

IL RAPPORTO

SULLO STATO DELL'AMBIENTE

Il capitolo

IL SISTEMA ARIA

novembre 2005

**II capitolo
II SISTEMA ARIA**

INDICE

I - Descrizione del sistema. I dati disponibili e le fonti.

II - La qualità dell'aria: fattori di stato e di pressione del sistema.

•Il clima.

La temperatura dell'aria ed il soleggiamento.

I venti.

Le precipitazioni.

L'evaporazione, l'evapotraspirazione e il bilancio idrico dei terreni.

Le caratteristiche bioclimatiche ed i tipi di clima.

•L'inquinamento atmosferico.

La situazione in Toscana e nella Provincia di Pisa.

La situazione nel Comune di Vecchiano.

•L'inquinamento elettromagnetico.

La situazione nel Comune di Vecchiano.

•L'inquinamento acustico.

La situazione nel Comune di Vecchiano.

•L'inquinamento luminoso.

III - Le risposte in atto.

- La riduzione dell'inquinamento atmosferico sulla via Aurelia.
- Il piano di risanamento acustico della Società R.F.I.
- Azioni di risanamento acustico comunali.

IV - La valutazione del sistema Aria: scheda di sintesi.

V - Appendice: gli Indicatori Ambientali.

I - Descrizione del sistema. I dati disponibili e le fonti

Nel Rapporto sullo stato dell'ambiente del Comune di Vecchiano, il sistema "Aria" intende rappresentare tutti quei fattori che possono influenzare la salubrità e la vivibilità degli ambienti esterni: oltre ai fattori direttamente riconducibili all'inquinamento atmosferico propriamente detto, ossia dovuto a emissioni inquinanti gassose e particolate, il presente capitolo tratterà le problematiche connesse ai fenomeni dell'elettromagnetismo e dell'inquinamento acustico.

L'elettromagnetismo ha assunto infatti, negli ultimi anni, un'importanza rilevante a causa della proliferazione degli impianti per la radiotelecomunicazione e per la produzione dell'energia elettrica: la conseguente preoccupazione per gli effetti dei campi elettromagnetici sulla salute umana ha reso questa problematica, secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, "una delle quattro emergenze del prossimo futuro". Inoltre, oltre che produrre effetti dannosi igienici ed ambientali, la presenza sul territorio degli impianti suddetti determina forti impatti sul paesaggio. Da qui la necessità di affrontare la materia all'interno della analisi dello stato dell'ambiente e delle valutazioni per la formazione del nuovo strumento urbanistico.

Anche l'inquinamento acustico costituisce oggi uno dei principali problemi ambientali a livello locale: gli effetti a lungo termine dell'esposizione al rumore possono incidere fortemente sulla salute e sulla qualità della vita. Nel caso di Vecchiano il problema non riveste importanza prioritaria, non esistendo aree urbane densamente abitate ne' importanti sorgenti di rumore: occorre notare però che la presenza di strade di grande scorrimento e della linea ferroviaria richiedono attenzioni particolari sulle scelte di governo del territorio.

Nel presente capitolo, le tematiche dello "stato" e delle "pressioni" saranno affrontate congiuntamente, non essendo possibile scindere la trattazione della qualità dell'aria (stato) dalla rappresentazione dei suoi fattori inquinanti (pressioni).

I dati utilizzati per la rappresentazione del sistema Aria sono stati in parte forniti dai competenti uffici comunali (U.O. Ambiente e Territorio; U.O. Urbanistica-Edilizia privata; Sportello Unico Attività Produttive).

Inoltre, sono state utilizzate le seguenti fonti bibliografiche:

- Valutazione di Impatto Ambientale del progetto per la "Realizzazione di un sottovia carrabile al km 106+538, di un ponte in c.a.p. sul fosso La Bufalina posto lato mare in prossimità del km 113+530 e strada di collegamento per la soppressione dei passaggi a livello al km 110+221, 11+946 e 113+538" a Migliarino Pisano, progetto promosso dalla Rete Ferroviaria Italiana s.p.a. del Gruppo Ferrovia della

Stato¹ (studio coordinato dal Prof. Ing. Samuele Cavazza nel 2002). In particolare si sono rivelate importanti, per il sistema in oggetto, le seguenti relazioni di settore:

- “Climatologia, idrologia, idraulica territoriale” del Dott. Ing. Samuele Cavazza;
- “Inquinamento acustico, dell’aria e dell’acqua” del Prof. Ing. Renato Iannelli.

- Rapporto sull’ambiente della Provincia di Pisa (1998);
- Atti della 1° Conferenza sulla qualità dell’aria della Provincia di Pisa (1999);
- Relazione sullo stato dell’ambiente 2000 della Regione Toscana (2000).
- Inventario regionale delle sorgenti di emissione in aria ambiente (Regione Toscana, febbraio 2001).
- “Segnali ambientali in Toscana. Indicatori ambientali e politiche pubbliche”, a cura della Regione Toscana (aggiornamento dei precedenti rapporti sullo stato dell’ambiente, anni 2001 e 2002);
- Rapporto sullo Stato dell’Ambiente 2003 del Sistema Economico Locale n° 13 (area Pisana e Monti Pisani) predisposto dalla Provincia di Pisa (pubblicato in bozza sul sito Internet della Provincia nel maggio 2003).
- Atti della X Conferenza regionale sull’ambiente, “Le politiche ambientali in Toscana: bilancio e prospettive” (febbraio 2004).
- Proposta di adeguamento del P.T.C. al P.I.T. (documento di valutazione ai sensi degli articoli 5,16 e 32 della L.R. 5/95, della D.G.R. 14/12/1998 n° 1541 e delle indicazioni del PIT), presentata dalla Provincia di Pisa nell’ottobre 2004.

II - La qualità dell’aria: fattori di stato e di pressione del sistema

Il clima²

Il clima come regolatore ambientale

Le caratteristiche climatiche costituiscono fattori estremamente condizionanti l’ambiente per le molteplici azioni esercitate su di esso, in quanto agenti dell’esodinamica evolutiva dei processi morfogenetici; questi, a loro volta, risultano essere condizionatori degli equilibri e delle caratteristiche delle componenti biotiche vegetali ed animali e regolatori di tutte le attività antropiche che si riflettono sull’uso e sul paesaggio del territorio.

Il clima esercita tali ruoli attraverso processi di tipo fisico (soleggiamento, temperatura, vento erosione, trasporto e sedimentazione) e di tipo chimico (ossidazione, idratazione, soluzione); è inoltre il regolatore dei cicli vitali del

¹ Gli interventi previsti a Vecchiano, che rientrano nel Piano Decennale per la soppressione del P.L. finanziato con legge 8/10/1998 n° 354, sono: costruzione di un nuovo sottovia al Km 106+538 e conseguente realizzazione della nuova strada di collegamento alla Via del Mare; costruzione di un ponte sul fosso Bufalina. Tali interventi, pur di modesti entità, sono stati sottoposti a V.I.A. perchè ricadono all’interno del Parco Regionale di Migliarino-S.Rossore-Massaciuccoli e possono quindi interferire con aree protette. Ai sensi della L.R. 79/98, l’autorità competente per la procedura di V.I.A. è stata l’Ente Parco.

² Estratto della relazione di settore: “Climatologia, idrologia, idraulica territoriale” del Dott. Ing. Samuele Cavazza, redatta per la V.I.A. del progetto per la “REALIZZAZIONE DI UN SOTTOVIA CARRABILE AL KM 106+538, DI UN PONTE IN C.A.P. SUL FOSSO LA BUFALINA POSTO LATO MARE IN PROSSIMITA’ DEL KM 113+530 E STRADA DI COLLEGAMENTO PER LA SOPPRESSIONE DEI PASSAGGI A LIVELLO AL KM 110+221, 11+946 E 113+538” (Gennaio 2002).

carbonio, dell'azoto, dell'acqua, ecc.

Il clima è caratterizzabile attraverso le grandezze e la dinamica dei suoi parametri principali: l'energia solare, la temperatura, l'umidità, la pioggia, l'evapotraspirazione, il vento. I valori di tali parametri ed il loro modo di variare nel tempo e nello spazio caratterizzano il clima anche nell'area vasta in studio, presentandosi come caratteristiche gradualmente variabili a scala geografica. Essi possono essere comunque fortemente modificati a livello locale per le mutue influenze che si esercitano tra clima e superficie terrestre, dando così origine ad una quantità di microclimi differenti a distanze anche ravvicinate. [...].

La temperatura dell'aria ed il soleggiamento

Il regime termometrico è definito dai valori osservati presso le stazioni termometriche dell'area in studio. La rete di tali stazioni non è molto densa ma è ritenuta ugualmente rappresentativa della distribuzione della temperatura su tale area, essendo questa pianeggiante e quindi senza l'influenza di un eventuale gradiente altimetrico o dell'esposizione a meteore provenienti da mutevoli direzioni.

Per contro, le serie di dati osservati sono abbastanza lunghe nel tempo per consentire una buona rappresentazione sia delle variazioni di breve periodo (giornaliere e stagionali) sia di periodi poliennali. Dati di osservazione sistematica di lungo periodo delle temperature, riferibili all'area vasta in studio, sono disponibili per Viareggio e Pisa; per altre località sono disponibili osservazioni termometriche per brevi periodi, meno significativi.

Si può ricordare, in proposito, una pregevole e lungimirante iniziativa presa dall'Ufficio Idrografico dell'Arno negli anni 1932 e 1933 in collaborazione con la Stazione Sperimentale di Selvicoltura: vennero, allora, installate a Migliarino tre stazioni agroclimatologiche a differente distanza dal mare e vi vennero misurate la pioggia, la temperatura, l'umidità relativa dell'aria, il vento all'altezza dell'impalcato inferiore della pineta (10 m), la temperatura del terreno alle profondità di 0,20, 0,50, 0,75 e 1,00 m, ed anche l'evaporazione da specchio d'acqua.

Non avendo notizie della prosecuzione di quelle osservazioni negli anni successivi, quei dati, pur unici e preziosi, forniscono solo indicazioni sulle differenze agroclimatiche a varie distanze dal mare, ma non consentono di generalizzare quei risultati all'anno medio ed al complesso del litorale. Altre preziose osservazioni disponibili in epoca passata sono quelle barometriche, termometriche ed evaporimetriche effettuate dall'Osservatorio Meteorologico della Facoltà di Agraria di Pisa dal 1882 al 1932. Anch'esse, comunque, pur nella loro fondamentale validità, si riferiscono ad un solo punto di osservazione e non consentono alcuna estrapolazione al territorio in esame.

Per quanto concerne le temperature dell'aria, in questo studio, sono stati utilizzati i dati raccolti sistematicamente dal Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale nelle stazioni termopluviografiche di Pisa (periodo 1980-1999) e di Viareggio (periodo 1980-1999) [...] Come si può ben osservare dai grafici che sintetizzano tali valori, le temperature medie mensili e giornaliere sono nell'anno medio, sempre positive, mentre risultano negative solo le temperature minime notturne nei mesi da novembre ad aprile.

In particolare la lunga serie di osservazioni disponibili per Pisa dal 1926, mostra che le temperature medie annue variano tra 16,1° C e 13,4° C, con delle alternanze di anni con temperature superiori o inferiori alla media entro limiti non molto significativi, anche se collegati ad una certa periodicità poliennale.

La distribuzione planimetrica delle temperature presenta una certa diminuzione procedendo dal mare verso l'entroterra, che appare più evidente nei mesi invernali che in quelli estivi, per la ben nota maggior inerzia termica del mare rispetto alle aree continentali.

Nel bilancio energetico del complesso aria-terra, evidenziato dalle variazioni termometriche innanzi illustrate, un ruolo fondamentale va attribuito al soleggiamento. Questo è misurato sinteticamente dal numero di ore al giorno in cui la

II Capitolo – IL SISTEMA ARIA

radiazione solare diretta supera una determinata soglia di intensità, attraversando l'atmosfera.

Si può ritenere che, nell'area studiata, questo elemento del clima sia adeguatamente rappresentato dai dati delle stazioni di Pisa e di Viareggio; quest'ultima località è influenzata da una nebulosità più accentuata, indotta dall'effetto orografico del Massiccio Apuano. Dai dati [...] si ricava che a Pisa vi sono circa 2349 ore di sole all'anno, con la seguente distribuzione stagionale: 618 ore in primavera, 885 ore in estate, 518 ore in autunno e 328 ore in inverno, mentre a Viareggio il soleggiamento annuo è di 2127 ore. Il valore medio annuo della radiazione solare a Pisa è di 283 cal/cm²/giorno. Il valore massimo, che si verifica a luglio, è di 470, mentre quello minimo, che si registra a dicembre, è di 96 cal/cm²/giorno.

I venti

L'unica serie anemometrica di lungo periodo, riferibile all'area in studio, è quella rilevata presso l'Aeroporto Militare di Pisa (ISTAT, 1974-1983), non certo sufficiente a delineare il complesso andamento dei venti in tutta l'area in esame, poiché il Monte Pisano, che intercetta le masse d'aria provenienti dal primo quadrante, può modificarne la direzione, orientandole intorno ad est. Considerato d'altra parte che la valle dell'Arno, orientata da est ad ovest, è aperta ai venti di mare, ne consegue una netta polarizzazione delle correnti aeree nei bassi strati dell'atmosfera da oriente ad occidente. Il vento regnante è il Levante, che registra il 14,6% delle frequenze annue, segue il Ponente con il 13,4%. Altro vento importante è lo Scirocco (8,8%), mentre i venti delle altre direzioni hanno una frequenza più ridotta (tab.4). Il vento dominante, come si è constatato, per tutta la costa toscana, è il Libeccio che a Pisa raggiunge velocità medie dell'ordine di 4,6 m/s.

Il regime anemometrico è caratterizzato, nel semestre estivo, dalla prevalenza delle correnti occidentali (fig.6) e in quello invernale dai venti orientali. Nel complesso, le prime sono meno frequenti, ma, come si è visto, raggiungono le maggiori velocità. Per inciso si fa notare che la massima velocità si riferisce al Ponente, con 25,7 m/s (aprile 1977).

Tutto il litorale pisano e l'entroterra sono caratterizzati da un regime di brezze, favorite dalle particolari condizioni orografiche della regione. La valle dell'Arno, più che quella del Serchio, assume un ruolo fondamentale poiché, attraverso di essa, specie nel semestre estivo, si fa sentire l'azione della bassa pressione relativa che si genera, in seguito al riscaldamento, sull'Appennino e nel bacino di Firenze e che esercita un'azione di richiamo sulle alte pressioni relative presenti sul mare, determinando un flusso d'aria da ovest verso est. Nel mese di luglio la brezza di mare ha inizio verso le ore 9 e cessa verso le 24; da quest'ora inizia a soffiare la brezza di terra che assume una direzione pressoché costante, ma giunta allo sbocco della valle, si disperde a ventaglio. La brezza di terra è rappresentata da correnti di minore velocità a causa dei minori contrasti termici notturni. Le condizioni per l'instaurarsi delle brezze di mare possono verificarsi durante tutto il corso dell'anno, ma queste raggiungono la maggiore frequenza nei mesi estivi, con il 59,8% dei giorni; seguono l'autunno (40,7%), la primavera (35,9%) e l'inverno (13,3%). Lo spessore atmosferico interessato dalle brezze non supera i 750-1000 m per quelle di mare e i 400 m per quelle di terra; esse però sono importanti perché determinano un attivo scambio di aria tra il mare e le zone interne. Nel territorio in esame le calme, specie nel semestre invernale, assumono un ruolo non trascurabile per le attività umane, come ad esempio, per l'influenza che hanno sulla formazione delle nebbie e delle foschie.

