

Valutazione degli effetti ambientali

(l.r. 5/95, art. 24, co.2, e art. 32)

(B O Z Z A)

Aria.....	4
Quadro normativo	4
Indicatori di pressione - Emissioni inquinanti	5
Emissione globale di inquinanti.....	5
Emissioni di origine civile (domestiche e settore terziario).....	8
Emissioni da attività produttive	8
Emissioni da traffico veicolare	9
Emissioni da impianti di depurazione.....	12
Indicatori di pressione – Emissioni sonore	12
Emissioni industriali	12
Emissioni del sistema trasporti	12
Indicatori di stato	13
Qualità dell’aria.....	13
Inquinamento acustico	14
Indicatori delle politiche/interventi di controllo, protezione e risanamento	18
Rete di monitoraggio.....	18
Effetti attesi delle azioni previste dal Piano Strutturale	18
Clima.....	20
Temperature e precipitazioni	20
Regime dei venti ed inversione termica.....	21
Rifiuti	22
Quadro normativo	22
Indicatori di pressione.....	23
Produzioni rifiuti urbani.....	23
Produzioni di rifiuti da processi produttivi	25
Produzioni di rifiuti da processi di depurazione	25
Impianti di smaltimento rifiuti	25
Indicatori delle politiche/interventi di controllo, protezione e risanamento	25
Raccolta differenziata	25
Modalità di smaltimento rifiuti	26
Effetti attesi delle azioni previste dal Piano Strutturale	28
Energia	29
Indicatori di pressione.....	29
Consumi di energia elettrica	29
Consumi del sistema trasporti	30
Effetti attesi delle azioni previste dal Piano Strutturale.....	31
Radiazioni non ionizzanti.....	32
Introduzione e quadro normativo.....	32
Indicatori di pressione.....	34
Elettrodotti e cabine di trasformazione	34
SRB e ponti radio.....	35
Effetti attesi delle azioni previste dal Piano Strutturale.....	36
Acque, Suolo e Sottosuolo	38
Premessa.....	38
Suolo e sottosuolo	39
Indicatori di Pressione.....	39
Indicatori di stato	40
Idrografia, idrologia ed idrogeologia	40
La ricostruzione piezometrica.....	43
Schema di alimentazione	43

Paesaggio, Flora, Fauna	45
Indicatori per flora, vegetazione e ambiente	45
Indicatori Pressione/Stato/Risposta.....	46
Indicatori di Pressione.....	46
Superficie urbanizzata.....	46
Presenza di specie infestanti nelle zone boscate e nelle aree ripariali	46
Indicatori di Stato.....	46
Uso del suolo: dati del Censimento ISTAT sull'Agricoltura del 1991	46
Composizione e stato di conservazione delle aree boscate.....	47
Uso delle acque per fini agricoli	47
Indicatori di risposta.....	47
Standard urbanistici.....	47

Aria

Quadro normativo

I principali riferimenti normativi, a livello nazionale, che concernono la qualità dell'aria, possono essere così sintetizzati:

- D.P.C.M. 28 marzo 1983, che introduce gli standard di qualità dell'aria;
- D.P.R. 203 del 1988, che fissa limiti e valori guida di qualità dell'aria;
- Decreto del 20 maggio 1991, che definisce i criteri per la realizzazione dei sistemi di rilevamento dei dati di qualità dell'aria;
- Decreti del 12 novembre 92, 15 aprile 94 e 25 novembre 94, che introducono criteri per la gestione degli episodi acuti di inquinamento e l'obbligo del monitoraggio di nuovi inquinanti quali: benzene, benzo(a)pirene e la frazione toracica delle polveri PM10;
- D.M. 16 maggio 1996, per la gestione degli stati di attenzione e di allarme relativamente all'inquinamento da ozono;
- Decreti del 23 ottobre 1998 e 21 aprile 1999 n°163, che individuano i criteri ambientali e sanitari in base ai quali i sindaci adottano le misure di limitazione della circolazione;
- D.Lgs 4 agosto 1999 n° 351, che definisce la normativa regionale per la qualità dell'aria.

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.

Tale Direttiva è stata recentemente recepita in Italia con il D.Lgs. n° 351 del 4 agosto 1999 che prevede il controllo sia degli inquinanti atmosferici già regolamentati (SO₂, NO₂, PTS, PM10, Pb, O₃, Benzene, IPA e CO), sia nuovi inquinanti (Cd, As, Ni, Hg).

La direttiva quadro demanda ad altre direttive, ciascuna riguardante uno specifico inquinante o gruppi di inquinati, 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 situazione relativa all'anno 2000 vedeva in via di adozione la direttiva relativa al gruppo di inquinanti SO₂, NO₂, PM10 e Pb, mentre per gli altri inquinanti sono in corso i lavori dei gruppi tecnici e sono disponibili per ora i "position papers" elaborati.

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 del Ministro dell'Ambiente n° 163 del 21 aprile 1999, "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.

A livello regionale, l'approvazione del Piano Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria, predisposto sulla base di studi e ricerche condotti da ARPAT nel corso del 1997/1998 (Deliberazione della Giunta Regionale n°381 del 12 aprile 1999), offre una linea guida tecnica per le Amministrazioni Provinciali per la ristrutturazione delle reti di monitoraggio.

