonte: Elaborazione su dati del Centro Funzionale della Protezione Civile - Regione Campania

Di seguito si riportano le carte della temperatura media annua relative rispettivamente ai periodi 1951-1980 e 1981-1999, dalle quali é possibile notare un aumento delle temperature medie nel ventennio 1981-1999 rispetto al trentennio 1951-1980 (Ducci e Tranfaglia 2005).

Figura 3.5 - Confronto temperature medie ($^{\circ}$ C) trentennio (1951-1980) con decennio (1981-1999)



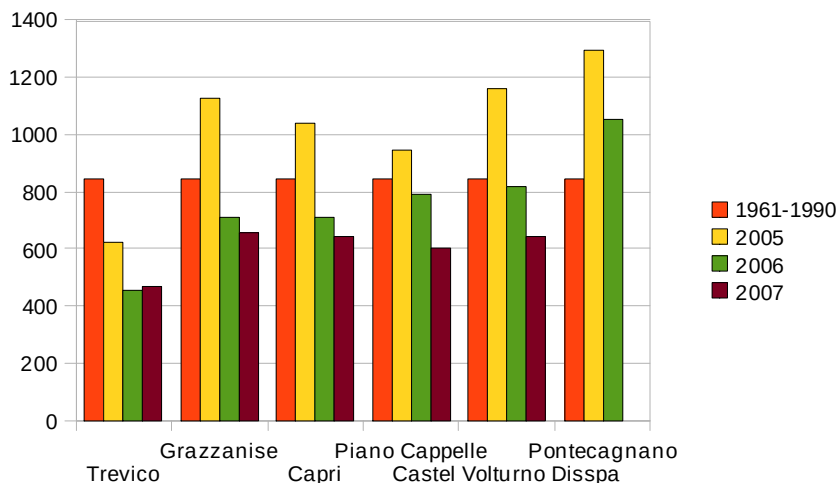
Fonte: Ducci e Tranfaglia, 2005

PRECIPITAZIONI

Il regime di precipitazioni in Campania é appenninico sublitorale, con un massimo in autunno/inverno. Le precipitazioni sono influenzate principalmente dalle catene montuose, in termini di altitudine (spesso 1500-2000 m s.l.m.), disposizione dei rilievi (effetto barriera) e prossimità al Mar Tirreno. La più bassa media annua delle precipitazioni fino al 1999 si attesta in torno ai 700 mm, caduta nella parte orientale della Regione, dall'altro lato del bacino idrografico Appenninico; la più alta circa 1800 mm, caduta nella parte centrale del rilievo Appenninico . (Ducci, 2008)

I valori di precipitazione cumulata registrata in Campania nelle stazioni di riferimento negli ultimi anni (2005-2007) vanno dai 452.2 mm della stazione di Trevico nel 2007 ai 1297.6 mm della stazione di Pontecagnano nel 2005.

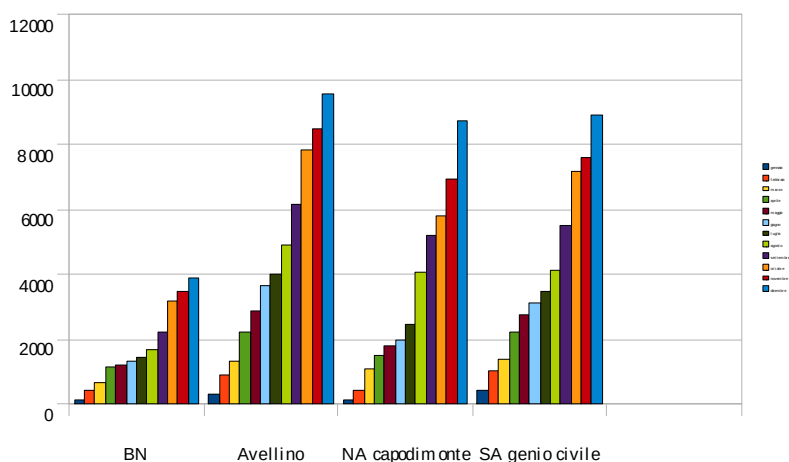
Figura 3.6 - Confronto precipitazioni medie (in mm) trentennio 1961-1990 con anni 2005-2006-2007



Fonte: ISPRA (ex APAT) su dati UGM-ENAV-UCEA-ARPA EMR

Di seguito (fig. 3.7) si rappresenta la pioggia cumulata (2002-2006) di una parte delle stazioni gestite dal Centro Funzionale della Protezione Civile della Regione Campania, in particolare nei capoluoghi di Salerno, Napoli, Avellino e Benevento.

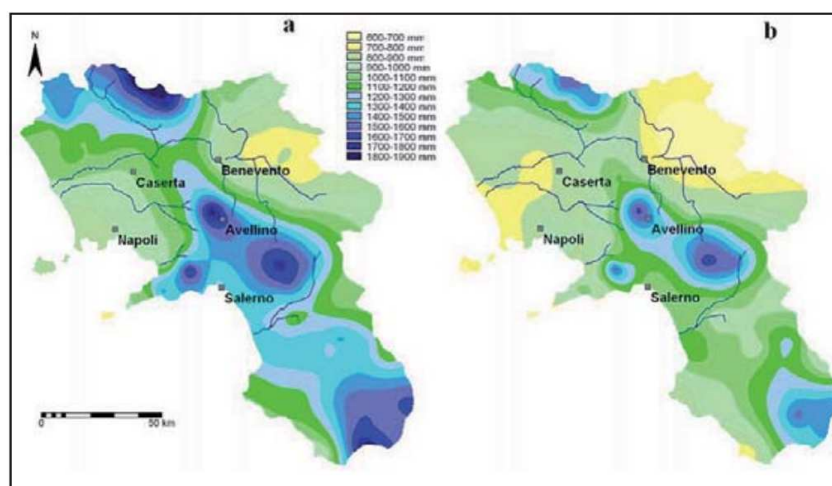
Figura 3.7 - Precipitazioni cumulate (in decimi di mm) di alcune stazioni della rete del Centro Funzionale di Protezione Civile (2002-2006)



Fonte: Elaborazione su dati del Centro Funzionale della Protezione Civile - Regione Campania

Dall'analisi e dal confronto delle carte della piovosità media annua relative rispettivamente al periodo 1951-1980 ed al periodo 1981-1999, si evince come mediamente le precipitazioni si siano ridotte nel recente decennio rispetto al trentennio precedente, confermando la tendenza riscontrata a livello europeo.