In sintesi il regime anemometrico a Pisa deriva, nel semestre invernale, dalla presenza di una bassa pressione quasi stazionaria sul Mediterraneo centro-occidentale, che determina un flusso di correnti nord-orientali; nel semestre estivo da un flusso di correnti occidentali favorite dall'instaurarsi di un regime ciclonico sull'Europa centro-orientale, cui si sovrappone un'attiva circolazione di brezze.

Un aspetto di grande interesse ambientale è rappresentato dall'azione indiretta che i venti occidentali esercitano sulla

II Capitolo – IL SISTEMA ARIA

dinamica delle spiagge del litorale pisano. I venti di mare infatti sono la causa delle mareggiate che periodicamente investono la costa, determinando un'intensa azione morfodinamica sull'arenile e sui manufatti che si aggettano in mare. Tra di essi predominano, per frequenza e forza, quelli del terzo quadrante, per cui sulla costa pisana anche l'ondazione principale proviene da quel settore.

Le precipitazioni

Le piogge che più interessano l'area vasta di nostro interesse non sono quelle che alimentano i bacini dei due grandi corsi d'acqua che la lambiscono, ovvero il fiume Arno ed il fiume Serchio, in quanto i loro deflussi influenzano solo per infiltrazione, lungo il tronco vallivo ed i numerosi paleovalvi, e la circolazione idrica sotterranea e non quella superficiale, essendo essi arginati e del tutto indipendenti dai terreni della piana litoranea circostante.

Le precipitazioni che interessano l'area in studio sono quelle tributarie dei bacini collinari che la sovrastano e quelle che vi cadono direttamente. Numerose sono le stazioni pluviometriche che per periodi diversi ed in anni diversi hanno registrato le precipitazioni in tale area: esse sono situate a Viareggio, Torre del Lago, Migliarino, S. Rossore e più indirettamente, Massarosa, Massaciuccoli e Pisa (Seminario, Facoltà di Agraria, Servizio Idrografico). I dati ottenuti a Pisa sono di particolare interesse perché sono disponibili dal 1880 e quindi per 120 anni. [...] L'andamento secolare delle precipitazioni indica, comunque, una riduzione tendenziale del totale annuo di pioggia pari a 184 mm in 100 anni, in contrasto con la diffusa tendenza all'aumento riscontrata a livello mondiale negli anni più recenti.

L'andamento poliennale delle piogge osservate a Pisa concorda peraltro sensibilmente con quello osservato nelle stazioni di Viareggio, di Torre del Lago e nelle altre stazioni pluviometriche dell'area in studio, pur trattandosi di differenti periodi di osservazione.

La distribuzione geografica delle precipitazioni annue nell'area in studio, ottenuta dai valori osservati ai pluviometri della zona, [...] dimostra che le precipitazioni aumentano alquanto procedendo dal mare verso le colline, mantenendosi intorno ai 1000 mm/anno nell'area di nostro interesse. Il regime stagionale delle piogge è simile in tutta l'area in studio e presenta valori massimi mensili in ottobre-novembre e valori minimi in luglio [...].

Per quanto riguarda gli eventi piovosi di forte intensità, vale la pena distinguere le piogge abbondanti persistenti per uno o più giorni consecutivi e quelle molto brevi ed intense rappresentate da scrosci ed acquazzoni violenti di durata variabile tra pochi minuti a 24 ore. Le piogge del primo tipo tendono a saturare i terreni e a creare allagamenti nei terreni di pianura; quelle più brevi e intense provocano anche improvvisi allagamenti per tracimazione di canali, saturazione dei terreni o intasamenti delle fognature. Tali situazioni si creano generalmente nei periodi di instabilità atmosferica e sono poco frequenti in inverno.

[...] I valori delle piogge più intense registrate annualmente dal 1970 in poi alle stazioni di Pisa, Viareggio e Torre del Lago in periodi di 5, 10, 15, 20, 30 minuti ed in 1, 3, 6, 12 e 24 ore consecutive [...] evidenziano la forte intensità che le precipitazioni possono raggiungere durante eventi meteorici particolarmente severi.

Nelle tre località suddette, numerose volte nell'ultimo trentennio si sono totalizzati in 24 ore più di 100 mm di pioggia, ovvero più del 10% dell'intera pioggia che cade in un anno: a Pisa il 13 settembre 1976 si registrarono 157,8 mm di pioggia (16% del totale annuo), a Viareggio 139,8 mm nel 1979 ed a Torre del Lago 133,0 mm nel 1991.

In questi eventi, ma anche in parecchi altri meno violenti, la pioggia non riesce a defluire rapidamente dal reticolo di drenaggio esistente al suolo e tende quindi a tracimare dai canali di scolo, ad inondare i terreni pianeggianti ed a ristagnare nelle depressioni naturali.

L'evaporazione, l'evapotraspirazione e il bilancio idrico del terreno

II Capitolo – IL SISTEMA ARIA

Le perdite di acqua dal suolo nell'aria avvengono per evaporazione dal terreno o da specchi d'acqua. Molta altra acqua viene peraltro sottratta al suolo per essere dispersa nell'aria attraverso processi di traspirazione dei vegetali. Alla stima di tali perdite, che sottraggono acqua dal territorio, si procede con metodi di misura e criteri di calcolo differenti nel caso di perdite per evaporazione da specchi d'acqua o di perdite da terreni, queste ultime intese come perdite complessive dal terreno per evaporazione e dalla copertura vegetale per traspirazione, ovvero, per evapotraspirazione.

Nell'area in studio, escludendo il lago di Massaciuccoli e le paludi che lo circondano, le superfici degli specchi d'acqua sono minime, riguardando solamente la rete dei canali e dei fossi, qualche modesto serbatoio artificiale e le accumulazioni nelle lame nei periodi piovosi. Pertanto è particolarmente importante il calcolo della evapotraspirazione dai terreni agricoli e dalle aree boscate, all'interno del Parco di Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli. I parametri che regolano questo processo fisico-biologico sono molteplici, in quanto regolano sia la capacità di disperdere acqua nell'atmosfera, il che dipende dalla temperatura, dall'umidità dell'aria e dal vento, sia la disponibilità di acqua nel terreno ai fini dell'evaporazione e della crescita dei vegetali, sia, infine, la produzione di biomassa vegetale e la conseguente traspirazione.

Numerosi sono i metodi per il calcolo dell'evapotraspirazione; essi si distinguono a seconda che stimino il massimo di evapotraspirabilità del complesso terreno-copertura vegetale (evapotraspirazione potenziale) ovvero di evapotraspirabilità condizionata dalle reali condizioni di umidità del terreno (evapotraspirazione reale). Tali metodi di calcolo partono quindi dalle caratteristiche climatiche e dal bilancio idrico del suolo. Tra i metodi a tal fine proposti, quello più usualmente adottato nei nostri climi è il metodo di Thornthwaite e Malher, utilizzato anche dalla Regione Toscana (1984) per definire il "regime idrico dei suoli e tipi climatici in Toscana". Il calcolo dell'evapotraspirazione viene effettuato a passo mensile, partendo dalle precipitazioni, dalla temperatura atmosferica e dalla capacità di ritenuta di acqua nel terreno e determina l'evapotraspirazione potenziale e quella reale.

Tale calcolo effettuato, per Viareggio e per Pisa, fornisce per l'evapotraspirazione nell'anno medio valori rispettivamente di 625 mm e di 641 mm, cui corrispondono in terreni orizzontali senza deflusso superficiale, infiltrazioni annue nel terreno di 318 mm e di 359 mm di acqua, rispettivamente.

[...] Si può osservare che a Pisa il terreno è completamente umido da novembre a maggio e completamente secco da metà luglio a metà ottobre, mentre a Viareggio quei due periodi vanno rispettivamente da metà novembre a maggio e da metà luglio a metà ottobre. Data la modesta differenza di valori che si riscontra agli estremi geografici dell'arca in studio, il bilancio idrico così calcolato può ritenersi uniforme in tutta l'area.

Le caratteristiche bioclimatiche ed i tipi di clima

E' noto che l'azione della temperatura dell'aria sugli organismi viventi e sull'uomo può essere notevolmente modificata dalle condizioni igrometriche dell'atmosfera, per cui la sensazione di benessere e di disagio termico dipendono dall'azione concomitante della temperatura e dell'umidità relativa dell'aria. Con valori elevati dell'umidità relativa si avverte disagio termico (afa) anche con temperature relativamente modeste: ad esempio, l'afa è avvertita già a 16,5 ° C, se l'umidità relativa raggiunge il 100%. Da studi riguardanti questo aspetto bioclimatico emerge che le valli che si aprono sul mare sono soggette ad un grado più o meno intenso di disagio termico.

Questo fattore è stato studiato recentemente per la piana litoranea tra Pisa e Torre del Lago, dove, per un breve periodo, ha funzionato una stazione meteorologica completa. A tal fine è stato applicato il metodo di Scharlau, che stabilisce, per ciascun valore dell'umidità relativa dell'aria, la temperatura limite al di sopra della quale si cade nella condizione di afa. [...] L'intensità [maggiore] del caldo umido nei mesi dell'anno [...] è compresa tra maggio e settembre, presentando un'interruzione nelle prime ore del giorno.

II Capitolo – IL SISTEMA ARIA

In genere, il disagio termico aumenta gradualmente nel corso della giornata, per raggiungere il valore più elevato tra le ore 14,00 e le ore 20,00. In realtà queste condizioni non tengono conto del potere refrigerante del vento, che contribuisce a rendere più accettabili le condizioni di disagio termico. A questo proposito si fa notare che sul litorale pisano le brezze raggiungono la frequenza più elevata proprio quando avrebbe inizio la massima sensazione di afa e che la loro velocità, che non scende mai al di sotto di 1 m/s, raggiunge, dalle ore 14,00 alle ore 16,00, un valore medio superiore a 4 m/s.

Date queste premesse, le condizioni bioclimatiche estive dell'area in studio si possono ritenere abbastanza confortevoli; se inoltre si considera che le temperature invernali sono piuttosto miti e l'escursione termica annua modesta, si può affermare che, sotto il profilo bioclimatico, tale area gode di condizioni climatiche molto favorevoli per la vita dell'uomo.

[...] Si possono inoltre calcolare gli indici climatici di aridità I_a , e di umidità I_h , che assumono in percentuale rispettivamente i valori di 21,28 e 39,85 a Pisa e di 19,06 e 45,32 a Viareggio. Con i medesimi valori utilizzati per il calcolo della evapotraspirazione reale è possibile classificare i tipi di clima dell'area in studio secondo il metodo di C.W. Thornthwaite sulla base di quattro parametri climatici, il primo dei quali è l'indice di umidità globale: $I_m = I_h - I_a$.

Secondo tale classificazione il clima è umido se: $I_m > 0$, ovvero $I_h > I_a$, ed è secco nel caso contrario: $I_m < 0$, ovvero $I_h < I_a$.

(Pinna, 1997).

Ai vari valori di I_m corrispondono nove tipi climatici contrassegnati dalle lettere da A ad E, con A per il clima perumido ed E per il clima arido.

Un secondo parametro fa riferimento al periodo dell'anno in cui si verifica la deficienza o l'eccedenza idrica: esso viene caratterizzato da lettere minuscole.

Il terzo parametro è rappresentato dall' "Indice di efficienza termica" ed è legato al valore della evapotraspirazione potenziale ed è indicato con le lettere da A' a E'.

Il quarto parametro, infine, riflette la concentrazione di efficienza termica nel periodo estivo ed è indicato con lettere minuscole con apice.

Secondo tale classificazione, appaiono solo lievemente differenti i tipi climatici di Pisa e Viareggio [...]. In particolare Pisa ha un clima da umido a subumido, secondo mesotermico, a modesta efficienza idrica in estate con concentrazione estiva tra il 48% ed il 51,9%. Viareggio ha un clima differente solo per l'indice di umidità globale, essendo di tipo umido.

Secondo una classificazione climatica proposta dal Pinna nel 1970, all'area in studio si può assegnare invece un "clima temperato caldo"; mentre, secondo il sistema climatico di W. Koppen, tale area ha un clima di tipo Cs, ovvero mesotermico umido a stagione arida estiva, corrispondente al tipico clima mediterraneo.

A conclusione del capitolo sul clima è importante ricordare quanto illustrato del Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Sistema Economico Locale 13, relativamente all'illustrazione dell'indicatore "Meteorologia: diffusità atmosferica"³: il Comune di Vecchiano ricade all'interno di un'area

³ Per l'illustrazione dell'indicatore e della modalità di calcolo si veda il citato Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2003 del SEL 13 (pp. 61-62).

caratterizzata da una classe media di diffusità atmosferica (classe2), pertanto le sue condizioni climatiche non tendono né a favorire né ad ostacolare la dispersione in atmosfera di sostanze inquinanti.

Ciò nonostante, è necessario che lo strumento comunale di governo del territorio, nella disciplina delle sue risorse, preveda norme per l'attivazione di interventi finalizzati alla riduzione dei cambiamenti climatici quali: incremento delle energie rinnovabili, riduzione della quantità di rifiuti conferiti in discarica, interventi su traffico e mobilità, salvaguardia delle aree boscate. L'approfondimento di tali questioni è rimandato al sistema "socio-economico".

L'inquinamento atmosferico

Il quadro normativo di riferimento è in via di rapida evoluzione, sia sotto l'aspetto degli inquinanti da monitorare che delle azioni tese al controllo, al risanamento ed al miglioramento della qualità dell'aria.

L'Unione Europea, con l'emanazione della Direttiva 96/62/CE del Consiglio, ha espresso le politiche generali "in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente", individuando le azioni fondamentali che gli Stati membri dovranno attuare per definire e stabilire obiettivi di qualità dell'aria finalizzati a prevenire o ridurre effetti nocivi sulla salute e sull'ambiente nel suo complesso, valutare la qualità dell'aria in base a criteri comuni, disporre di informazioni adeguate e far sì che siano rese pubbliche, mantenere la qualità dell'aria laddove è buona e migliorarla negli altri casi.

Per la realtà italiana, che l'ha recepita recentemente con il D.Lgs. n° 351 del 4 agosto 1999, la direttiva ha impatto sia sugli inquinanti atmosferici già regolamentati: SO₂, NO₂, PTS, PM₁₀, Pb, O₃, Benzene, IPA e CO, sia prevedendo nuovi inquinanti: Cd, As, NI, Hg.

La direttiva quadro demanda a "direttive figlie" ciascuna riguardante uno specifico inquinante o gruppi di inquinanti, la fissazione dei valori limite e delle soglie di allerta, i criteri di localizzazione dei punti di misura, i metodi di campionamento e di misura [...]