Figura 3.8 - Confronto precipitazioni medie trentennio (1951-1980) con decennio (1981-1999)



Fonte: (Ducci e Tranfaglia 2005)

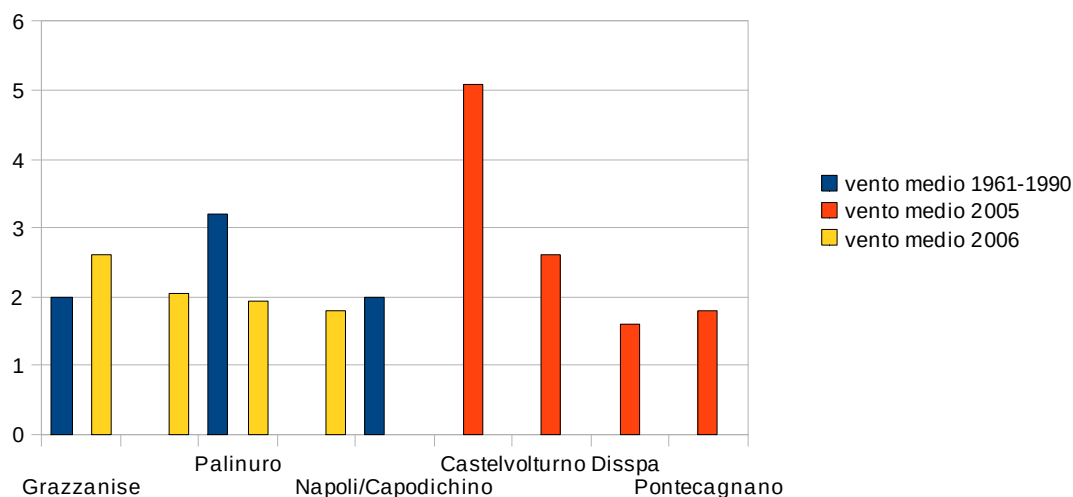
La carta della piovosità media annua dal 1951 al 1980 mostra un massimo di precipitazioni nelle zone in rilievo della Campania (dai 1500 ai 1900 mm). Anche nel periodo 1981-1990, nonostante la diminuzione delle precipitazioni medie annue, si nota un massimo nelle stesse zone montuose con i minimi situati nella pianura di Napoli e Caserta e nella zona alle spalle di Benevento (dai 600 ai 1000 mm).

VENTO

Le misure di vento sono fortemente condizionate dal posizionamento delle stazioni di misura rispetto all'orografia locale e pertanto sono generalmente

rappresentative di un'area di estensione limitata. Risulta utile allora riportare nel grafico sottostante non tanto le misure relative alla direzione del vento quanto piuttosto quelle relative al vento medio misurato.

Figura 3.9 – Confronto vento medio (in m/s) trentennio (1961-1990) con anni recenti (2005-2007) in Campania



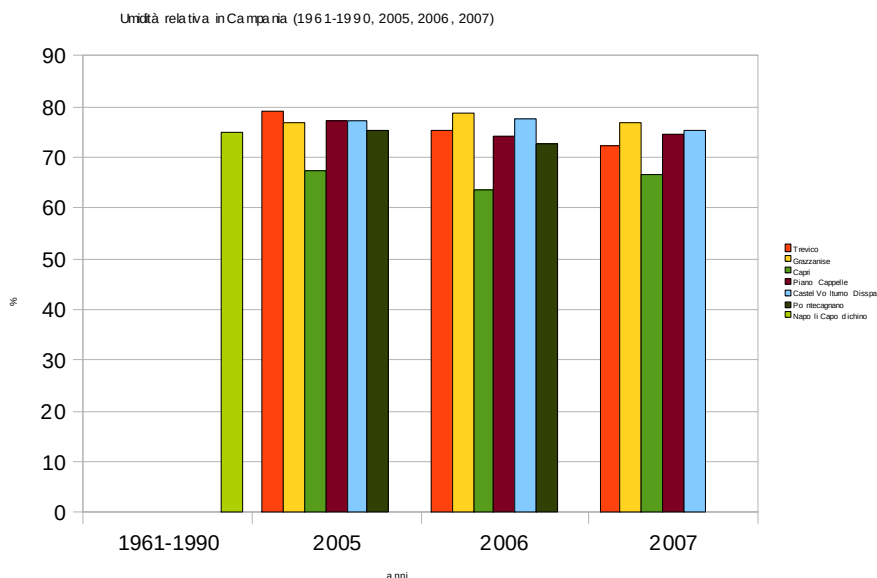
Fonte: ISPRA (ex APAT) su dati UGM-ENAV-UCEA-ARPA EMR

A questi valori di vento rilevati dalle stazioni AM e RAN (UCEA) si aggiungono i valori rilevati dalla stazione di Battipaglia gestita dal Centro Funzionale della Protezione Civile della Regione Campania. In particolare si rileva come i dati di vento medio vettoriale rilevati dal 2000 al 2006 vanno dai 5.0 m/s del 2004 al 1,2 m/s del 2006 (scalare 1,4 m/s).

UMIDITA'

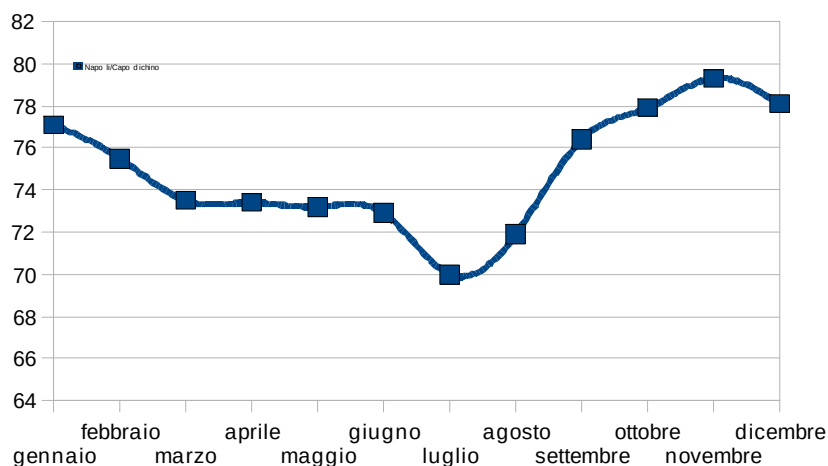
I valori di umidità media annua registrati dal 2005 al 2007 oscillano tra i 63.6 % misurati nella stazione di Capri (NA) che é caratterizzata da un clima a carattere mediterraneo e quindi moderatamente più arido rispetto alle zone continentali, e i 79.1% misurati in quella di Trevico (AV).

Figura 3.10 - Confronto umidità relativa media (in %) trentennio (1961-1990) con 2005-2006-2007 in Campania



Fonte: ISPRA (ex APAT) su dati UGM-ENAV-UCEA-ARPA EMR

Figura 3.11 - Umidità relativa (in %) 1961-1990 rilevata nella stazione meteorologica di Napoli Capodichino (APAT, 2005) UGM-ENAV-UCEA-ARPA EMR



Fonte: ISPRA (ex APAT) su dati UGM-ENAV-UCEA-ARPA EMR

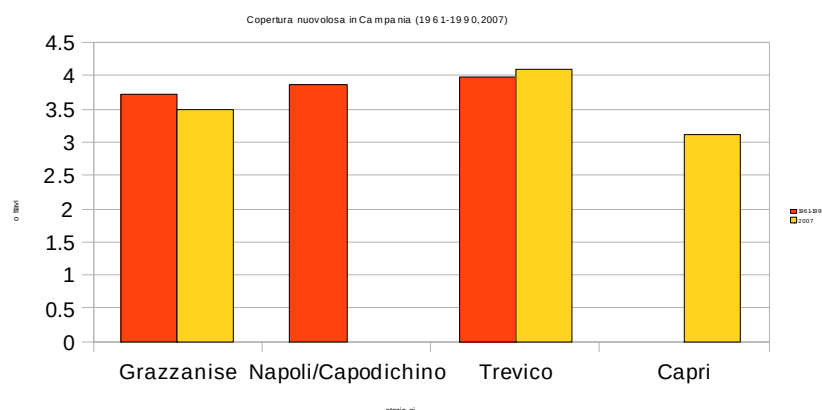
I valori di umidità relativa media registrati nel trentennio 1961-1990, rilevati nella stazione di Napoli Capodichino, sono poco inferiori al 75%. L'analisi della distribuzione dell'umidità relativa media annuale (fig. 3.11) nello stesso periodo

(1961-1990) evidenzia un andamento dei valori di umidità relativa dal 70% al 79%.

COPERTURA NUVOLOSA

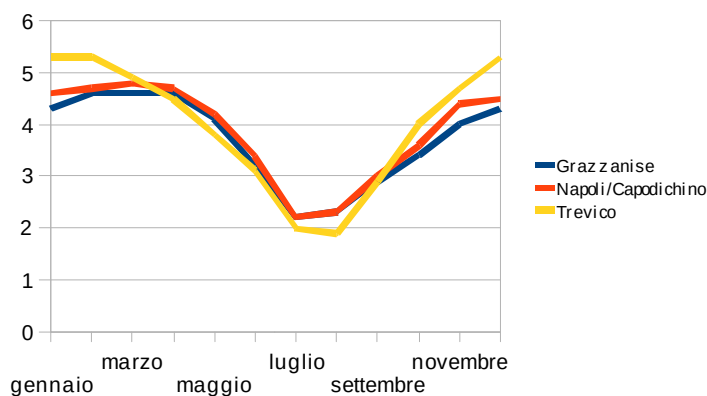
La copertura nuvolosa media mensile in Campania ha un valore che va dai 3.1 ottavi di Capri ai 4.1 di Treviso.

Figura 3.12 - Confronto copertura nuvolosa media (in ottavi) trentennio (1961-1990 in rosso) con 2007 (in giallo) in Campania



Fonte: ISPRA (ex APAT) su dati UGM-ENAV-UCEA-ARPA EMR

Figura 3.13 - Copertura nuvolosa media mensile (in ottavi) 1961-1990 in Campania (APAT, 2005)



Fonte: ISPRA (ex APAT) su dati UGM-ENAV-UCEA-ARPA EMR

L'analisi della distribuzione della copertura nuvolosa media annuale (fig. 3.13)

nello stesso periodo (1961-1990) evidenzia un andamento dei valori che vanno dal poco inferiore a 2 ottavi nel mese di settembre a 5.5 ottavi nei mesi di dicembre-gennaio.

Temperatura superficiale del mare

“Gli indicatori 2007 della temperatura superficiale dei mari italiani sono stati calcolati a partire dai dati elaborati dalla National Oceanic and Atmospheric Administration Sono state selezionate dal grigliato regolare sei celle, ciascuna rappresentativa di uno dei mari italiani. Gli estremi in latitudine e longitudine delle celle selezionate sono relativamente alla Campania: Tirreno, Estremi Longitudine $38^{\circ} - 40^{\circ}$ Estremi Latitudine $10^{\circ} - 12^{\circ}$.

I valori medi annui della temperatura media superficiale dei mari italiani nel 2007, così ottenuti, sono compresi tra $18.7^{\circ} C$ (Adriatico) e $20.5^{\circ} C$ (Ionio). Dalla media dei valori mensili dei sei mari (Adriatico, Ionio, Mar di Sardegna, Canale di Sardegna, Canale di Sicilia, Tirreno) dal 1961 al 2007 è stata calcolata la serie delle anomalie medie annuali della temperatura superficiale del mare in Italia rispetto al trentennio climatologico di riferimento 1961-1990. La serie presenta diverse analogie con quella relativa alla temperatura dell'aria e mostra che il 2007 è stato complessivamente un anno più caldo rispetto alla media di lungo periodo, con una temperatura del mare di $0.5^{\circ} C$ superiore alla norma. ” (APAT, 2008)

Sulla base di quanto riportato nello stralcio della Relazione sullo Stato dell'Ambiente della Campania (2009) si rileva come il regime termopluviometrico regionale sia nettamente differenziato fra zone costiere, aree interne ed aree montane e che le zone pianeggianti comprese fra il F. Volturno e il F. Sarno presentano una notevole omogeneità climatica. Considerando l'effetto orografico della catena appenninica e l'importanza della quota altimetrica nel determinare il clima, per la zonazione è opportuno tener conto delle caratteristiche climatiche valutate insieme all'orografia.

4. Analisi del carico emissivo e del grado di urbanizzazione del territorio

Il sistema produttivo

L'indebolimento dello sviluppo economico della Regione Campania negli ultimi anni ha coinvolto la maggior parte dei settori produttivi. I tre macrosettori che si caratterizzano per avere un numero di imprese maggiore sono: settore commercio, settore agricoltura e settore costruzioni.

Per quanto riguarda gli addetti per attività economica, in Campania il settore con il maggior numero di occupati risulta essere quello dei servizi, in numero doppio rispetto agli addetti del settore industriale. Negli ultimi anni il comparto del turismo é stato caratterizzato da un miglioramento in termini di qualità dell'offerta e di "volumi" conseguiti (Fonte: Relazione sullo Stato dell'Ambiente della Campania - 2009).

Il sistema infrastrutturale

A questa tipologia di sistema appartengono le reti per il trasporto merci e delle persone nonché quelle per il trasporto dell'energia elettrica. La Campania risulta avere la più alta dotazione di infrastrutture stradali e ferroviarie in rapporto alla superficie, superando per entrambi le tipologie di infrastrutture la media nazionale. Di contro, a causa della forte densità abitativa di alcune zone della regione, il rapporto di strade per abitante risulta essere basso. Pertanto la domanda di trasporto risulta essere superiore a quella media nazionale o di alcune altre regioni. Se ne deduce che il numero di veicoli circolanti (auto, autobus, autocarri, motocicli, motocarri) in Campania, che si attesta ad un numero superiore ai quattro milioni di veicoli che continua a crescere negli anni, costituisca un

importante fonte di emissione tanto più che la circolazione risulta poco agevole con evidenti maggiorazioni delle emissioni di inquinanti in atmosfera prodotte. Questo é anche reso più grave da un maggiore utilizzo dell'auto privata a scapito del trasporto pubblico, soprattutto nelle aree urbane.

L'infrastruttura ferroviaria in Campania si estende complessivamente per 1.080 Km di linee, di cui 55 all'interno del nodo metropolitano di Napoli; 65 sono le principali stazioni.

La regione Campania é dotata di due sistemi portuali industriali e commerciali localizzati a Napoli e Salerno, collegati al sistema autostradale.

Per ciò che concerne il sistema aeroportuale, in Campania esistono solo tre infrastrutture aeroportuali: Aeroporto Napoli - Capodichino, Aeroporto Salerno - Costa d'Amalfi, Capua. L'aeroporto di Napoli ha visto più di cinque milioni di passeggeri transitare in un anno.

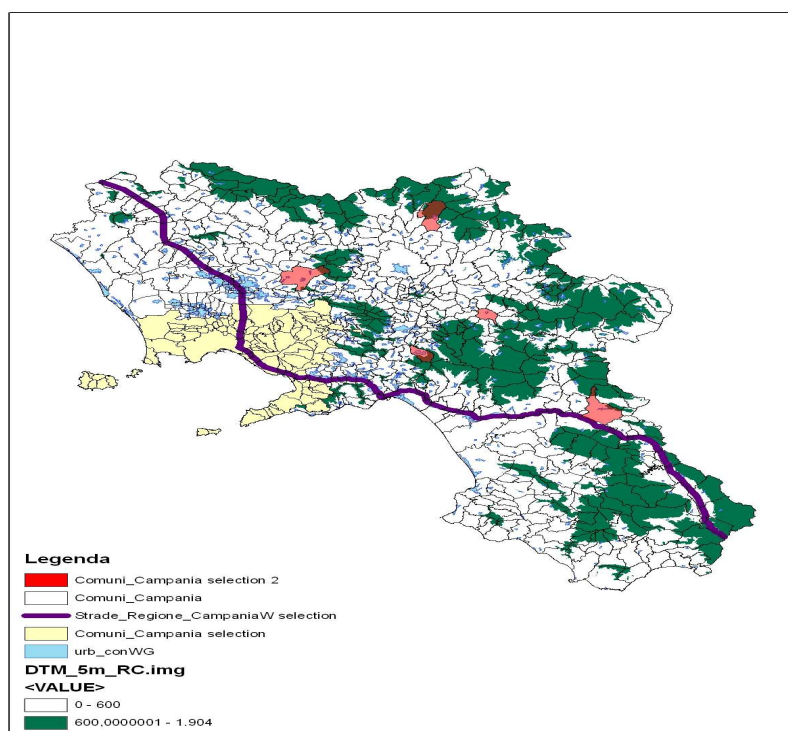
Relativamente all'approvvigionamento energetico si riportano in estratto alcune quantificazioni inserite nel PEAR in fase di approvazione da parte della Regione Campania