La normativa nazionale è in fase, dunque, di forte innovazione, sia negli aspetti di pianificazione degli interventi di risanamento, tutela e miglioramento della qualità dell'aria conseguenti alle leggi di riforma, note come "Leggi Bassanini", sia per gli effetti del Decreto 27 marzo 1998 del Ministro dell'Ambiente, "Mobilità sostenibile nelle aree urbane", che per quelli del Decreto n° 163 del 21 aprile 1999 del Ministro dell'Ambiente, "Regolamento recante norme per l'individuazione dei criteri ambientali e sanitari in base ai quali i sindaci adottano le misure di limitazione della circolazione". I due decreti hanno fortissima correlazione poiché agiscono entrambi in via prioritaria sulla fonte di generazione dell'inquinamento atmosferico dominante: il traffico autoveicolare.⁴

Occorre infine ricordare il D.M. N° 60 del 2/4/2002 (Valori limite per ciascun inquinante, in

⁴ Estratto della relazione di settore: "Inquinamento acustico, dell'aria e dell'acqua" del Dott. Ing. Renato Iannelli, redatta per la V.I.A. del progetto per la "REALIZZAZIONE DI UN SOTTOVIA CARRABILE AL KM 106+538, DI UN PONTE IN C.A.P. SUL FOSSO LA BUFALINA POSTO LATO MARE IN PROSSIMITA' DEL KM 113+530 E STRADA DI COLLEGAMENTO PER LA SOPPRESSIONE DEI PASSAGGI A LIVELLO AL KM 110+221, 11+946 E 113+538" (Gennaio 2002).

recepimento delle Direttive 1999/30/CE e 2000/69/CE), e la Direttiva 2002/3/CE (relativa all'ozono nell'aria).

La situazione in Toscana e nella Provincia di Pisa

Il citato D.M. 351/99, "Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente", recependo quanto indicato in sede comunitaria impone alle Regioni di attuare una politica generale poggiata su fondamenti tecnici e scientifici.

La programmazione e la pianificazione regionale deve pertanto disporre di adeguati strumenti conoscitivi e di valutazione sulla stato della qualità dell'aria e delle origini dell'inquinamento: la conoscenza di tali dati deve essere posta a supporto delle scelte e delle decisioni di prevenzione e di risanamento. L'azione regionale di valutazione e gestione della qualità dell'aria pertanto utilizza gli strumenti di seguito descritti, che consentono un approccio conoscitivo completo, organico e scientifico alla problematica.

1. INVENTARIO REGIONALE DELLA SORGENTI DI EMISSIONE (I.R.S.E.).

Individua le emissioni delle principali sostanze inquinanti in aria ambiente in termini quantitativi, di origine (settori ed attività che le producono), di tipologia (puntuali, diffuse e lineari) e di localizzazione. Più precisamente, gli uffici della Regione Toscana hanno realizzato nell'anno 1995 l'I.R.S.E., che è stato adottato dalla Giunta Regionale con la deliberazione n° 1193 del 14 novembre 2000: esso fornisce dati e informazioni che permettono di ottenere, per l'anno di riferimento 1995, le stime delle emissioni a livello regionale, provinciale e comunale e per maglie quadrate di 1 km, per sorgenti puntuali (stabilimenti industriali), diffuse (piccole attività produttive, impianti termici e domestici, sorgenti mobili) e lineari (principali vie di comunicazione stradale) relative alle cinque principali categorie di inquinanti (ossido di zolfo SO_x, ossido di azoto NO_x, materiale particolato fine PM₁₀, monossido di carbonio CO, composti organici volatili COV), ai gas serra (anidride carbonica CO₂, metano CH₄, protossido di azoto N₂O) e ai metalli .

Naturalmente i dati ottenuti, basati su modelli di calcolo, rappresentano stime approssimate del valore reale ma costituiscono un riferimento importantissimo, anche per il Comune di Vecchiano, per la rappresentazione dello stato e delle problematiche del sistema in oggetto. Inoltre si evidenzia che l'Inventario Regionale descritto è attualmente in corso di aggiornamento con dati relativi all'anno 2000.

2. PIANO REGIONALE DI RILEVAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE.

Il Piano, previsto dalla L.R. 33/1994 e già adottato dalla Regione Toscana, permette di conoscere i livelli di concentrazione delle singole sostanze inquinanti presenti in aria ambiente nei centri urbani,

nelle aree industriali e in altri luoghi ove, per la presenza di fattori inquinanti rilevanti, è necessario. I dati delle misurazioni, opportunamente elaborati, permettono di giudicare lo stato di qualità dell'aria ambiente con riferimento ai valori limite della U.E. Inoltre il Piano fornisce criteri e indirizzi per la gestione dei sistemi di rilevamento provinciali e assicura la diffusione delle informazioni sui livelli di inquinamento atmosferico, sui trend dei medesimi negli anni e sull'effetto delle azioni di risanamento.

Tramite gli strumenti suddetti, La Regione ha rappresentato lo stato della qualità dell'aria in Toscana negli anni 1994-2000: in sintesi "... si può complessivamente affermare che è avvenuta negli ultimi 5 anni una riduzione importante delle emissioni di sostanze che contribuiscono, su scala regionale, nazionale ed europea, ai processi di acidificazione ed eutrofizzazione, a seguito delle loro trasformazioni in atmosfera in solfati e nitrati e cioè gli Ossidi di Azoto, gli Ossidi di Zolfo e l'Ammoniaca. Analogamente anche le emissioni delle sostanze inquinanti che contribuiscono ai processi di formazione dell'ozono troposferico e di altri inquinanti fotochimici su scala regionale e nazionale e cioè i Composti Organici Volatili e gli Ossidi di azoto hanno subito una discreta riduzione. Nelle aree urbane la forte riduzione delle emissioni di Monossido di Carbonio, Ossidi di Azoto e di Zolfo e di Benzene è purtroppo contrastata dall'incremento sensibile che hanno avuto le Polveri Fini PM10. Le emissioni di gas ad effetto serra e cioè delle sostanze che contribuiscono al riscaldamento globale del pianeta, Anidride Carbonica, Metano e Protossido di Azoto espresse in termini di CO2 equivalente, sono complessivamente aumentate anche se le emissioni di Metano hanno subito un netto decremento ... Una macroscopica analisi della tendenza dei livelli di concentrazione di alcuni inquinanti conferma l'andamento tracciato dalla variazione del quadro emissivo descritto ...".⁵

E' importante evidenziare che, coerentemente con la situazione regionale, anche nell'area pisana "l'andamento della media annua dei vari inquinanti nel periodo considerato (1994-2002) sembra evidenziare una certa diminuzione dei livelli di concentrazione rilevati ... Il dato sulle emissioni pro-capite evidenzia come per tutti gli inquinanti considerati, il valore medio del Sistema Economico Locale 13 risulti allineato con il valore provinciale, ad eccezione dei composti organici volatili (COV), il cui valore pro-capite è inferiore al dato medio provinciale, e delle polveri fini il cui valore procapite è invece superiore al dato medio provinciale".⁶

Per una migliore comprensione della problematica, riportiamo una sintetica illustrazione delle emissioni inquinanti principali e del loro "trend" evolutivo in Toscana e nell'area pisana, più ampiamente descritti nelle succitate pubblicazioni.

EMISSIONI INQUINANTI PRINCIPALI.

Sotto la voce "emissioni inquinanti principali" , l' I.R.S.E.⁷ raggruppa le seguenti emissioni dovute a

⁵ Estratto da "Segnali ambientali in Toscana 2002", Regione Toscana, p. 75.

⁶ Estratto da "Rapporto sulla Stato dell'Ambiente 2003 S.E.L. n° 13 - Ara Pisana", Provincia di Pisa, p. 66, 73.

⁷ Nell'IRSE pubblicato dalla Regione Toscana nel febbraio 2001 sono riportati i risultati dell'inventario relativi ai

impianti di riscaldamento, trasporti stradali, processi di combustione, processi industriali:

- Ossidi di Zolfo (SOx): la sorgente è costituita principalmente da processi di ossidazione termica di combustibili contenenti zolfo (centrali termoelettriche, impianti di riscaldamento, autotrazione). I valori regionali dimostrano una riduzione della emissione di SOx (del 19,5 % negli anni '95-'00), dovuta alla riduzione del tenore di zolfo nei combustibili.
- Monossido di Carbonio (CO): Le sorgenti sono rappresentate dai processi di combustione quando questa avviene in difetto di ossigeno e, nelle aree urbane, dal traffico veicolare a causa del basso regime di marcia; la sorgente principale è pertanto costituita da autoveicoli benzina e gas non catalizzate (pre-Direttiva 91/441 CEE). I valori regionali e provinciali evidenziano trend decrescenti (riduzione del 15,8% negli anni '95-'00) dovuti principalmente dal rinnovo del parco autovetture circolante.
- Ossido di Azoto (NOx): dei vari ossidi di azoto quelli più importanti per l'inquinamento atmosferico sono il Monossido di Azoto (NO) e il Biossido di Azoto (NO₂): quest'ultimo è l'ossido più aggressivo. La sorgente principale è costituita da veicoli diesel, veicoli benzina e gas non catalizzate (pre-Direttiva 91/441 CEE), impianti termici domestici. Le concentrazioni regionali mostrano un trend in leggera diminuzione (del 13,8 % anni 95-'00), dovuto al fatto che, a fronte della riduzione consistente delle emissioni dagli autoveicoli per l'introduzione delle marmitte catalitiche, si osserva un costante aumento dei veicoli in circolazione, con particolare riferimento ai ciclomotori, e un contributo non trascurabile derivante dagli impianti termici, che nelle aree urbane densamente popolate "pesano" per un 30-35%.
- Composti Organici Volatili (COV), con esclusione del metano: sono essenzialmente dovuti a attività umane, trasporti stradali e attività industriali ma anche a fonti naturali come numerose specie vegetali. I dati regionali rilevano una ridotta diminuzione delle emissioni totali (1,4 % anni '95-'00), dovuta all'adeguamento del parco veicolare, alla limitazione delle emissioni da impianti produttivi (pelli, cuoio, verniciatura), al recupero vapori da impianti di distribuzione benzina.
- Polveri o particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron (PM10): dovute a veicoli diesel, ciclomotori, traffico, impianti termici industriali e domestici alimentati con combustibili solidi e liquidi, emissioni industriali specifiche; possono veicolare elementi di elevata tossicità (metalli pesanti, idrocarburi policiclici aromatici, diossine ecc.) e la loro pericolosità è in funzione della composizione e delle dimensioni medie della particelle. Dai dati regionali si rileva l'aumento del 14% (anni '95-'00) delle emissioni totali che derivano principalmente dalla bassa efficienza di

soli inquinanti elencati per due motivi : "...In primo luogo, tale scelta è dettata dall'importanza prioritaria che questi rivestono ... in secondo luogo per le incertezze che le procedure di stima, relativamente agli inquinanti non in elenco, comportano nella determinazione delle emissioni in quanto i fattori di emissione esistenti in letteratura non sono suffragati da misure oggettive sufficienti."

abbattimento dei sistemi catalitici e all'incremento dei veicoli diesel.

Nel Rapporto sullo stato dell'ambiente del S.E.L. 13 della Provincia (area pisana), si evidenzia una diminuzione significativa di polveri fini tra il 1998 e il 2001 ma un leggero incremento nel 2002: le polveri risultano ancora gli inquinanti che presentano i maggiori problemi nelle aree urbane a causa di una permanente situazione di rischio di superamento dei valori limite.

GAS SERRA.

Con il termine "gas serra" si rappresentano quelle emissioni che hanno generato una perturbazione del bilancio energetico del sistema terra-atmosfera che porta, tra l'altro, ad un riscaldamento della superficie terrestre⁸. Tali emissioni sono dovute principalmente a combustione e decomposizione di materiale organico, smaltimento rifiuti (discariche), agricoltura, uso di fertilizzanti, alcune attività industriali, fonti naturali (zone umide, paludi, attività di microbi di suolo e acqua):

- Anidride carbonica (CO₂): si forma in tutti i processi di combustione, respirazione, decomposizione di materiale organico: è praticamente inerte e non è considerato come sostanza inquinante, ma assorbe le radiazioni infrarosse emesse dalla superficie terrestre determinando l'effetto serra. Dai dati regionali si rileva l'aumento del 3% (anni '95-'00) delle emissioni totali che derivano principalmente dal generale incremento della produzione di energia.
- Protossido di azoto (N₂O): le principali sorgenti antropiche sono l'agricoltura, con l'uso di fertilizzanti, e diversi processi industriali; anche in questo caso si rileva un aumento, tra gli anni '95-'00, delle emissioni regionali totali del 14,1% .
- Metano (CH₄): le emissioni derivano dalla sua produzione e combustione per usi civili e produttivi, dal suo trasporto nei metanodotti, dalla agricoltura (inclusa la zootecnia) e dallo smaltimento dei rifiuti (discariche); i dati regionali evidenziano una riduzione delle emissioni totali del 9,4% negli anni '95-'00 dovuta al recupero del metano dalle discariche e dalla diminuzione delle perdite nella distribuzione del gas.

Inoltre rileviamo che nell'area pisana l'andamento della media annua del benzene evidenzia come tale inquinante si sia portato a valori medi inferiori al valore obiettivo già dal 1999.

A conclusione delle indagini sopradescritte sulla evoluzione dello scenario emissivo negli anni 1995-2000, condotte sulla base dei dati forniti dai sistemi di rilevamento provinciali, il Dipartimento delle Politiche Territoriali e Ambientali della Regione ha condotto una valutazione complessiva dello stato della qualità dell'aria a livello comunale, effettuata ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs. 351/99 con

⁸ L'effetto serra consiste nel graduale aumento della temperatura media dell'atmosfera a causa della riduzione del suo potere disperdente, derivante dalle modifiche delle concentrazioni di alcuni gas che la compongono. A seguito della Conferenza di Kyoto del 1997, i Paesi Europei si sono impegnati per una riduzione complessiva di queste emissioni dell'8%: l'Italia dovrà ridurre le proprie emissioni, entro il 2008-2012, nella misura del 6,5% rispetto ai livelli del 1990.

riferimento agli obiettivi di qualità della U.E. (relativamente alle seguenti sostanze inquinanti: SO₂, NO₂, NO_x, Pb, PM₁₀, CO, C₆H₆, O₃); successivamente, con D.G.R. n° 1406 del 21/12/2001, la Regione ha adottato la classificazione dei Comuni del territorio toscano, individuando così quei territori in cui una o più sostanze inquinanti superano i valori limite delle direttive europee e obbligando gli enti locali interessati ad adottare piani di azione per il raggiungimento di tali valori limite.

La situazione nel Comune di Vecchiano

Secondo il recente rapporto della Provincia di Pisa, analogamente agli altri Comuni dell'area pisana (con l'eccezione di Pisa e Cascina dove l'inquinamento presenta maggiori problematiche), anche a Vecchiano tutti gli inquinanti non presentano rischio di superamento dei limiti ad eccezione delle polveri, per le quali esiste una lieve possibilità di superamento dei limiti a causa di episodi acuti di inquinamento (per le polveri si valutano valori di concentrazione compresi tra il valore limite e il valore limite aumentato del margine di tolleranza).

Infatti, come già accennato, il dato sulle emissioni pro-capite delle polveri fini nell'area pisana è l'unico valore superiore alla media provinciale: la ragione di ciò va attribuita al fatto che nell'aria della piana pisana e dei monti pisani il settore dei trasporti sembra avere un contributo rilevante su tutte le emissioni considerate, e che i risultati della stima delle emissioni specifiche (kg/km/giorno) per un giorno feriale tipo sui diversi tratti della viabilità extraurbana della Provincia di Pisa, classificano la viabilità extraurbana del S.E.L. 13 come viabilità caratterizzata dai più alti contributi emissivi di tutta la Provincia.