“Il sistema energetico campano è stato analizzato in dettaglio nel periodo 1995-2005. Nel 2005 il consumo interno lordo della Regione Campania è stato di 9.571 ktep di energia (4,8% del corrispondente valore nazionale), al soddisfacimento del quale hanno contribuito prevalentemente le importazioni di prodotti petroliferi (4.145 ktep), energia elettrica (3.289 ktep) e gas naturale (1.786 ktep), oltre ad una piccola quota derivante dalla produzione regionale di energia da fonti rinnovabili (331 ktep). Nel periodo 1995-2005 il consumo interno lordo della Regione è cresciuto del 15% (+1,4% m.a.). Nel 2005 i prodotti petroliferi hanno contribuito al consumo interno lordo della Regione per 4.145 ktep contro i 3.824 ktep del 1995, con un incremento in valore assoluto dell'8,4%, anche se il loro peso sul consumo interno lordo si è ridotto dal 45,9% del 1995 al 43,3% del 2005. Nel periodo 1995-2005, il gas naturale presenta invece una crescita in valore

assoluto del 12,3% (+1,1% m.a.): 1.786 ktep nel 2005 contro 1.590 ktep nel 1995, mentre il suo peso percentuale sul consumo interno lordo si riduce dal 19,1% del 1995 al 18,6% del 2005. Anche la produzione da fonti rinnovabili è cresciuta: 331 ktep nel 2005 con un incremento dell'88% rispetto al 1995 (176 ktep), ma la sua incidenza sul consumo interno lordo è ancora marginale (2,1% nel 1995 e 3,4% nel 2005).

Dall'analisi sulla distribuzione dei consumi di combustibili per la generazione di energia elettrica nella Regione Campania nel periodo 1990-2005, si può notare come storicamente l'energia elettrica sia stata prodotta principalmente utilizzando il gas naturale, il cui peso complessivo sul totale delle fonti (64,7%) è nel 2005 analogo a quello fatto registrare nel 1990 (64,4%), anche se, nel periodo considerato, il peso del gas naturale ha subito delle forti oscillazioni, con un minimo del 38,8% nel 2001. Il contributo dei prodotti petroliferi risulta anch'esso variabile nel tempo ma sempre nettamente inferiore (19,6% nel 1990 e 3% nel 2005) a quello del gas naturale. Aumenta invece in modo pressoché continuo il contributo alla generazione elettrica delle fonti rinnovabili; nel 1990 il peso delle rinnovabili sul totale delle fonti utilizzate per la produzione è infatti dell'8,3%, mentre nel 2005 è del 32,2%. Occorre, infine, evidenziare che il contributo dei combustibili solidi alla generazione elettrica è nullo a partire dal 1991, mentre nel 1990 è stato del 7,6%". (Piano Energetico Ambientale Regionale della Campania Proposta di Piano > marzo 2009)

Figura 4.1 - Rappresentazione dei distretti industriali (in rosso), della principale infrastruttura autostradale regionale (autostrada A1-A3) e delle zone urbanizzate sulla zonizzazione territoriale (costiera-collinare e montuosa)



Inventario regionale delle emissioni di inquinanti dell'aria della regione Campania

Nella realizzazione dell'inventario le sorgenti di emissione sono state classificate in sorgenti localizzate, sorgenti puntuali, sorgenti lineari/nodali e sorgenti distribuite. Le sorgenti localizzate sono tutte le sorgenti di emissione che è possibile ed utile localizzare direttamente, tramite le loro coordinate geografiche, sul territorio (es. ogni singolo impianto per riscaldamento domestico o ogni stazione di servizio). Caso particolare delle sorgenti localizzate sono le sorgenti puntuali per le quali sono di interesse i seguenti parametri: la quantità emessa e la coordinata del luogo di emissione, l'altezza del punto di emissione e

le caratteristiche dinamiche dell' emissione (portata dei fumi, velocità di efflusso, temperatura dei fumi). Altro caso particolare sono le sorgenti lineari/nodali quali le principali arterie (strade, linee fluviali, linee ferroviarie) e nodi di comunicazione (porti ed aeroporti).

Infine, per sorgenti diffuse si intendono tutte quelle sorgenti non incluse nelle classi precedenti e che necessitano per la stima delle emissioni di un trattamento statistico (ad esempio traffico diffuso, uso di solventi domestici, ecc.).

Nell'allegato 1 sono riportati le mappe relative alle emissioni rispettivamente diffuse, lineari e puntuali, di inquinanti dell'aria della regione Campania. Nonostante la caratterizzazione sia stata formulata basandosi sui dati di circa dieci anni fa, le mappe rappresentate forniscono elementi di conoscenza del territorio utili alla zonizzazione ai sensi del D. Lgs. 155/10.

Dall'analisi dei risultati delle stime di emissioni realizzate si può rilevare come le emissioni totali per tutti i macrosettori economici considerati (combustione, trasporti, solventi, agricoltura,...) si attestano a circa 290 kt per il CO, 127 kt per i COV, 102 kt per gli NOx, 11 kt per il PM10 e 17 kt per gli SOx (2002). In termini percentuali di contributo del singolo macrosettore si individua il settore dei trasporti stradali, marittimi ed aeroportuali come preponderante per le emissioni di tutti gli inquinanti considerati ed in particolare per il CO e gli NOx. Il macrosettore dei solventi contribuisce per un terzo alle emissioni totali di COV in Campania; invece il settore della combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche produce circa un quinto delle emissioni totali di SOx. Il particolato viene emesso da diversi macrosettori e distribuito tra i trasporti stradali e gli impianti e i processi di combustione e non.

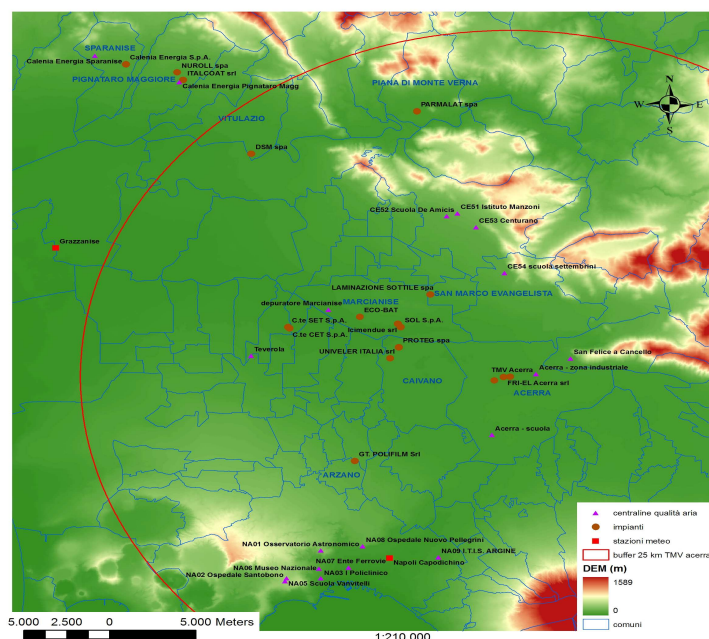
Se si analizzano le sorgenti per tipologia (diffuse, puntuali e lineari) si evince come le percentuali di contributo dei singoli macrosettori crescono e in un certo modo si aggregano per tipo di inquinante e di macrosettore. Tra gli esempi più significativi vi sono il 98% delle emissioni puntuali di SOx dalla combustione

(macrosettori 01 e 03), il 90-95% delle emissioni diffuse di CO e NO_x dai macrosettori dei trasporti. Infine é interessante notare come tra le emissioni inquinanti principali da sorgenti lineari, la maggior parte provenga dal macrosettore “altre sorgenti mobili e macchine”, confermando così il ruolo predominante del trasporto marittimo (porti) nella formazione di questo tipo di emissioni (ad es. SO_x circa il 99%).

Al fine di trarre elementi utili alla definizione del carico emissivo per la definizione degli agglomerati e delle zone della Campania ai sensi del D. Lgs. 155/10, é necessario osservare la distribuzione quantitativa delle emissioni di CO, COV, NO_x, PM₁₀, SO_x (diffuse, puntuali e lineari) sul territorio (vedi allegato 1). In questo, si deve tenere conto anche di quanto già rappresentato nella figura 4.1 relativamente alla presenza di distretti industriali e della rete viaria, nonché della presenza abitativa che in un certo qual modo per alcuni tipi di settori (es. riscaldamento domestico, traffico veicolare urbano,...) risulta essere un affidabile surrogato per la stima delle relative emissioni.

Per le emissioni diffuse si rileva come le zone più inquinate risultino essere quelle maggiormente urbanizzate. Per le emissioni puntuali si rileva come per alcuni inquinanti, la numerosità di impianti che si trova tra Napoli e Caserta, contribuisce in maniera decisiva alla formazione delle emissioni (vedi figura 4.2). Così anche per alcuni impianti ubicati nel salernitano. Infine per le emissioni di tipo lineare, i porti di Napoli e Salerno, nonché i comuni che si affacciano sul mare costituiscono i territori a più alta densità emissiva.

Figura 4.2 – Distribuzione impianti AIA della Provincia di Caserta con stazioni regionali di monitoraggio della qualità dell'aria (NA-CE) – elaborazione Dipartimento ARPAC di Caserta



Le emissioni totali di benzene sono prodotte quasi totalmente dai trasporti stradali; così come quelle di ammoniaca sono quasi completamente prodotte dal macrosettore dell'agricoltura ed in parte anche dai trasporti.

Per quanto riguarda i metalli pesanti si può dire che:

- Arsenico, Cadmio, : le emissioni, complessivamente modeste, sono dovute principalmente agli impianti di combustione industriale e processi con combustione [in particolare piombo seconda fusione, fonderie di metalli ferrosi, vetrerie];
- Cromo: le emissioni sono dovute principalmente agli impianti di combustione industriale e processi con combustione [in particolare vetrerie e fonderie di metalli ferrosi], alla combustione nell'industria dell'energia e trasformazione delle fonti energetiche ed ai processi senza combustione [in particolare chimica inorganica e meccanica].

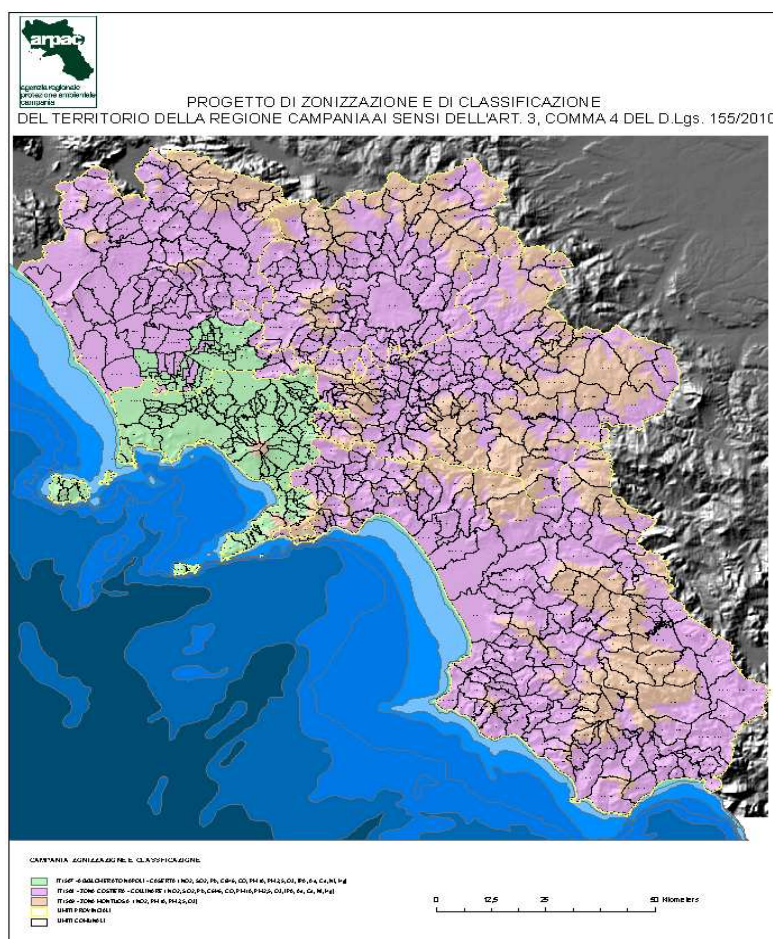
- Rame: le emissioni sono dovute principalmente ai trasporti stradali (80% con quasi 4.600 kg) ed alle altre sorgenti mobili e macchine (12% e 680 kg).
- Mercurio: le emissioni sono dovute quasi esclusivamente agli impianti di combustione industriale e processi con combustione [in particolare piombo seconda fusione, vetrerie, fonderie di metalli ferrosi];
- Nickel: le emissioni, complessivamente modeste, sono dovute principalmente alla combustione dell'energia e trasformazione delle fonti energetiche ed agli impianti di combustione industriale e processi con combustione [in particolare vetrerie];
- Piombo: le emissioni sono dovute prevalentemente agli impianti di combustione industriale e processi con combustione [in particolare vetrerie, piombo seconda fusione, fonderie di metalli ferrosi] ed ai trasporti;
- Selenio: le emissioni sono dovute quasi esclusivamente agli impianti di combustione industriale e processi con combustione [in particolare alle vetrerie ed ai laterizi];
- Zinco: le emissioni sono dovute principalmente alla impianti di combustione industriale e processi con combustione [in particolare vetrerie, piombo seconda fusione, fonderie di metalli ferrosi, zincatura] ed ai trasporti stradali.

Zonizzazione del territorio della Regione Campania ai sensi dell'art. 3 del D.Lgs. 155/10

Così come anticipato nei paragrafi precedenti, una volta definito l'agglomerato NA-CE, è stato possibile delimitare le restanti zone con una linea geografica di demarcazione identificata sulla base delle caratteristiche orografiche del territorio piuttosto che utilizzare i confini amministrativi, questo approccio tiene anche conto della variabilità delle caratteristiche climatiche con la quota e dell'effetto di barriera orografica dei rilievi appenninici.

La zonizzazione di seguito rappresentata é relativa alla valutazione della qualità dell' aria con riferimento alla salute umana. Ai fini di tale zonizzazione per la valutazione della qualità dell'aria con riferimento alla vegetazione ed agli ecosistemi, successivamente sarà integrato questo lavoro con quello delle regioni confinanti.