Nella classificazione dei Comuni operata dalla Regione Toscana, il Comune di Vecchiano è comunque stato inserito tra quelli in cui sono presenti livelli di inquinanti inferiori ai valori limite e tali da non comportare un rischio di superamento degli stessi. Il Comune pertanto deve *"attuare tutte le azioni necessarie al fine di preservare la migliore qualità dell'aria ambiente compatibile con lo sviluppo sostenibile, valutando preventivamente le ulteriori pressioni sul territorio che possono alterare lo stato della qualità dell'aria ambiente in modo significativo"* (art. 4.3 della D.G.R. 1406/2001).

Recentemente, con D.G.R. n° 1325 del 15/12/2003, la Regione Toscana ha aggiornato la valutazione della qualità dell'aria ambiente (utilizzando dati degli anni 2000-2002), ed ha adottato la nuova classificazione del territorio regionale, abrogando la precedente D.G.R. 1406/2001. Anche in questo atto, il Comune di Vecchiano rientra nella "zona di mantenimento A-B", presentando una buona qualità dell'aria che dovrà essere oggetto di un "piano di mantenimento" regionale (ai sensi dell'art. 9 del D.Lgs 351/99): il Comune, cioè, dovrà *"mantenere le concentrazioni delle sostanze inquinanti tali da non*

comportare rischi di superamento dei valori limite e attuare tutte le azioni necessarie al fine di preservare la migliore qualità dell'aria ambiente compatibile con lo sviluppo sostenibile, valutando preventivamente le ulteriori pressioni sul territorio che possono alterare lo stato della qualità dell'aria ambiente in modo significativo, a seguito del piano di miglioramento regionale ed in coerenza con esso" (art. 4.2.1 della D.G.R. n° 1325).

I fattori di pressione nel Comune di Vecchiano sono stati illustrati tramite opportuni Indicatori che riassumono i dati provinciali raccolti nel 1995 in occasione della formazione dell'I.R.S.E. e illustrano sinteticamente le fonti di emissione in atmosfera presenti nell'area industriale di Migliarino: essi, in sintesi, non risultano tali da compromettere la qualità dell'aria ambiente.

Occorre tuttavia approfondire la valutazione nella zona di Migliarino Pisano che, per la presenza di vie di grande scorrimento e di traffico autoveicolare⁹, risulta la più soggetta a questo tipo di inquinamento: lo stesso I.R.S.E. della Regione classifica le Autostrade A11 (Firenze-Pisa) e A12 (Sestri-Livorno) tra le "sorgenti lineari", mentre la SS1 Aurelia è classificata come sorgente "diffusa" dell'inquinamento atmosferico. A questo proposito, relativamente alle emissioni complessive stimate sulla viabilità extraurbana della Provincia di Pisa, è stato evidenziato che per quanto riguarda le emissioni di monossido di carbonio, di composti organici volatili e dei gas serra, il contributo nettamente prevalente è dovuto alle autovetture rispetto alle altre categorie di veicoli (superiore all'80%), mentre l'emissione delle polveri fini è dovuta prevalentemente ai veicoli commerciali pesanti.

Per l'approfondimento dell'inquinamento derivato dal traffico veicolare nella zona in oggetto, adiacente alla linea ferroviaria Pisa-La Spezia, si riporta la relazione dell'Ing. Renato Iannelli¹⁰.

[...] In questo tratto, situato appena a nord della città di Pisa, non sono presenti aree ad alta urbanizzazione, per cui l'inquinamento dell'aria è essenzialmente dovuto al traffico veicolare presente lungo la SS 1 Aurelia che procede affiancata alla linea ferroviaria. I livelli di inquinamento presenti attualmente nell'area specifica non sono conosciuti, in quanto non esistono stazioni fisse di monitoraggio dei parametri di inquinamento dell'aria. Ciò in quanto, nonostante gli elevati livelli di traffico presenti lungo la SS1 e quindi le presumibile elevate emissioni gassose riscontrabili, la scarsa presenza di insediamenti residenziali da un lato impedisce il ristagno in loco grazie all'assenza di grandi strutture che limitano la circolazione atmosferica, dall'altro risulta ad un livello di priorità di controllo inferiore alle zone più densamente popolate per la minore presenza di abitanti a rischio.

Per una valutazione di massima dello stato attuale, è possibile riferirsi a tre campagne di monitoraggio effettuate a cura dell'ARPAT - Dipartimento provinciale di Pisa (precedentemente S.M.P.A. U.S.L. 12 Area Pisana) mediante laboratorio mobile. Precisamente:

- S.M.P.A. U.S.L. 12 Area Pisana, 1993, "Indagine qualità dell'aria - Comune di Vecchiano -postazione di

⁹ Per un approfondimento del carico veicolare nella zona di Migliarino si rimanda allo specifico paragrafo del "Sistema Socio-Economico".

¹⁰ Cifr. nota 5.

II Capitolo – IL SISTEMA ARIA

Migliarino - località incrocio semaforo sulla via Aurelia - periodo di indagine 18/3/93-8/4/93", Pisa, maggio 1993.

- S.M.P.A. U.S.L. 12 Area Pisana, 1994, "2' Indagine qualità dell'aria - Comune di Vecchiano -postazione di Migliarino - località incrocio semaforo sulla via Aurelia - periodo di indagine 20/7/94-8/8/94", Pisa, agosto 1994.
- ARPAT - Dipartimento provinciale di Pisa; "Rilevamento della qualità dell'aria in via Pietrasantina dal 7/6 al 3/7/2000", Pisa.

In particolare, le prime due si riferiscono al semaforo di Migliarino lungo la SS1, in vicinanza dell'Op.2 (sottopasso ferroviario) che andrà a modificare il livello di traffico proprio in corrispondenza di tale incrocio semaforico. Si riferiscono però agli anni 1993 e 1994 e quindi sono scarsamente aggiornate.

L'ultima si riferisce invece alla via Pietrasantina a nord di Pisa, che, costituendo la continuazione della SS1 a circa 1 km dall'Op. 1, rileva tutto il traffico veicolare proveniente dalla SS 1 non immesso sulla tangenziale di Pisa.

Il confronto dei risultati delle tre campagne di analisi, tenendo conto dei trend evolutivi riscontrati in Toscana nel 1999 [...] è in grado di fornire una credibile estrapolazione della situazione attuale.

[...] Anche se le tecniche analitiche utilizzate non consentono un immediato confronto con gli attuali limiti normativi, tali analisi evidenziano elevati livelli di polveri ed idrocarburi, bassi livelli di NO₂ e CO e significativi livelli di ozono.

[...] Alla luce dei trend evolutivi riscontrati in Toscana (peraltro comuni a quasi tutto il territorio nazionale) si può ritenere che i valori di CO ed NO₂, già bassi all'epoca dei rilievi, non debbano essere significativamente aumentati, grazie alla tendenza alla riduzione dovuta all'introduzione delle marmitte catalitiche, mentre i livelli di polveri, elevati in corrispondenza delle analisi del '93 e '94 possano ancora presentare livelli di rischio, come evidenziato dall'abbassamento dei limiti normativi di attenzione. Anche i livelli di idrocarburi e di ozono presentano valori significativamente elevati, a testimonianza di un intenso impatto del traffico veicolare.

A conferma della situazione del Comune di Vecchiano sopra descritta, si evidenzia che nel "documento di valutazione" contenuto nella proposta di adeguamento del P.T.C. della Provincia di Pisa al P.I.T., succitata, nel "sistema mobilità e traffico" la fragilità rispetto al numero di veicoli circolanti è considerata "alta", e nel "sistema aria" solo le polveri determinano un elemento di fragilità "media" (gli altri inquinanti determinano una fragilità bassa).

L'inquinamento elettromagnetico

Nel corso degli ultimi anni si è assistito ad un notevolissimo aumento delle sorgenti di campi elettrici e magnetici (come elettrodomestici, telefoni cellulari, apparati per uso industriale, medico e commerciale) che hanno determinato serie preoccupazioni per i possibili rischi sanitari connessi al loro uso, preoccupazioni espresse soprattutto per le stazioni di telefonia cellulare e per gli elettrodotti. Infatti, nonostante recenti studi scientifici relativi agli effetti dell'inquinamento elettromagnetico sulla salute umana non hanno finora condotto a risultati certi e facilmente verificabili, questi non escludono la dannosità sulle strutture biologiche per esposizioni di lungo periodo e riconoscono la quasi

certezza della dannosità per i bambini.

Il più recente quadro normativo che regola la materia, a livello nazionale e regionale, può essere sintetizzato come segue.

- La legge quadro 22 febbraio 2001 n° 36 aveva il compito di assicurare la tutela della salute dei lavoratori e della popolazione dagli effetti dell'esposizione a campi elettrici, magnetici e elettromagnetici e, nel contempo, di assicurare la tutela dell'ambiente e del paesaggio. La legge, tra l'altro, affidava alle Regioni l'individuazione dei criteri localizzativi, delle prescrizioni e degli standard urbanistici per il raggiungimento di "obiettivi di qualità", attenendosi ai principi relativi alla tutela della salute pubblica, alla compatibilità ambientale ed alle esigenze di tutela di salute e di paesaggio. Inoltre, la legge delegava ai comuni l'adozione di regolamenti per assicurare il corretto insediamento urbanistico e territoriale degli impianti e minimizzare l'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici; i comuni, inoltre, erano competenti nel rilascio delle concessioni edilizie per gli impianti in oggetto, previa verifica della loro compatibilità urbanistica e ambientale.
- La Regione Toscana ha attuato i propri compiti con la L.R. 11/8/1999 n° 51 (e Regolamento di attuazione n° 9/2000), con cui ha definito la disciplina per l'esercizio delle funzioni amministrative in materia di energia elettrica, e con L.R. 6/4/2000 n° 54, con cui ha dettato norme per l'autorizzazione all'installazione e all'esercizio degli impianti fissi per telecomunicazioni e radiotelevisivi. Quest'ultima legge assegnava ai Comuni il compito di perimetrare le cosiddette "aree sensibili" entro le quali "le Amministrazioni competenti possono prescrivere localizzazioni alternative degli impianti in considerazione della particolare densità abitativa, di infrastrutture e/o servizi, nonché dello specifico interesse storico-architettonico e paesaggistico-ambientale"; la legge rimandava ad apposito regolamento, approvato poi con D.C.R. n° 12/2002, l'individuazione dei criteri per la individuazione di tali aree.
- Il D.Lgs. 4 settembre 2002 n° 198 (Decreto Gasparri) ha però completamente modificato il quadro legislativo sopra delineato, definendo nuovi criteri e nuove procedure semplificate per il rilascio delle autorizzazioni alla installazione degli impianti in oggetto. Più precisamente il Decreto 198/2002 ha stabilito che gli impianti per la telefonia cellulare sono assimilati ad ogni effetto alle opere di urbanizzazione primaria (pur restando di proprietà dei rispettivi operatori) e, pertanto, *"sono compatibili con qualsiasi destinazione urbanistica e sono realizzabili in ogni parte del territorio comunale, anche in deroga agli strumenti urbanistici e ad ogni altra disposizione di legge o regolamento"* (art. 3).

Nell'ottobre 2003, a seguito dei ricorsi alla Corte Costituzionale promossi da diverse Regioni, tra cui anche la Regione Toscana, il Decreto Gasparri è decaduto (sentenza della Corte Costituzionale n° 303 del 2003) perché in contrasto con il Titolo V della Costituzione che lascia a Regioni e Enti locali

l'autonomia di legiferare in materia urbanistica e di gestione del territorio.

Il codice delle comunicazioni elettroniche (d.lgs. 259/2003) tratta il settore delle comunicazioni elettroniche nel suo complesso e riprende molti concetti di semplificazione amministrativa del Decreto Gasparri: in esso, le telecomunicazioni sono considerate opera di urbanizzazione primaria e pertanto erogano un servizio a cui tutti i cittadini hanno diritto di accedere.

Un passo importante è stato compiuto con la stipula, il 17/12/2003, di un protocollo di intesa (accordo "volontario", che però non prevede obblighi giuridici per le parti) tra l'ANCI e il Ministero delle comunicazioni al fine di coordinare le proprie azioni per la corretta programmazione e realizzazione degli impianti radio base: tale protocollo, tra il resto, prevede che i comuni collaborino coi gestori per l'elaborazione del programma di sviluppo della rete; mettano a disposizione, ove possibile, aree e immobili pubblici per l'installazione degli impianti; verifichino, congiuntamente ai gestori, le alternative di localizzazione; indichino le aree intensamente frequentate cui applicare obiettivi di qualità; sottoscrivano accordi con le ARPA per una efficace azione di controllo e vigilanza sui limiti di emissione.

La situazione nel Comune di Vecchiano

Il Comune di Vecchiano già nel Dicembre del 2001, in attesa della definizione dei criteri per la individuazione delle "aree sensibili" da parte della Regione Toscana (approvate, lo ricordiamo, nel dicembre 2002), aveva apportato al proprio Regolamento Edilizio alcune modifiche per cercare di controllare la installazione delle nuove antenne per la telefonia cellulare, nel rispetto del principio precauzionale secondo il quale, in assenza di un'assoluta certezza scientifica, è dovuta l'adozione di misure adeguate e oggettive, dirette a prevenire un danno grave per l'incolumità pubblica.

La norma quindi intendeva proporre un criterio localizzativo che impedisse in via temporanea, fino alla individuazione delle succitate "aree sensibili, l'installazione degli impianti produttori di inquinamento elettromagnetico (per telefonia cellulare, di radiodiffusione e televisivi) all'interno di aree con elevata densità abitativa (con manufatti edilizi di uso pubblico e privato destinati alla permanenza continuata e prolungata della popolazione) e con presenza di servizi e infrastrutture, strutture sanitarie, scolastiche e destinate all'infanzia. L'individuazione dei "centri abitati" già perimetrati nella cartografia del P.R.G., quindi, appariva il riferimento territoriale più corretto da utilizzare per attuare l'inibizione "provvisoria" degli impianti in oggetto.

Attualmente nel Comune di Vecchiano la presenza di sorgenti inquinanti sul territorio è estremamente ridotta e circoscritta, e neppure è previsto un incremento sostanziale degli impianti esistenti: la presenza delle sorgenti di inquinamento elettromagnetico sul territorio è illustrata negli Indicatori Ambientali che riportano il numero e la distribuzione delle Stazioni Radio Base e degli impianti per la radiodiffusione audio e televisiva, nonché lo sviluppo delle linee elettriche.

Al momento della redazione del presente paragrafo, l'unica istanza per la realizzazione di una nuova antenna in corso di istruttoria tecnica amministrativa, non rappresentata nelle tavole del quadro conoscitivo e negli indicatori ambientali, riguarda la frazione di di Vecchiano, in una zona esterna ai perimetri del centro abitato.

Da evidenziare, inoltre, che l'unica linea elettrica ad alta tensione sul territorio comunale riguarda una piccolissima porzione del territorio, non abitata (linea che dalla centrale elettrica di Filettole, in località Laiano, attraversa il fiume Serchio verso i comuni di S. Giuliano e Lucca). Infine, relativamente all'inquinamento in prossimità degli impianti TV situati in località Sassigrossi, si evidenzia che le misurazioni effettuate da A.R.P.A.T. il 27/03/2002, svolte nell'ambito dell'attività richiesta dalla Giunta Regionale per la definizione dei siti per la diffusione digitale, hanno rilevato che “i valori di campo elettrico rilevati durante il sopralluogo sono inferiori al limite di 20 V/m previsto dal D.M. 381/98. Il valore misurato in corrispondenza dell'abitazione è inoltre inferiore al limite di 6 V/m previsto dalla stesso decreto in prossimità di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore”.