Figura 5.1 - Zonizzazione del territorio della regione Campania ai sensi dell'art. 3, c. 4, del D. Lgs. 155/10



Dalle considerazioni sviluppate in precedenza risulta come il territorio campano può essere così suddiviso:

- Agglomerato Napoli-Caserta (IT1507);
- Zona costiera-collinare (IT1508);
- Zona montuosa (IT1509).

L' Agglomerato NA-CE" é caratterizzato dalla presenza di un esteso territorio pianeggiante delimitato ai margini dai rilievi della catena appenninica che ostacolano il ricambio delle masse d' aria quando si verificano condizioni di alta pressione e bassa quota del PBL (Planetary Boundary Layer).

Per le due zone i comuni sono stati accorpati per costituire zone contraddistinte dall' omogeneità delle caratteristiche predominanti.

In particolare, ferma restando la definizione dell' agglomerato NA-CE, sono state definite altre due zone al di sotto e al di sopra dei 600 metri s.l.m., suddividendo la zona costiera-collinare dalla zona montuosa.:

- la zona IT1508 in base all' omogeneità territoriale ed alla presenza all' interno della stessa dei tre maggiori centri urbani (Salerno, Benevento e Avellino) nonché delle più importanti fonti di emissioni di inquinanti (reti viarie, porti, aeroporti, industrie, commerciale e residenziale...); localmente si riscontra la variabilità delle condizioni meteo-climatiche all' interno della stessa zona;
- La zona IT1509 in quanto omogenea dal punto di vista territoriale con presenza di poche centinaia di migliaia di abitanti sparsi e con assenza di emissioni di inquinanti concentrate ed elevate, dal punto di vista climatico si tratta di territori con un clima temperato, con precipitazioni superiori rispetto alla media regionale e con regime anemometrico caratterizzato da venti più intensi rispetto alla media regionale.

6. Classificazione di zone e agglomerati

Una volta che l'intero territorio regionale è stato suddiviso in zone e agglomerati, lo stesso deve essere classificato ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente. Tale classificazione é operata ai sensi dell'Allegato II (art. 4, comma 1, art. 6 comma 1 e art. 19 comma 3) del D. Lgs. 155/10 mediante l'utilizzo delle soglie di valutazione superiore (SVS) e inferiore (SVI) per biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, particolato (PM10 e PM2,5), piombo, benzene, monossido di carbonio, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

La procedura di classificazione prevede che:

1. Il superamento delle SVS e delle SVI deve essere determinato in base alle concentrazioni degli inquinanti nell'aria ambiente nei cinque anni civili precedenti. Il superamento si realizza se la soglia di valutazione è stata superata in almeno tre sui cinque anni civili precedenti.
2. I dati relativi ai precedenti anni civili derivano dalla valutazione effettuata ai sensi dell'articolo 5 del D. Lgs. 155/10. Se tuttavia non si dispone di dati sufficienti per i cinque anni civili precedenti, il superamento deve essere determinato mediante una combinazione di campagne di misurazione di breve durata, da effettuare nel periodo dell'anno e nei luoghi in cui si potrebbero registrare i massimi livelli di inquinamento, e tecniche di modellizzazione, utilizzando a tal fine anche le informazioni ricavate dagli inventari delle emissioni.

Nella tabella 6.2 si riporta la classificazione delle zone determinata in base alle concentrazioni degli inquinanti nell'aria ambiente nei cinque anni civili precedenti con dati estrapolati dai questionari CE (2006-2010). Le relative

valutazioni sono state riportate in Allegato 2.

Visto che per l'SO₂ non é stata fatta alcuna valutazione negli ultimi 5 anni, é possibile utilizzare il monitoraggio effettuato con stazioni fisse non appartenenti alla rete regionale e con laboratori mobili. Dall'analisi dei dati rilevati negli ultimi due anni (2009-2010) si può rilevare come la SVI per questo inquinante non sia stata mai superata nell'agglomerato di NA-CE.

Secondo l'art. 8 del D. Lgs. 155/10 "Valutazione della qualità dell' aria ambiente e stazioni di misurazione in siti fissi di campionamento in relazione all' ozono" :

[1° comma] La valutazione della qualità dell' aria ambiente è effettuata, per l' ozono, sulla base dei criteri previsti dai commi successivi e dagli allegati VII e VIII e dalle appendici II e III.

[2° comma, 1° cap.] Nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli di ozono superano, in almeno uno sui 5 anni civili precedenti, gli obiettivi a lungo termine previsti all' allegato VII, paragrafo 3, le misurazioni in siti fissi in continuo sono obbligatorie.

Tabella 6.1 – Stazioni di misurazione nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli di ozono sono stati inferiori, in tutti i cinque anni civili precedenti, agli obiettivi a lungo termine

	2006	2007	2008	2009	2010
AV42	0	0	17	14	2
BN32	0	0	27	0	0
CE51	0	0	47	45	35
CE53	0	33	37	54	39
CE54	0	13	30	0	6
NA01	87	22	14	6	0
NA02	0	0	0	7	4
NA03	0	0	13	13	26
NA04	0	0	12	0	0
NA05	0	0	28	0	0
NA06	0	0	0	0	0
NA07	0	0	0	3	0
NA08	4	0	1	0	0
NA09	26	8	5	5	0
SA22	0	0	0	0	14
SA23	8	0	1	0	11

"0" nessun superamento oppure dato non trasmesso

Per la zona costiera-collinare (IT1508), nella quale ricadono le zone precedentemente definite (IT1502, IT1503, IT1504 e parzialmente IT1505 e IT1506), il superamento delle SV é determinato quando almeno una delle zone supera tale valore (vedi anche allegato 2).

Per la zona montuosa (IT1509), non avendo mai elaborato alcun dato proveniente dal monitoraggio ai sensi del DM 60/02, si é stabilito di classificare tale zona per gli inquinanti di tipo secondario (PM, O₃, SO₂ ed NO_x).

Infine, per ciò che concerne i metalli pesanti e gli IPA sono state effettuate campagne di monitoraggio spot nei comuni di Afragola, Amalfi, Battipaglia, Cava dei Tirreni, Giffoni Sei Casali, Salerno e Sant'Egidio del Monte Albino, svolto negli anni che vanno dal 2005 al 2011 tramite campionatore installato nel mezzo mobile gestito dal Dipartimento Provinciale ARPAC di Salerno. Da tali analisi si rileva come sia stata superata la soglia SVS; pertanto si stima di classificare l'agglomerato NA-CE e la zona costiera-collinare come > SVS relativamente a metalli pesanti e IPA; questo al fine di garantire un nuovo monitoraggio con stazioni fisse.