L'inquinamento acustico

Per inquinamento acustico si intende l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo (interno a edifici destinati alla permanenza di persone e utilizzati per varie attività umane) o nell'ambiente esterno, tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, deterioramento degli stessi ambienti abitativi e esterni nonché degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

A livello nazionale la legge quadro 26/10/1995 n° 447 definisce i principi fondamentali e il quadro delle competenze istituzionali in materia e costituisce il fondamento giuridico di una serie di decreti attuativi (in parte non ancora emanati) che fissano, tra l'altro, i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e esterni, le tecniche di rilevamento e di misura del rumore, i requisiti acustici delle sorgenti di rumore. La stessa legge inoltre attribuisce a Regioni, Province e Comuni i compiti di programmazione e di pianificazione degli interventi di risanamento.

La Regione Toscana, con L.R. 89/98 e con il Regolamento di attuazione approvato con D.C.R. 77/2000, ha attuato i disposti della legge quadro nazionale, assumendo la tutela ambientale ai fini acustici quale obiettivo operativo della programmazione territoriale. La legge regionale 89/98 aveva avuto una applicazione parziale: nel 2003 59 Comuni, corrispondenti al 22% di territorio interessato sul totale regionale, risultavano provvisti del “piano di classificazione acustica”, ma “... il numero dei Comuni con piano di classificazione acustica approvato sta crescendo e con esso cresce la percentuale di territorio regionale e quindi

di popolazione pienamente tutelati dall'inquinamento acustico"¹¹. Occorre anche evidenziare che, secondo le stesse stime regionali, "il trend degli indicatori, ove disponibile, mostra livelli di inquinamento acustico costanti nel tempo, in particolare per i centri urbani in cui l'incremento del traffico privato tende a compensare i possibili effetti di riduzione dovuti al progressivo miglioramento del parco veicolare circolante".

Recentemente, con L.R. 67/2004, alcune disposizioni e scadenze temporali contenute nella L.R. 89/98 sono state modificate ed oggi, anche per effetto di tali modifiche, nella Regione Toscana il numero dei Comuni dotati di piano di classificazione acustica sono notevolmente aumentati.¹²

La situazione nel Comune di Vecchiano

Nel caso del Comune di Vecchiano, il primo piano di classificazione acustica era stato approvato con D.C.C. n° 75/1994 ai sensi del D.P.C.M. 1/03/1991. Il piano, pertanto, doveva essere aggiornato alle nuove disposizioni contenute nelle più recenti leggi regionali.

In tale piano, la zonizzazione del territorio evidenziava un livello di inquinamento non critico¹³ : da un confronto delle classi di rumorosità individuate si evidenzia chiaramente che nessuna parte del territorio rientra in "classe 6", solo il 0,67% del territorio rientra in "classe 5", (corrispondente all'area produttiva di Migliarino, in cui i rumori massimi consentiti sono 70 dB LAeq per il periodo diurno e 60 dB LAeq nel periodo notturno), il 16,78% è in "classe 4" (aree "di intensa attività umana" limitrofe a autostrade, linea ferroviaria, via Aurelia e Via Provinciale, in cui i rumori massimi consentiti sono 65 dB LAeq per il periodo diurno e 55 dB LAeq nel periodo notturno), l'8,06 % in "classe 3" (per lo più aree agricole o porzioni dei centri urbani distanti dalle principali viabilità, con i rumori massimi consentiti di 60 dB LAeq per il periodo diurno e 50 dB LAeq nel periodo notturno) e il 41,64% rientra in "classe 1 e 2" (territorio aperto compreso nel Parco Regionale).

Più precisamente si rileva che le fonti di maggiore rumore (viabilità di grande distribuzione) sono per lo più esterne ai centri abitati, con l'eccezione di Migliarino Pisano che, come già accennato, risente della presenza della Via Aurelia, della Via Provinciale e della linea ferroviaria¹⁴. Attualmente fonti "puntuali" di rumore sono inoltre localizzate all'interno dei centri abitati, dovute ad attività che si svolgono in alcuni periodi dell'anno (mercati, manifestazioni all'aperto, scuole). E' infine da segnalare che, tra le fonti di disturbo segnalate dalla popolazione, risultano i cassonetti del vetro delle isole ecologiche, collocate prevalentemente all'interno dei centri abitati.

Nel corso del 2005 il Comune di Vecchiano ha approvato (con D.C.C. 30/04/2005 n° 19) il nuovo Piano Comunale di Classificazione Acustica, adeguando quello precedente al nuovo regime di limiti di emissione

¹¹ Vd. "Lo stato di attuazione delle politiche regionali", in "Segnali ambientali in Toscana 2002", Regione Toscana, pag. 83-85.

¹² Per approfondimenti su dati regionali si rimanda al sito della Regione Toscana.

¹³ Si vd. Indicatori ambientali allegati.

¹⁴ Per un approfondimento del carico veicolare si rimanda al paragrafo "Il sistema della mobilità: il caso di Migliarino" analizzato nel "Sistema Socio-Economico".

e indirizzando un uso "regolamentato" del territorio, con l'obiettivo di prevenire il deterioramento di aree non inquinate e fornire uno strumento idoneo per la pianificazione e la prevenzione, riferimento per l'adozione degli interventi di risanamenti necessari.¹⁵

Nel corso della approvazione del piano acustico, il Comune ha anche attivato lo studio di incidenza dello stesso P.C.C.A. rispetto i Siti di Importanza Comunitaria (SIR) Lago e padule di Massaciuccoli (IT5120017), Dune litoranee di Torre del Lago /IT5160001) e Selva Pisana (IT5160002), compresi nel territorio del Parco Regionale Migliarino-S.Rossore-Massaciuccoli, in conformità a quanto disposto dalla direttiva "habitat" 92/43/CEE, dal D.P.R. 120/2003 e dalla L.R. 56/2000. Con Deliberazione n° 102 del 05/09/2005 del Consiglio Direttivo dell'Ente Parco, è stata valutata positivamente l' incidenza del P.C.C.A. individuando, in coerenza con i contenuti dello studio, alcune prescrizioni ("misure di mitigazione e compensazione") tese alla riduzione dell'impatto del rumore sulla fauna causato in particolare dal traffico veicolare.

L'inquinamento luminoso

Merita un breve cenno la problematica dell'"inquinamento luminoso", ossia quella luminescenza del cielo che disturba la percezione visiva, dovuta alla dispersione della luce prodotta dalle attività umane. E' infatti dimostrato che questo fenomeno, pur se difficilmente percepibile, non produce effetti negativi soltanto sulle questioni culturali e scientifiche (ostacola l'osservazione dei corpi celesti) , ma anche sulla salute dell'uomo (disturbi del sonno, irritabilità, alterazione dei cicli cardiaci) e sull'ambiente (alterazione della fotosintesi clorofilliana, comportamento animale e vegetale, depauperamento delle risorse energetiche).¹⁶

L'inquinamento luminoso è essenzialmente dovuto ad un'eccessiva illuminazione notturna delle aree ad alta densità di popolazione: per questo motivo, pur in assenza di specifici indicatori, non si ritiene che il Comune di Vecchiano determini un peggioramento del livello di inquinamento. Inoltre solo una piccolissima parte del territorio comunale (corrispondente all'area collinare di Filettole, area non urbanizzata) rientra all'interno di una delle "zone di protezione" individuata, intorno ad una stazione astronomica, dalla Regione Toscana.

Ciò nonostante, è necessario che lo strumento comunale di governo del territorio, nella disciplina delle sue risorse, preveda norme per il controllo e la riduzione di tale fenomeno, in applicazione delle disposizioni regionali che da alcuni anni regolano la materia (L.R. 21/3/2000 n° 37, "Norme per la

¹⁵ Per un approfondimento delle problematiche acustiche del territorio e dei contenuti del PCCA vigente si rimanda alla visione della stesso e alla lettura della "Proposta di piano di classificazione acustica" redatta dalla SOCIP s.r.l. nel febbraio 2005 .

¹⁶ Per approfondimenti sull'argomento si rimanda alla D.G.R. 27/9/2004 n° 962, "Il problema dell'inquinamento luminoso".

prevenzione dell'inquinamento luminoso"; D.G.R. 27/8/2004 n° 815, "Piano regionale di azione ambientale di cui alla D.C.R. n° 29/04"; D.G.R. 27/9/2004 n° 962, "Linee guida per la progettazione, l'esecuzione e l'adeguamento degli impianti di illuminazione esterna").

III - Le risposte in atto

La riduzione dell'inquinamento atmosferico sulla via Aurelia

Tra le azioni di governo del territorio in atto con conseguenze sull'inquinamento atmosferico, occorre ricordare quelle tese al miglioramento dello stato della mobilità della zona di Migliarino Pisano:

- miglioramento dell'accesso al mare, con conseguente riduzione delle code soprattutto nel periodo estivo, tramite la realizzazione di una nuova via di collegamento della Aurelia alla Via del Mare ;
- previsione del vigente [P.R.G.](#) di una viabilità alternativa al centro abitato di Migliarino, che permetta un collegamento più rapido tra la Via Provinciale e la Via Aurelia.

Queste previsioni, descritte più puntualmente nel Sistema Socio-economico, hanno infatti come conseguenza diretta la riduzione del traffico veicolare sull'Aurelia in prossimità del centro abitato di Migliarino e, conseguentemente, la riduzione di emissioni inquinanti.

Il piano di risanamento acustico di [R.F.I.](#)

Con il D.M. del 29/11/2000 il Ministero dell'Ambiente ha richiesto ai gestori di infrastrutture di trasporto di individuare le aree in cui sia stimato il superamento limiti di norma, sulle quali redigere e quindi attuare il piano degli interventi di risanamento di cui alla L. 447/1995.

Nell'agosto 2002 è pervenuto al Comune di Vecchiano, da parte della Società Rete Ferroviaria Italiana ([R.F.I.](#)) - Gruppo Ferrovie dello Stato, una mappatura acustica delle aree in cui è stimato il superamento dei limiti di norma, che rappresenta il primo passo per la riqualificazione del clima acustico nelle aree circostanti l'infrastruttura ferroviaria. Lo studio è stato effettuato mediante l'uso di un modello di simulazione, verificato mediante l'effettuazione di una campagna di indagine strumentale dei livelli acustici attraverso la quale, si legge nella relazione illustrativa dello studio, *“si è evidenziato che i risultati forniti dalla simulazione sono caratterizzati da un grado di approssimazione pienamente soddisfacenti e comunque sempre cautelativi”*.

Nel gennaio 2004 la Società [R.F.I.](#) ha presentato ai Comuni, alle Regioni e al Ministero dell'Ambiente il “piano degli interventi di contenimento e di abbattimento del rumore” relativo alle infrastrutture in esercizio, con l'individuazione degli interventi e delle modalità di realizzazione, e ne ha avviato la fase

realizzativa¹⁷. In via prioritaria, l'attività di risanamento all'interno di una fascia di 250 ml per ciascun lato dell'infrastruttura, dovrà essere attuata per scuole, ospedali, casi di cura e di riposo; all'interno dei 100 ml dall'infrastruttura, gli interventi dovranno essere attuati anche per tutti gli altri ricettori.

Azioni di risanamento acustico comunali

Al momento della redazione del presente paragrafo, successivo alla approvazione del P.C.C.A., è in corso di attivazione il monitoraggio per verificare, mediante specifici rilievi fonometrici, l'effettivo inquinamento acustico presente nei “ricettori sensibili” individuati, e per localizzare le ulteriori situazioni di criticità eventualmente presenti sul territorio comunale: tale monitoraggio è finalizzato alla elaborazione del piano di risanamento, necessario per i casi di superamento dei limiti di attenzione di cui all'art. 6 del DPCM 14/11/1997.

¹⁷ Gli obiettivi di risanamento del Piano di Risanamento Acustico nazionale dovranno essere conseguiti entro 15 anni, sulla base di criteri di priorità stabiliti nel piano stesso e verificati dalle Regioni.

IV - La valutazione del sistema ARIA
Scheda di sintesi

SISTEMA DI RISORSE: SISTEMA ARIA	SISTEMA ATMOSFERICO	SISTEMA ACUSTICO	SISTEMA ELETTRO-MAGNETICO	SISTEMA LUMINOSO
Fattori di QUALITA'	Basso livello di inquinamento atmosferico.	Livello medio medio-basso di inquinamento acustico.	Basso livello di inquinamento elettromagnetico.	Assenza di fattori inquinanti luminosi.
Fattori di DEBOLEZZA	Possibilità di incremento PM10 per eventuale aumento traffico veicolare su viabilità di interesse sovracomunale (Aurelia, Via Provinciale)	Disturbo localizzato dei rumori derivati dal traffico (autostrada, ferrovia e via Aurelia) sui SIR.		
Fattori di FRAGILITA'		Presenza di alcuni ricettori sensibili in Classe IV.		
La disciplina del sistema (obiettivi, criteri, prescrizioni di utilizzo) Gli indirizzi per il Regolamento Urbanistico.	N.T.A, Art. 8: - mantenimento delle emissioni inquinanti a livelli tali da non comportare rischi di superamento dei limiti (monitoraggi periodici nelle aree industriali e aree a maggior traffico; razionalizzazione traffico veicolare e localizzazione delle funzioni).	N.T.A, Art. 8: - mantenimento delle emissioni acustiche a livelli tali da non comportare rischi di superamento dei limiti previsti nel vigente PCCA, e attuazione delle azioni di risanamento necessarie; - contenimento e prevenzione dell'inquinamento nella definizione degli interventi di riorganizzazione del traffico, nella localizzazione delle funzioni e dei ricettori sensibili; - valutazione di clima acustico e di impatto acustico nei nuovi insediamenti ai sensi della L. 447/1995.	N.T.A, Art. 8: - mantenimento delle emissioni elettromagnetiche a livelli tali da non comportare rischi per la salute pubblica e inquinamento ambientale; - individuazione di aree sensibili per le quali, per motivi di tutela ambientale, paesaggistica e/o di salute pubblica, non sono consentiti nuovi impianti di trasmissione dell'energia e di telefonia cellulare, ovvero ove gli stessi sono vincolati a interventi di mitigazione ambientale	N.T.A, Art. 8: - mantenimento delle emissioni luminose a livelli tali da non comportare rischi di superamento dei limiti, con riferimento ai disposti della L.R.T. 37/2000 e della D.G.R.T. 962/2004.

V - Appendice: gli Indicatori Ambientali

INDICATORI DI PRESSIONE.

Emissione inquinante principale: Ossido di zolfo

Emissione inquinante principale: Ossido di azoto

Emissione inquinante principale: Composti Organici Volatili

Emissione inquinante principale: Monossido di Carbonio

Emissione inquinante principale: Polveri

Gas serra: Anidride carbonica

Gas serra: Metano

Gas serra: Protossido di Azoto

Fonti comunali di emissioni in atmosfera

Fonti comunali di emissioni elettromagnetiche: Stazioni Radio Base

Fonti comunali di emissioni elettromagnetiche: impianti diffusione audio-televisivi

Fonti comunali di emissioni elettromagnetiche: linee elettriche alta-media tensione

Le classi di inquinamento acustico del territorio

Fonti comunali lineari emissioni acustiche

Fonti comunali puntuali emissioni acustiche

II Capitolo – IL SISTEMA ARIA

Indicatore: Emissione Inquinante principale – Ossido di Zolfo.