Tabella 6.2 - Classificazione delle zone determinata in base alle concentrazioni degli inquinanti nell'aria ambiente nei cinque anni civili precedenti con dati estrapolati dai questionari CE

	NO ₂	SO ₂	CO	PM	C ₆ H ₆	IPA e metalli	Pb	O ₃
IT1507	SVS	SVI	SVS-SVI	SVS	SVS-SVI	SVS	SVI	SVS
IT1508	SVS	SVI	SVS-SVI	SVS	SVS-SVI	SVS	SVI	SVS
IT1509	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVS

7. Conclusioni

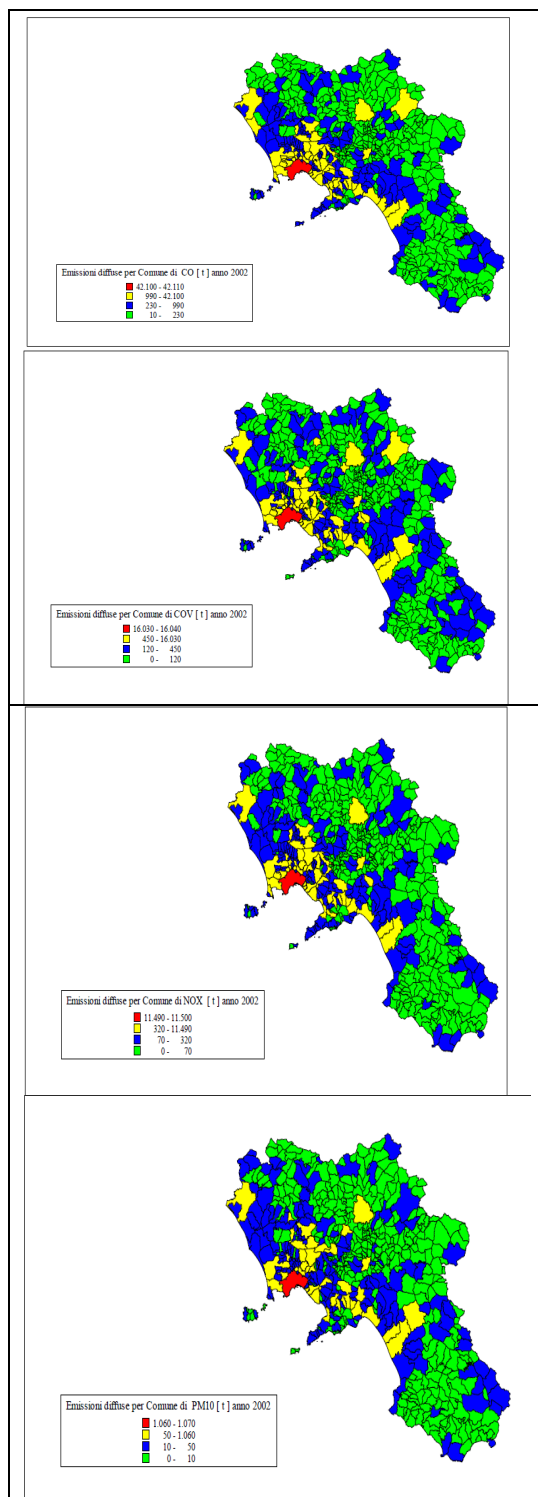
La zonizzazione e la classificazione così come sopra definite permetteranno di disegnare e quindi di adeguare l'esistente rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria per definire un nuovo sistema di monitoraggio rispondente ai dettami del D. Lgs. 155/10.

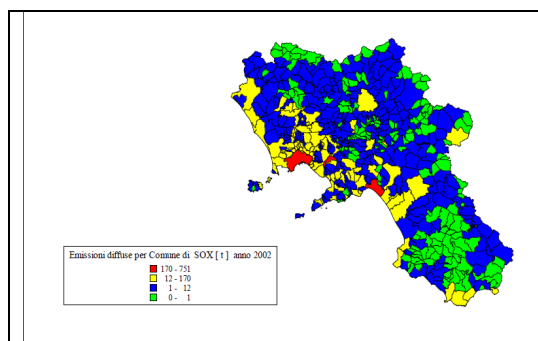
La classificazione delle zone e degli agglomerati è riesaminata almeno ogni 5 anni e, comunque, in caso di significative modifiche delle attività che incidono sulle concentrazioni nell'aria ambiente degli inquinanti.

L'aggiornamento in itinere dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera tramite la raccolta dati a livello provinciale consentirà di meglio gestire le azioni di risanamento su un territorio così zonizzato, considerando che la riduzione delle zone (rispetto alla precedente zonizzazione, 3 invece di 6) sulle quali monitorare i benefici delle azioni intraprese su vasta scala non potrà che essere di aiuto.

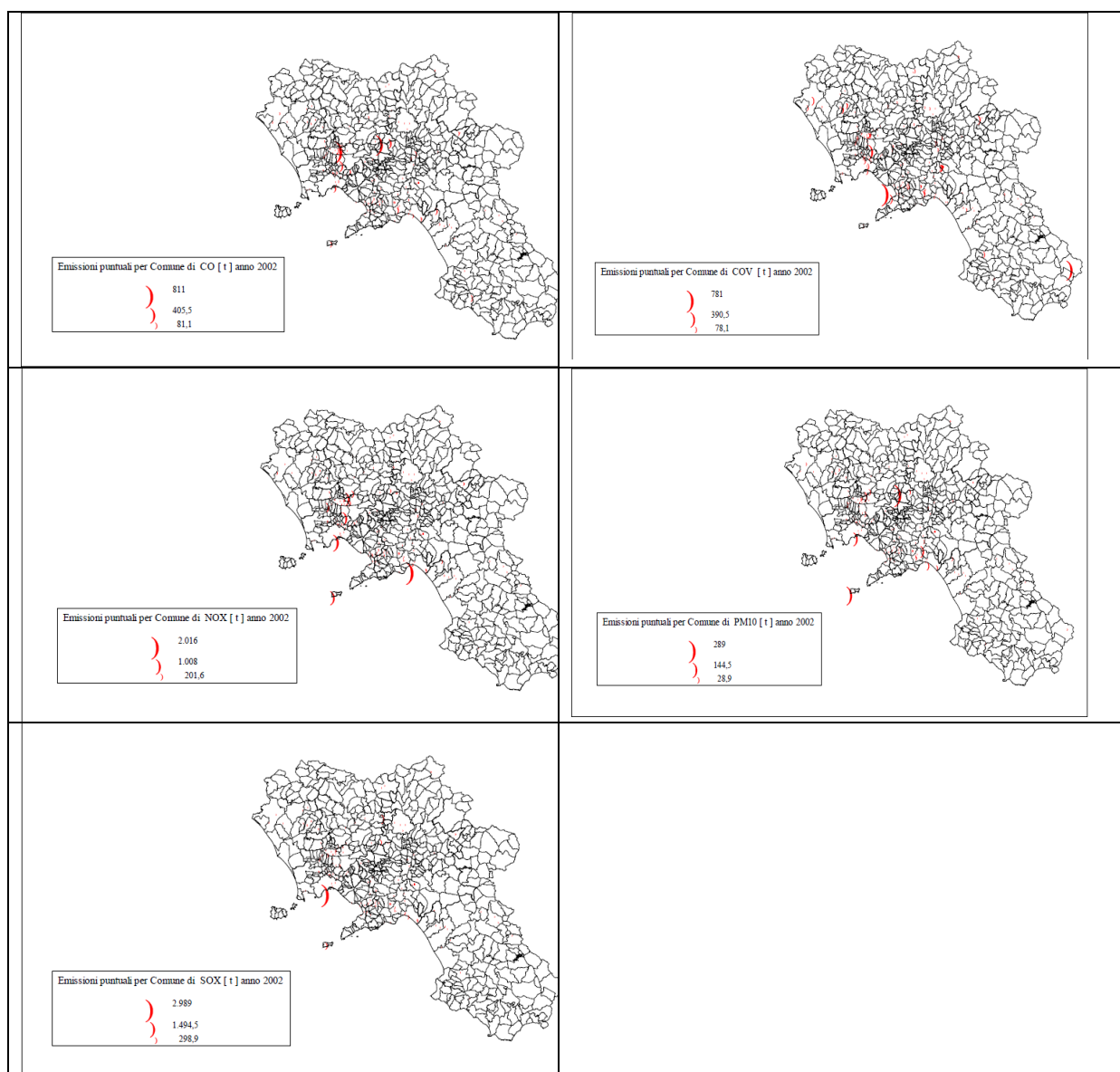
ALLEGATO 1 – Emissioni diffuse, puntuali e lineari dell’inventario regionale delle emissioni di inquinanti (CO, COV, NOx, PM10, SOx) in atmosfera (2002)

Emissioni diffuse

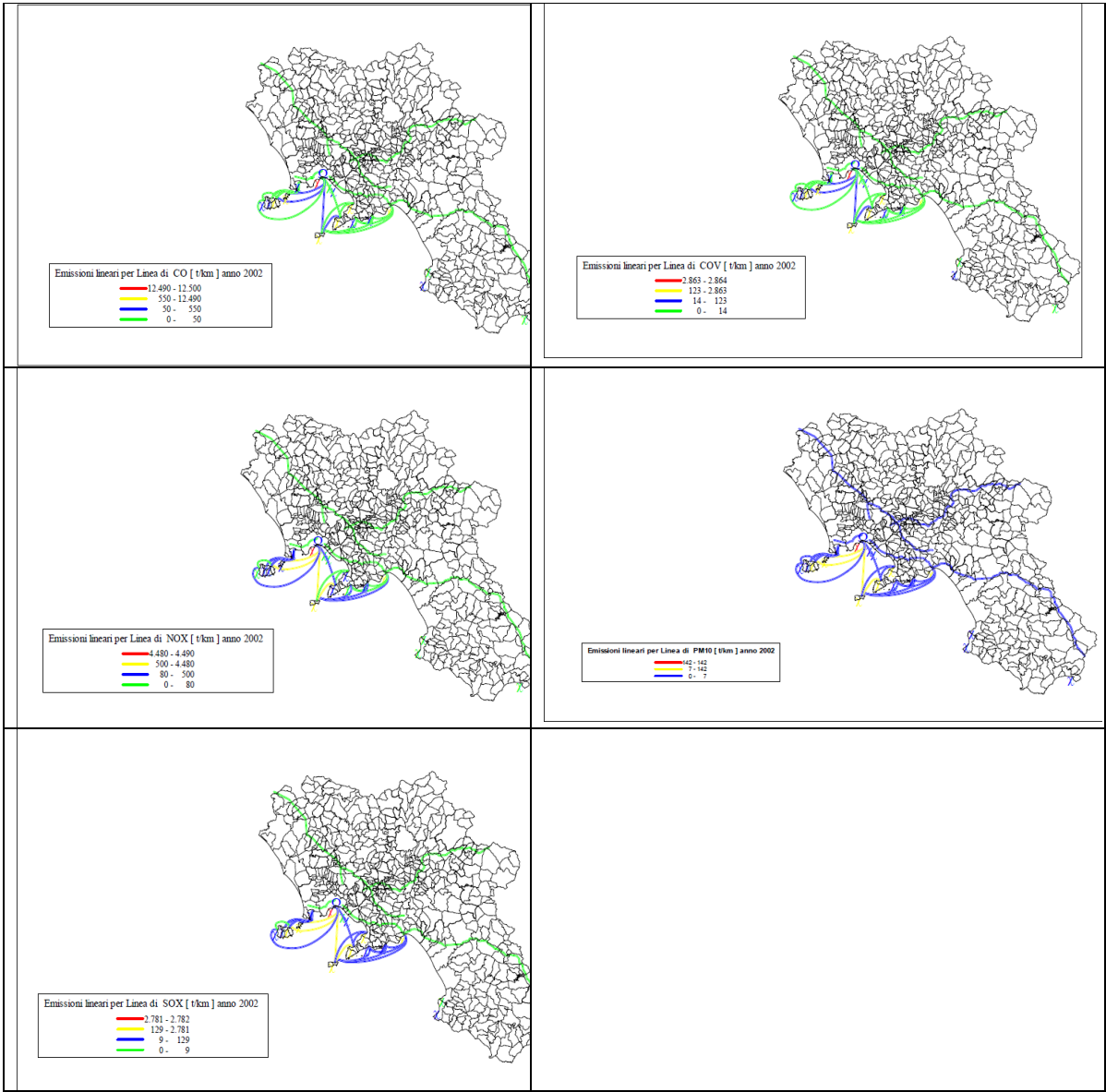




Emissioni puntuali



Emissioni lineari



Allegato 2 – Dettaglio della valutazione ai fini della classificazione delle zone

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
SO2	NA-CE > SVS	-	-	-	-	-
NO2	NA-CE, SA, BN, AV (h.a) > SVS	NA-CE, AV (h.a) > SVS	NA-CE, SA, BN, AV (h.a) > SVS	NA-CE, SA (a<>), BN, AV (h.a) > SVS	NA-CE, SA, BN (h.a) > SVS	SA(h) e BN(a) <>; NA-CE e AV (h.a), SA (a) e BN (h) > SVS
PM10	NA-CE, SA, BN, AV (g.a) > SVS	NA-CE, SA, BN (g.a) > SVS	NA-CE, SA, BN, AV (g.a) > SVS	NA-CE, SA, BN, AV (g.a) > SVS	NA-CE, SA, BN, AV (g.a) > SVS	NA-CE, SA, BN, AV (g.a) > SVS
CO	NA-CE, SA, BN, AV < SVI	NA-CE, BN < SVI	NA-CE, SA, BN, AV < SVI	NA-CE > SVS; BN <>; SA e AV < SVI	NA-CE > SVS; BN <>; SA e AV < SVI	NA-CE, BN, SA e AV < SVI
C6H6	-	NA-CE, BN, AV > SVS	NA-CE > SVS; BN e AV <>	NA-CE e BN <>; SA e AV < SVI	NA-CE e SA <>; BN e AV < SVI	AV <>; NA-CE, SA e BN < SVI
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
NA-CE						
>svs	x (SO2g, NO2ha, PM10ga)	x (NO2ha, PM10ga, C6H6)	x (NO2ha, PM10ga, C6H6)	x (NO2ha, PM10ga, CO)	x (NO2ha, PM10ga, CO)	X (NO2ha, PM10ga)
<svs>svi	-	-	-	x (C6H6)	x (C6H6)	
<svi	x (CO)	x (CO)	x (CO)	-	-	x (CO, C6H6)
SA						
>svs	x (NO2ha, PM10ga)	x (PM10ga)	x (NO2ha, PM10ga)	x (NO2h, PM10ga)	x (NO2ha, PM10ga)	x (NO2ha, PM10ga)
<svs>svi	-	-	-	x (NO2a)	-	x (NO2h)
<svi	x (CO)	-	x (CO)	x (CO, C6H6)	x (CO, C6H6)	x (CO, C6H6)
BN						
>svs	x (NO2ha, PM10ga)	x (PM10ga, C6H6)	x (NO2ha, PM10ga)	x (NO2ha, PM10ga)	x (NO2ha, PM10ga)	X (NO2ha, PM10ga)
<svs>svi	-	-	x (C6H6)	x (CO, C6H6)	x (CO, C6H6)	x (NO2a, CO, C6H6)
<svi	x (CO)	x (CO)	x (CO)	-	-	
AV						
>svs	x (NO2ha, PM10ga)	x (NO2ha, C6H6)	x (NO2ha, PM10ga)	x (NO2ha, PM10ga)	x (PM10ga)	X (NO2ha, PM10ga)
<svs>svi	-	-	x (C6H6)	-	-	x (C6H6)
<svi	x (CO)	-	x (CO)	x (CO, C6H6)	x (CO, C6H6)	x (CO)