SISTEMA AMBIENTALE: ARIA

TIPO DI INDICATORE (S,P,R): Pressione

ANNO DI RIFERIMENTO: 1995

DESCRIZIONE:

l'indicatore stima l'entità delle emissioni per l'anno 1995 (a livello comunale, provinciale e regionale) dell'inquinante principale:

- ossido di zolfo (SO_x)

UNITA' DI MISURA: tonnellate; tonn/Kmq; Kg/ab

STATO DELLE CONOSCENZE: BUONO/SUFFICIENTE/INSUFFICIENTE

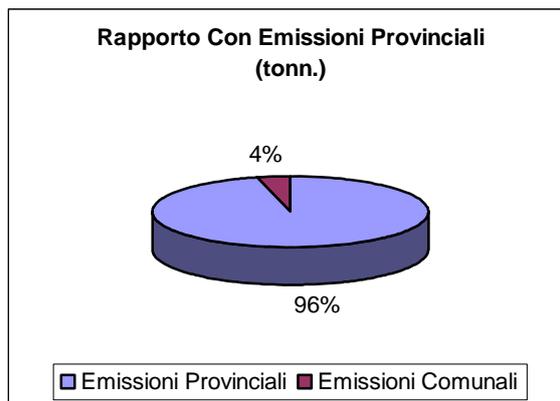
I dati per la stima dell'indicatore sono desunti da:

- Inventario Regionale delle sorgenti di Emissione in aria ambiente (regione Toscana, 2001)
- Segnali ambientali in Toscana – Indicatori ambientali e politiche pubbliche (Reg. Toscana, anno 2002)

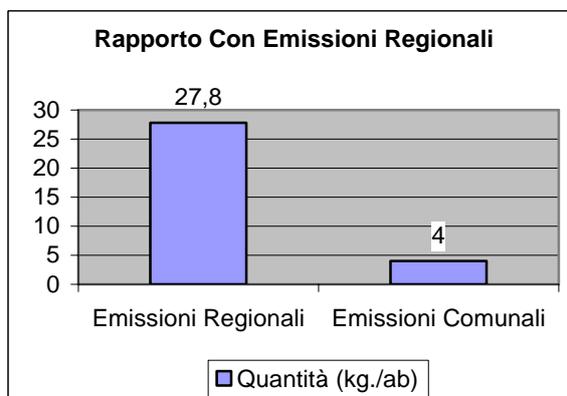
Ulteriori indagini/accertamenti da svolgere: è in corso di aggiornamento P.I.R.S.E. con i dati delle emissioni relativi all'anno 2000.

EMISSIONI COMUNALI
Tonnellate = 42,5
Tonn/kmq = 0,6
Kg/ab = 4

Rapporto Con Emissioni Provinciali	Quantità (tonn.)
Emissioni Provinciali	1054
Emissioni Comunali	42,5



Rapporto Con Emissioni Regionali	Quantità (kg./ab)
Emissioni Regionali	27,8
Emissioni Comunali	4



II Capitolo – IL SISTEMA ARIA

Indicatore: Emissione Inquinante principale – Ossido di Azoto.

SISTEMA AMBIENTALE:ARIA

TIPO DI INDICATORE (S,P,R): Pressione

ANNO DI RIFERIMENTO: 1995

DESCRIZIONE:

L'indicatore stima l'entità delle emissioni per l'anno 1995 (a livello comunale, provinciale e regionale) dell'inquinante principale:

- ossido di azoto (NO_x)

UNITA' DI MISURA: tonnellate; tonn/Kmq; Kg/ab

STATO DELLE CONOSCENZE: BUONO/SUFFICIENTE/INSUFFICIENTE

I dati per la stima dell'indicatore sono desunti da:

- Inventario Regionale delle sorgenti di Emissione in aria ambiente (regione Toscana, 2001)
- Segnali ambientali in Toscana – Indicatori ambientali e politiche pubbliche (Reg. Toscana, anno 2002)

Ulteriori indagini/accertamenti da svolgere: è in corso di aggiornamento P.I.R.S.E. con i dati delle emissioni relativi all'anno 2000.

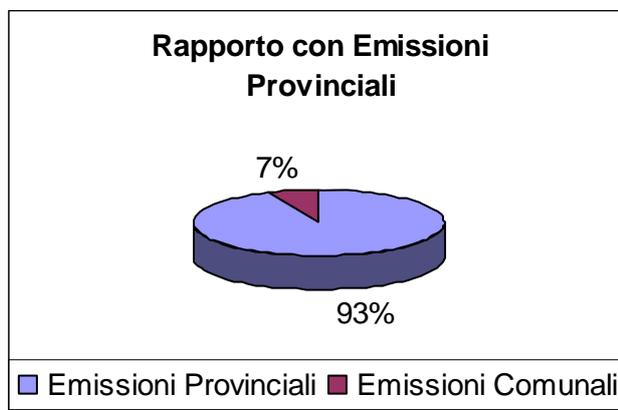
EMISSIONI COMUNALI

Tonnellate = 693,00

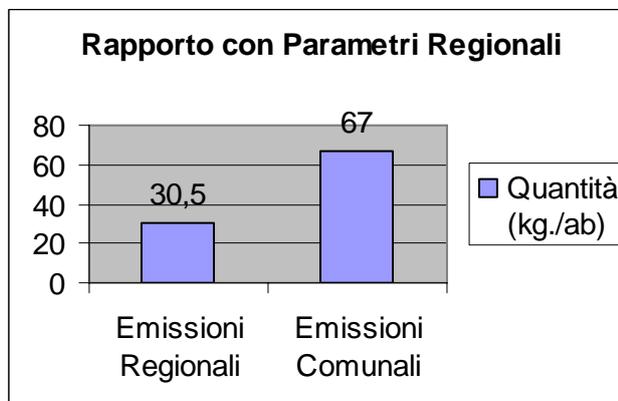
Tonn/kmq = 10,3

Kg/ab = 67

Rapporto Con Emissioni Provinciali	Quantità (tonn.)
Emissioni Provinciali	9832
Emissioni Comunali	693



Rapporto Con Emissioni Regionali	Quantità (kg./ab)
Emissioni Regionali	30,5
Emissioni Comunali	67



II Capitolo – IL SISTEMA ARIA

Indicatore: Emissione Inquinante principale – Composti Organici Volatili.

SISTEMA AMBIENTALE: ARIA

TIPO DI INDICATORE (S,P,R): Pressione

ANNO DI RIFERIMENTO: 1995

DESCRIZIONE:

l'indicatore stima l'entità delle emissioni per l'anno 1995 (a livello comunale, provinciale e regionale) dell'inquinante principale:

- composti organici volatili, escluso il metano (COV)

UNITA' DI MISURA: tonnellate; tonn/Kmq; Kg/ab

STATO DELLE CONOSCENZE: BUONO/SUFFICIENTE/INSUFFICIENTE

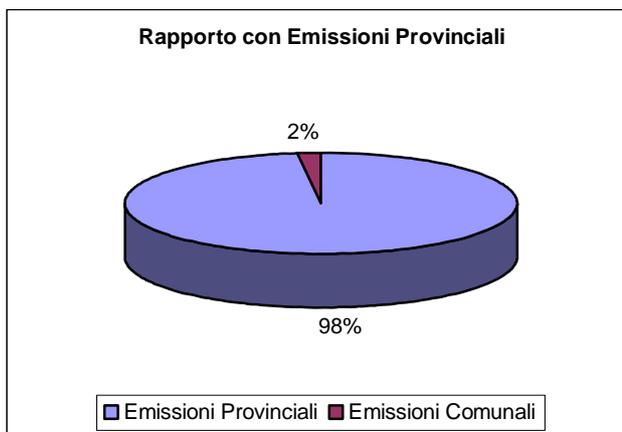
I dati per la stima dell'indicatore sono desunti da:

- Inventario Regionale delle sorgenti di Emissione in aria ambiente (regione Toscana, 2001)
- Segnali ambientali in Toscana – Indicatori ambientali e politiche pubbliche (Reg. Toscana, anno 2002)

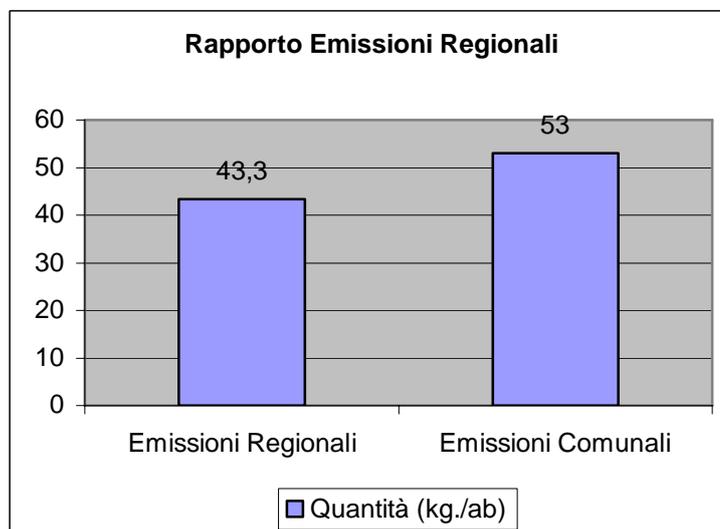
Ulteriori indagini/accertamenti da svolgere: è in corso di aggiornamento P.I.R.S.E. con i dati delle emissioni relativi all'anno 2000.

EMISSIONI COMUNALI
Tonnellate = 554,40
Tonn/kmq = 8,2
Kg/ab = 53

Rapporto Con Emissioni Provinciali	Quantità (tonn.)
Emissioni Provinciali	26087
Emissioni Comunali	554



Rapporto Con Emissioni Regionali	Quantità (kg./ab)
Emissioni Regionali	43,3
Emissioni Comunali	53



II Capitolo – IL SISTEMA ARIA

Indicatore: Emissione Inquinante principale – Monossido di Carbonio.

SISTEMA AMBIENTALE:ARIA

TIPO DI INDICATORE (S,P,R): Pressione

ANNO DI RIFERIMENTO: 1995

DESCRIZIONE:

l'indicatore stima l'entità delle emissioni per l'anno 1995 (a livello comunale, provinciale e regionale) dell'inquinante principale:
- monossido di carbonio (CO)

UNITA' DI MISURA: tonnellate; tonn/Kmq; Kg/ab

STATO DELLE CONOSCENZE: BUONO/SUFFICIENTE/INSUFFICIENTE

I dati per la stima dell'indicatore sono desunti da:

- Inventario Regionale delle sorgenti di Emissioni in aria ambiente (regione Toscana, 2001)
- Segnali ambientali in Toscana – Indicatori ambientali e politiche pubbliche (Reg. Toscana, anno 2002)

Ulteriori indagini/accertamenti da svolgere: è in corso di aggiornamento l'I.R.S.E. con i dati delle emissioni relativi all'anno 2000.

EMISSIONI COMUNALI

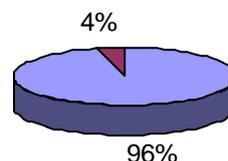
Tonnellate = 1554

Tonn/kmq = 23,1

Kg/ab = 149

Rapporto Con Emissioni Provinciali	Quantità (tonn.)
Emissioni Provinciali	35232
Emissioni Comunali	1554

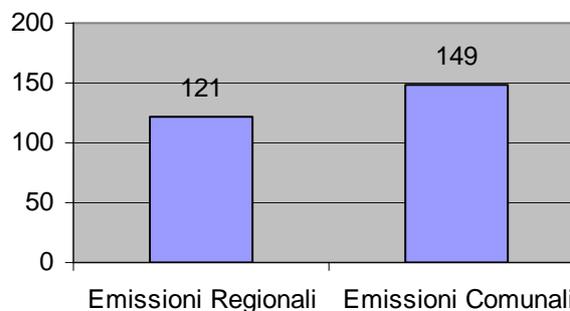
Rapporto con Emissioni Provinciali



■ Emissioni Provinciali ■ Emissioni Comunali

Rapporto Con Emissioni Regionali	Quantità (kg./ab)
Emissioni Regionali	121
Emissioni Comunali	149

Rapporto Emissioni Regionali



■ Quantità (kg./ab)

II Capitolo – IL SISTEMA ARIA

Indicatore: Emissione Inquinante principale – Polveri.

SISTEMA AMBIENTALE: ARIA

TIPO DI INDICATORE (S,P,R): Pressione

ANNO DI RIFERIMENTO: 1995

DESCRIZIONE:

L'indicatore stima l'entità delle emissioni per l'anno 1995 (a livello comunale, provinciale e regionale) dell'inquinante principale:

- particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron (PM10)

UNITA' DI MISURA: tonnellate; tonn/Kmq; Kg/ab

STATO DELLE CONOSCENZE: BUONO/SUFFICIENTE/INSUFFICIENTE

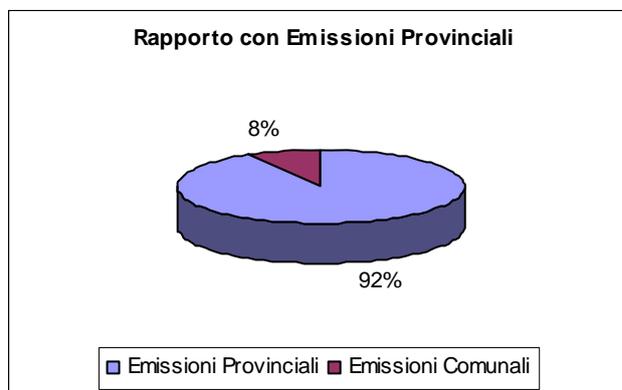
I dati per la stima dell'indicatore sono desunti da:

- Inventario Regionale delle sorgenti di Emissione in aria ambiente (regione Toscana, 2001)
- Segnali ambientali in Toscana – Indicatori ambientali e politiche pubbliche (Reg. Toscana, anno 2002)

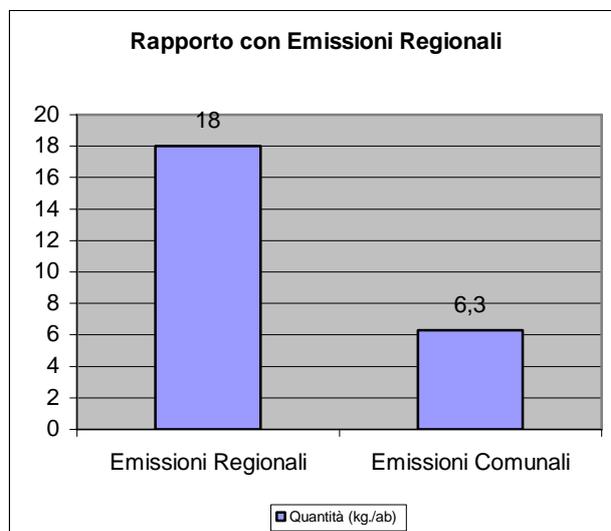
Ulteriori indagini/accertamenti da svolgere: è in corso di aggiornamento P.I.R.S.E. con i dati delle emissioni relativi all'anno 2000.

EMISSIONI COMUNALI	
Tonnellate =	189,00
Tonn/kmq =	2,8
Kg/ab =	18

Rapporto Con Emissioni Provinciali	Quantità (tonn.)
Emissioni Provinciali	2085
Emissioni Comunali	189



Rapporto Con Emissioni Regionali	Quantità (kg./ab)
Emissioni Regionali	18
Emissioni Comunali	6,3



II Capitolo – IL SISTEMA ARIA

Indicatore: Gas Serra – Anidride Carbonica .

SISTEMA AMBIENTALE:ARIA

TIPO DI INDICATORE (S,P,R): Pressione

ANNO DI RIFERIMENTO: 1995

DESCRIZIONE:

L'indicatore stima l'entità delle emissioni per l'anno 1995 (a livello comunale, provinciale e regionale) del gas serra:
- anidride carbonica (CO₂)

UNITA' DI MISURA: tonnellate; Kg/ab

STATO DELLE CONOSCENZE: BUONO/SUFFICIENTE/INSUFFICIENTE

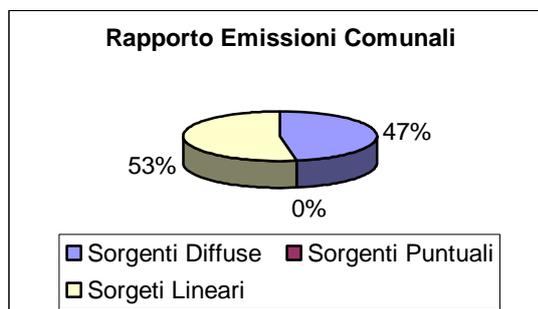
I dati per la stima dell'indicatore sono desunti da:

- Inventario Regionale delle sorgenti di Emissione in aria ambiente (regione Toscana, 2001)
- Segnali ambientali in Toscana – Indicatori ambientali e politiche pubbliche (Reg. Toscana, anno 2002)

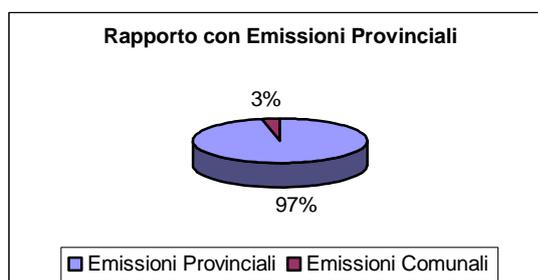
Ulteriori indagini/accertamenti da svolgere: è in corso di aggiornamento P.I.R.S.E. con i dati delle emissioni relativi all'anno 2000.

NOTE: *i dati regionali differenziano le emissioni comunali totali in emissioni di sorgenti puntuali (localizzabili puntualmente), lineari (corrispondenti alle principali arterie di comunicazione) diffuse, (altre sorgenti, per le quali le emissioni sono conteggiate con trattamento statico).*

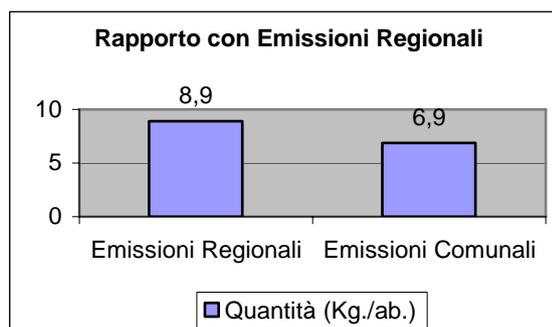
Emissioni Comunali	Quantità (tonn.)
Sorgenti Diffuse	33666
Sorgenti Puntuali	0
Sorgenti Lineari	37805
Totale	71471



Rapporto Con Emissioni Provinciali	Quantità (tonn.)
Emissioni Provinciali	2135369
Emissioni Comunali	71471



Rapporto Con Emissioni Regionali	Quantità (Kg./ab.)
Emissioni Regionali	8,9
Emissioni Comunali	6,9



II Capitolo – IL SISTEMA ARIA

Indicatore: Gas Serra – Metano . SISTEMA AMBIENTALE:ARIA TIPO DI INDICATORE (S,P,R): Pressione

ANNO DI RIFERIMENTO: 1995

DESCRIZIONE:

l'indicatore stima l'entità delle emissioni per l'anno 1995 (a livello comunale, provinciale e regionale) del gas serra: -metano (CH4)

UNITA' DI MISURA: tonnellate; Kg/ab

STATO DELLE CONOSCENZE: BUONO/SUFFICIENTE/INSUFFICIENTE

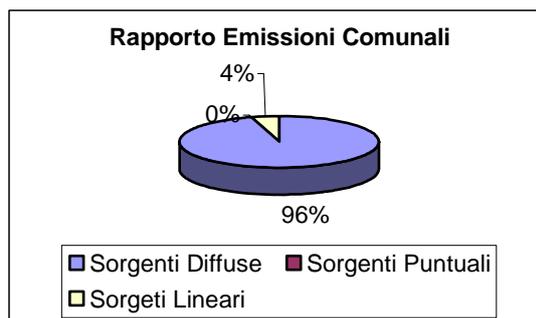
I dati per la stima dell'indicatore sono desunti da:

- Inventario Regionale delle sorgenti di Emissione in aria ambiente (regione Toscana, 2001)
- Segnali ambientali in Toscana – Indicatori ambientali e politiche pubbliche (Reg. Toscana, anno 2002)

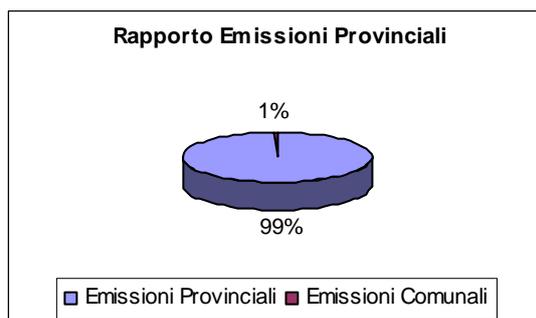
Ulteriori indagini/accertamenti da svolgere: è in corso di aggiornamento P.I.R.S.E. con i dati delle emissioni relativi all'anno 2000.

NOTE: i dati regionali differenziano le emissioni comunali totali in emissioni di sorgenti puntuali (localizzabili puntualmente), lineari (corrispondenti alle principali arterie di comunicazione) diffuse, (altre sorgenti, per le quali le emissioni sono conteggiate con trattamento statico).

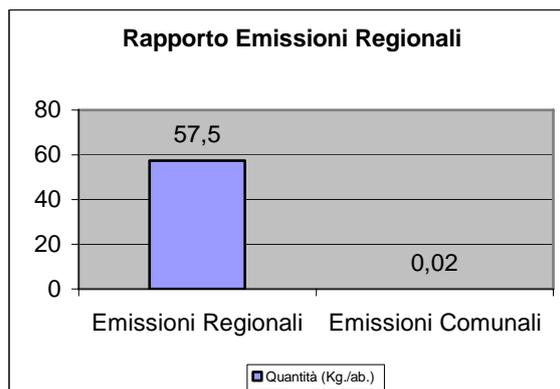
Emissioni Comunali	Quantità (tonn.)
Sorgenti Diffuse	245,3
Sorgenti Puntuali	0
Sorgeti Lineari	11,2
Totale	256,5



Rapporto Con Emissioni Provinciali	Quantità (tonn.)
Emissioni Provinciali	45435
Emissioni Comunali	256,5



Rapporto Con Emissioni Regionali	Quantità (Kg./ab.)
Emissioni Regionali	57,5
Emissioni Comunali	0,02



II Capitolo – IL SISTEMA ARIA

Indicatore: Gas Serra – Protossido di Azoto .

SISTEMA AMBIENTALE:ARIA

TIPO DI INDICATORE (S,P,R): Pressione

ANNO DI RIFERIMENTO: 1995

DESCRIZIONE:

L'indicatore stima l'entità delle emissioni per l'anno 1995 (a livello comunale, provinciale e regionale) del gas serra: -metano (CH₄)

UNITA' DI MISURA: tonnellate; Kg/ab

STATO DELLE CONOSCENZE: BUONO/SUFFICIENTE/INSUFFICIENTE

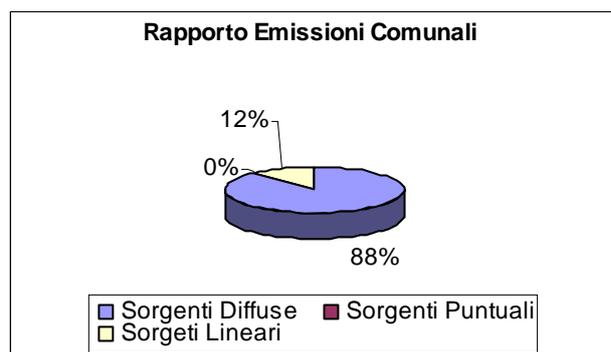
I dati per la stima dell'indicatore sono desunti da:

- Inventario Regionale delle sorgenti di Emissione in aria ambiente (regione Toscana, 2001)
- Segnali ambientali in Toscana – Indicatori ambientali e politiche pubbliche (Reg. Toscana, anno 2002)

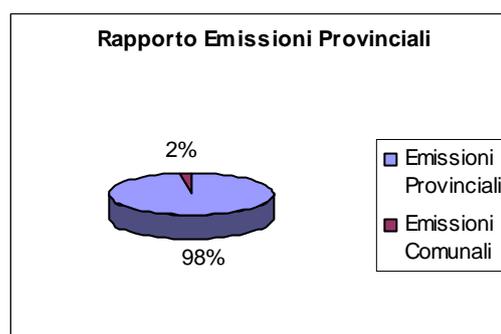
Ulteriori indagini/accertamenti da svolgere: è in corso di aggiornamento l'I.R.S.E. con i dati delle emissioni relativi all'anno 2000.

NOTE: *i dati regionali differenziano le emissioni comunali totali in emissioni di sorgenti puntuali (localizzabili puntualmente), lineari (corrispondenti alle principali arterie di comunicazione) diffuse, (altre sorgenti, per le quali le emissioni sono conteggiate con trattamento statico).*

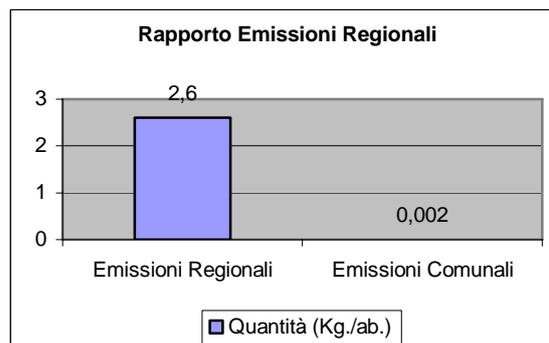
Emissioni Comunali	Quantità (tonn.)
Sorgenti Diffuse	19,9
Sorgenti Puntuali	0
Sorgeti Lineari	2,6
Totale	22,5



Rapporto Con Emissioni Provinciali	Quantità (tonn.)
Emissioni Provinciali	939
Emissioni Comunali	22,5



Rapporto Con Emissioni Regionali	Quantità (Kg./ab.)
Emissioni Regionali	2,6
Emissioni Comunali	0,002



II Capitolo – IL SISTEMA ARIA

Indicatore: Emissioni in Atmosfera.

SISTEMA AMBIENTALE: ARIA

TIPO DI INDICATORE (S,P,R): Pressione

ANNO DI RIFERIMENTO: 2002

DESCRIZIONE:

l'indicatore stima il numero e la localizzazione delle aziende con emissione in atmosfera ai sensi del _____ nel Comune di Vecchiano

UNITA' DI MISURA: n°

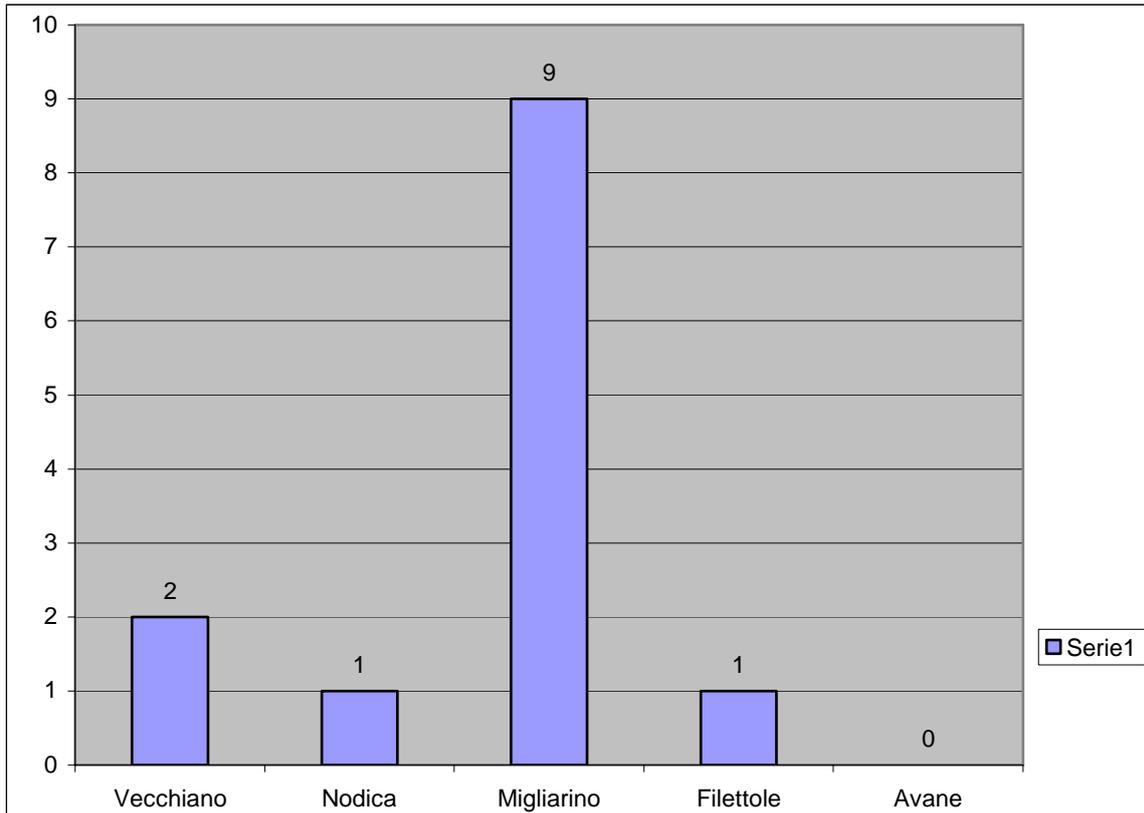
STATO DELLE CONOSCENZE: BUONO/SUFFICIENTE/INSUFFICIENTE

I dati per la stima dell'indicatore sono desunti da: (Ufficio Ambiente del Comune richieste pareri della Provincia di Pisa)

- stime:

- letteratura: -----

Ulteriori indagini/accertamenti da svolgere: -----



Indicatore: Fonti di emissioni elettromagnetiche: SRB .

SISTEMA AMBIENTALE:ARIA

TIPO DI INDICATORE (S,P,R): Pressione

ANNO DI RIFERIMENTO: 2002

DESCRIZIONE:

L'indicatore stima il numero e la distribuzione delle Stazioni Radio Base

- Stazioni Radio Base

UNITA' DI MISURA: numero

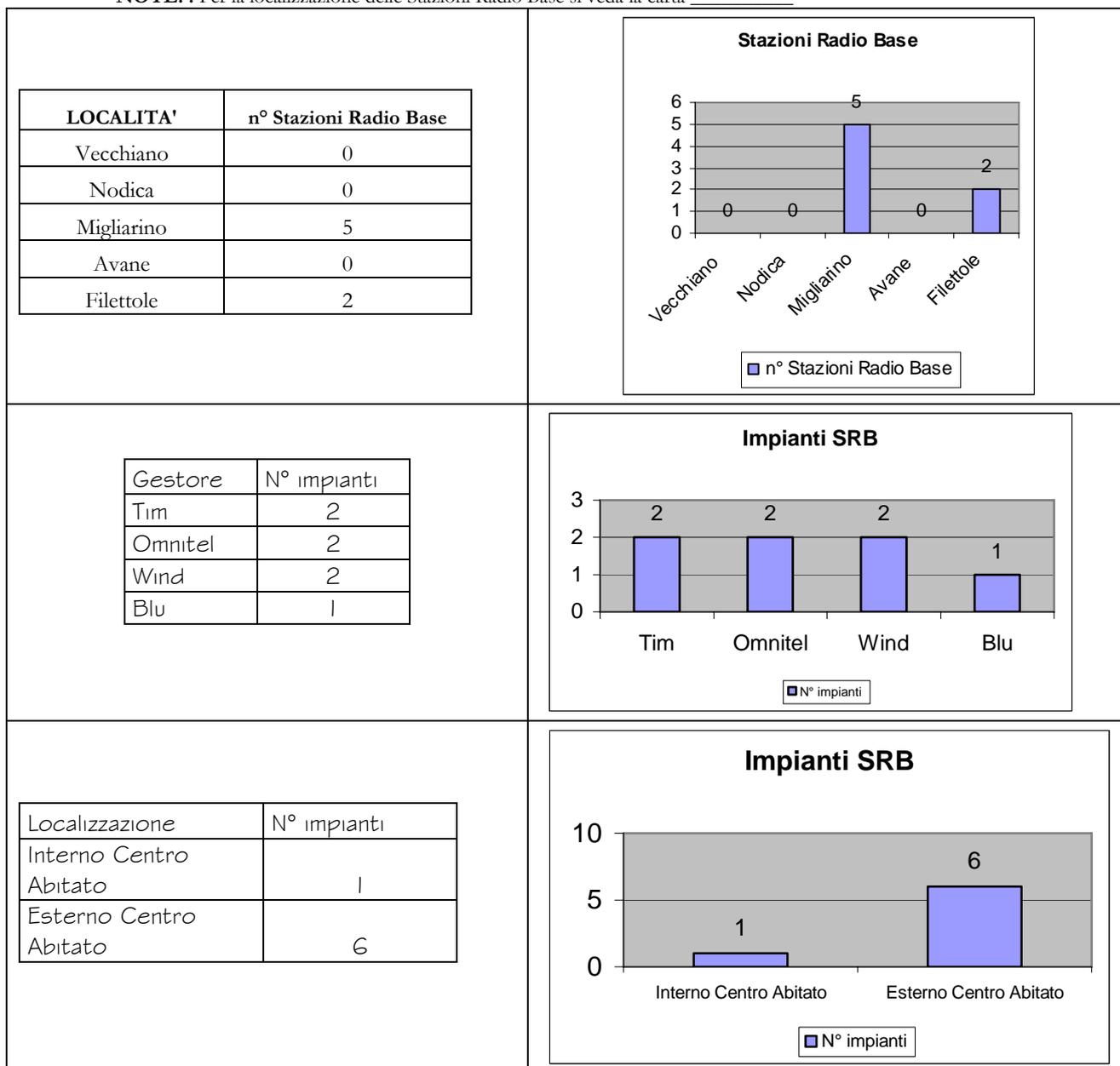
STATO DELLE CONOSCENZE: BUONO/SUFFICIENTE/INSUFFICIENTE

I dati per la stima dell'indicatore sono desunti da:

- dati dell'Ufficio Tecnico Comunale

Ulteriori indagini/accertamenti da svolgere: -----

NOTE: : Per la localizzazione delle Stazioni Radio Base si veda la carta _____



II Capitolo – IL SISTEMA ARIA

Indicatore: Fonti di emissioni elettromagnetiche: Impianti diffusione audio e televisiva .

SISTEMA AMBIENTALE:ARIA

TIPO DI INDICATORE (S,P,R): Pressione

ANNO DI RIFERIMENTO: 2002

DESCRIZIONE:

l'indicatore stima il numero e la distribuzione degli impianti per diffusione audio e televisiva.

- Impianti per diffusione audio e televisiva.

UNITA' DI MISURA: numero

STATO DELLE CONOSCENZE: BUONO/SUFFICIENTE/INSUFFICIENTE

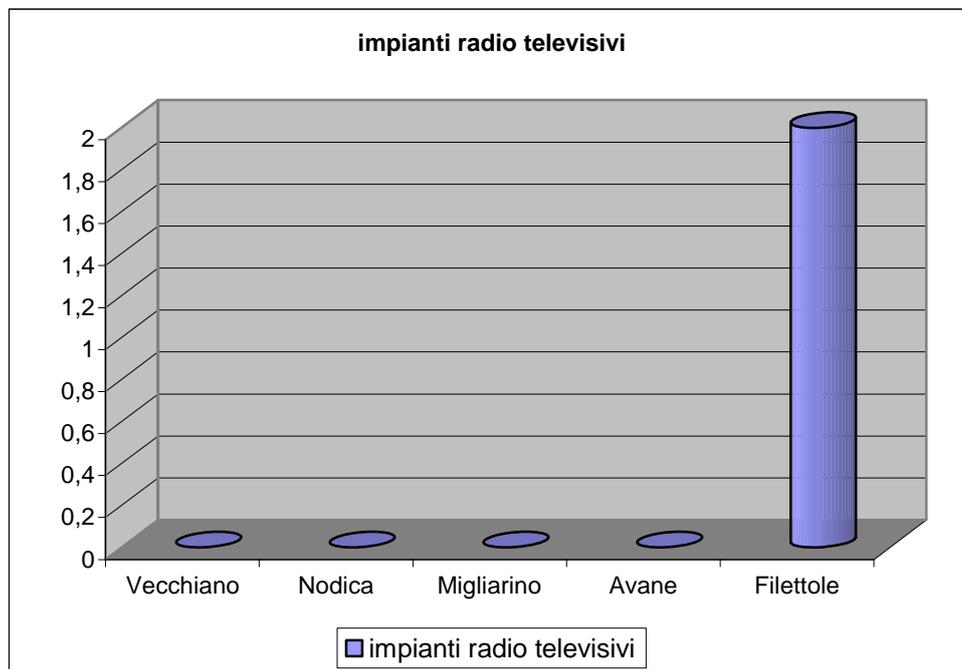
I dati per la stima dell'indicatore sono desunti da:

- dati dell'Ufficio Tecnico Comunale

Ulteriori indagini/accertamenti da svolgere: -----

NOTE: : -----

Localita'	N° impianti
Filettole	2 (televisivi)



II Capitolo – IL SISTEMA ARIA

Indicatore: Inquinamento acustico.

SISTEMA AMBIENTALE: ARIA

TIPO DI INDICATORE (S,P,R): Pressione

ANNO DI RIFERIMENTO: 2002

DESCRIZIONE:

l'indicatore descrive l'entità delle varie classi di inquinamento acustico nel Comune di Vecchiano

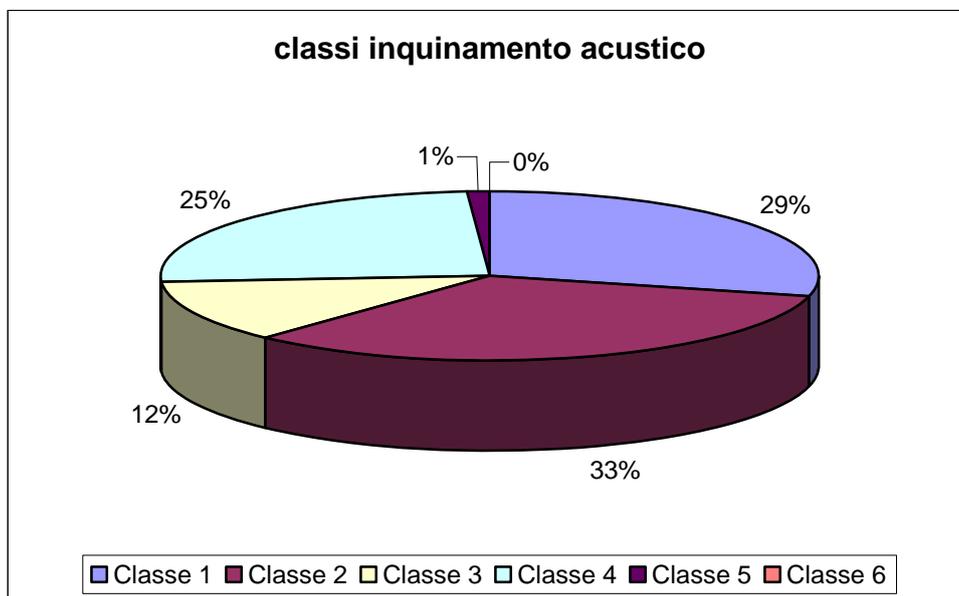
UNITA' DI MISURA: Km²

STATO DELLE CONOSCENZE: BUONO/SUFFICIENTE/INSUFFICIENTE

I dati per la stima dell'indicatore sono desunti da: *Piano di classificazione acustica approvato con D.C.C. n° 75/94*

NOTE: Valori limite V classe

Classificazione Acustica	Sup. (Km ²)
Classe 1	19,47
Classe 2	22,15
Classe 3	8,06
Classe 4	16,78
Classe 5	0,67
Classe 6	0



II Capitolo – IL SISTEMA ARIA

Indicatore: Fonti lineari emissioni acustiche.

SISTEMA AMBIENTALE: ARIA

TIPO DI INDICATORE (S,P,R): Pressione

ANNO DI RIFERIMENTO: 2002

DESCRIZIONE:

l'indicatore stima la distribuzione delle fonti lineari di emissioni acustiche sul territorio comunale: strade di grande scorrimento e linee ferroviarie.

UNITA' DI MISURA: Km

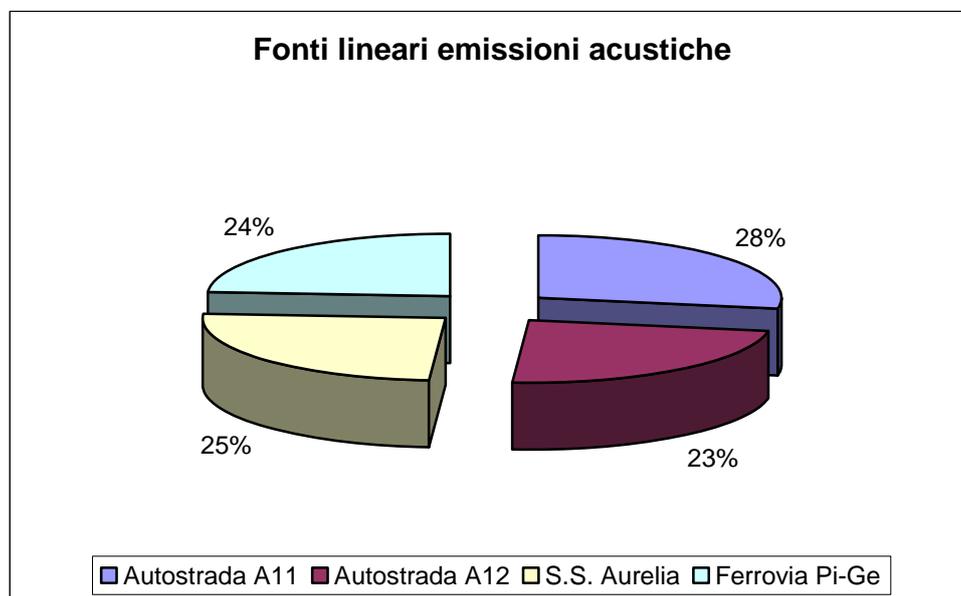
STATO DELLE CONOSCENZE: BUONO/SUFFICIENTE/INSUFFICIENTE

I dati per la stima dell'indicatore sono desunti da:

Ufficio Tecnico del Comune di Vecchiano

Ulteriori indagini/accertamenti da svolgere: -----

Fonti Lineari	Km.
Autostrada A11	9,200
Autostrada A12	7,700
S.S. Aurelia	8,300
Ferrovia Pi-Ge	7,850



II Capitolo – IL SISTEMA ARIA

Indicatore: Fonti puntuali emissioni acustiche.

SISTEMA AMBIENTALE: ARIA

TIPO DI INDICATORE (S,P,R): Pressione

ANNO DI RIFERIMENTO: 2002

DESCRIZIONE:

L'indicatore stima la distribuzione delle fonti puntuali di emissioni acustiche sul territorio comunale: mercati, lunapark, spettacoli all'aperto

UNITA' DI MISURA: gg/anno

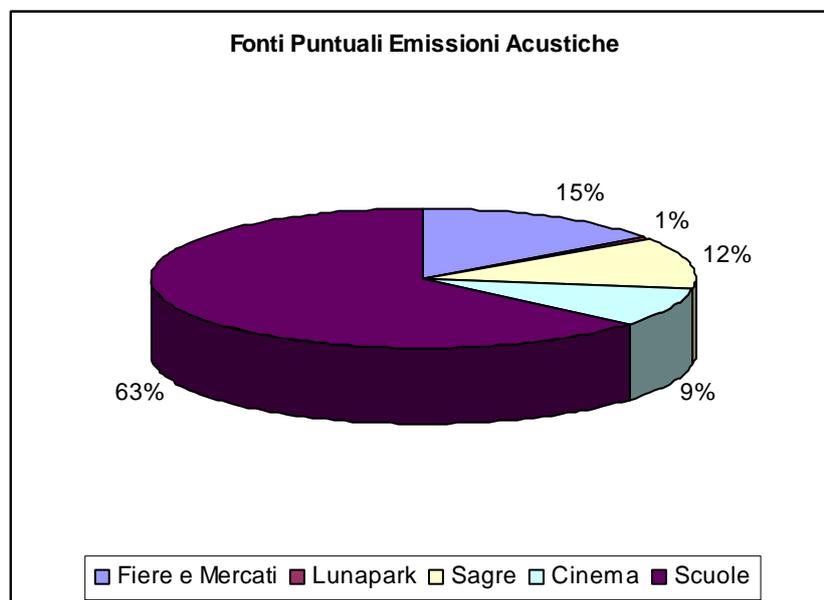
STATO DELLE CONOSCENZE: BUONO/SUFFICIENTE/INSUFFICIENTE

I dati per la stima dell'indicatore sono desunti da:

Ufficio Tecnico e S.U.A.P. del Comune di Vecchiano

Ulteriori indagini/accertamenti da svolgere: -----

Fonti Puntuali	Giorni/anno
Fiere e Mercati	57
Lunapark	2
Sagre	46
Cinema	34
Scuole	242
Totale	381



II Capitolo – IL SISTEMA ARIA

<p style="text-align: center;">Indicatore: Attività Insalubri.</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA AMBIENTALE: (ARIA)</p> <p style="text-align: center;">TIPO DI INDICATORE (S,P,R): Pressione</p>

ANNO DI RIFERIMENTO: 2002

DESCRIZIONE:

L'indicatore stima il numero e la localizzazione delle ditte "insalubri" di I° e II° classe nel Comune di Vecchiano

UNITA' DI MISURA: n°

STATO DELLE CONOSCENZE: BUONO/SUFFICIENTE/INSUFFICIENTE

I dati per la stima dell'indicatore (e per il "Rapp. Stato Amb.") sono desunti da: autorizzazioni rilasciate dall'Ufficio Ambiente del Comune

- stime:
- letteratura: -----

Ulteriori indagini/accertamenti da svolgere: -----

NOTE: (Def. I° e II° classe)