Gli indicatori di qualità dell'aria individuati per il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente, sono:

Ozono - O₃

- 1) Concentrazione O₃
- 2) Concentrazione max O₃

Monossido di Carbonio - CO

- 3) N° di superamenti delle concentrazioni di CO
- 4) Concentrazione CO

Biossido di Azoto – NO₂

- 5) Concentrazione di NO₂
- 6) Perc. dei valori dell'Ind. sul valore limite per NO₂

PM10

- 7) Concentrazione di PM10
- 8) Perc. dell'Ind. sul valore obiettivo

Benzene

- 9) Concentrazione di Benzene
- 10) Perc. dell'Ind. calcolato sul valore obiettivo.

Indicatori di pressione - Emissioni inquinanti

Emissione globale di inquinanti

Non sono disponibili, a livello comunale, valori delle emissioni dei vari inquinanti riferite ai diversi macrosettori (civile, industriale, trasporti, terziario,...). Tali valori sono invece disponibili a livello provinciale (Rapporto 'Segnali ambientali in Toscana', 2001) e sono tratti dal 'Inventario regionale delle sorgenti di emissione in aria ambiente (I.R.S.E.)' relativo all'anno 1995 realizzato sulla base della metodologia promossa dall'Unione Europea con il progetto CORIN-AIR (Coordination Information AIR) che prevede una suddivisione delle fonti di emissione in 275 attività raggruppate in 11 macrosettori si provenienza. Nelle seguenti tabelle si riportano quelli relativi alla Provincia di Pisa.

Tabella 1. Emissioni di ossidi di zolfo nella Provincia di Pisa (1995).

Macrosettore	Ossidi di zolfo (t/a)
Centrali elettriche, cogenerazione, teleriscaldamento	0
Combustione -Terziario ed agricoltura	32
Combustione – Industria	510
Processi produttivi	0
Trasporti stradali	427
Altre sorgenti mobili	79
Trattamento e smaltimento rifiuti	11
Totale	1.058

Tabella 2. Emissioni di ossidi di azoto nella Provincia di Pisa (1995).

Macrosettore	Ossidi di azoto (t/a)
Centrali elettriche, cogenerazione, teleriscaldamento	0
Combustione -Terziario ed agricoltura	461
Combustione – Industria	2.300
Processi produttivi	0
Trasporti stradali	6.100
Altre sorgenti mobili	927
Trattamento e smaltimento rifiuti	37
Agricoltura	15
Totale	9.841

Tabella 3. Emissioni di composti organici volatili nella Provincia di Pisa (1995).

Macrosettore	Organici volatili (t/a)
Centrali elettriche, cogenerazione, teleriscaldamento	0
Combustione -Terziario ed agricoltura	219
Combustione – Industria	67
Processi produttivi	93
Estrazione, distribuzione combustibili fossili	752
Uso di solventi	14.186
Trasporti stradali	7.032
Altre sorgenti mobili	318
Trattamento e smaltimento rifiuti	482
Agricoltura	1.174
Natura	1.357
Totale	25.679

Tabella 4. Emissioni di monossido di carbonio nella Provincia di Pisa (1995).

Macrosettore	Monossido di carbonio (t/a)
Centrali elettriche, cogenerazione, teleriscaldamento	0
Combustione -Terziario ed agricoltura	2.563
Combustione – Industria	306
Processi produttivi	18
Trasporti stradali	33.965
Altre sorgenti mobili	690
Agricoltura	815
Totale	38.382

Tabella 5. Emissioni di polveri fini nella Provincia di Pisa (1995).

Macrosettore	Polveri fini (t/a)
Centrali elettriche, cogenerazione, teleriscaldamento	0
Combustione -Terziario ed agricoltura	644
Combustione – Industria	88
Processi produttivi	119
Trasporti stradali	1.044
Altre sorgenti mobili	98
Agricoltura	84
Totale	2.085

Tabella 6. Emissioni di benzene nella Provincia di Pisa (1995).

Macrosettore	Benzene (t/a)
Combustione – Industria	0,2
Processi produttivi	0
Estrazione, distribuzione combustibili fossili	4,3
Trasporti stradali	214
Agricoltura	3
Totale	221,5

I dati riportati nelle precedenti tabelle sono, ovviamente, di carattere generale ed orientativo in quanto le differenze che sussistono tra i vari comuni all'interno del territorio provinciale di Pisa possono essere anche molto consistenti.

Dati di maggior dettaglio (comune per comune) sono disponibili per le emissioni dei vari inquinanti senza suddivisione per macrosettori (Rapporto 'Segnali ambientali in Toscana', 2001).

I suddetti valori sono sintetizzati, per il Comune di Calcinaia e di quelli limitrofi, in tabella 7.

Tabella 7. Emissioni di inquinanti nel Comune di Calcinaia (1995).

Comune	Emissioni (t/a)						
	Ossidi di zolfo	Ossidi di azoto	Composti organici volatili	Monossido di Carbonio	Polveri fini	Benzene	Piombo
Calcinaia	0 – 100	0 – 500	0 – 500	0 – 500	0 - 50	0 – 5	0 – 0,5
Bientina	0 – 100	0 – 500	0 – 500	0 – 500	0 – 50	0 – 5	0 – 0,5
Pontedera	0 – 100	500 - 1000	1000 – 2000	1000 – 3000	50 - 150	10 – 20	1 – 3
Vicopisano	0 – 100	0 – 500	0 – 500	500 - 1000	0 – 50	0 – 5	0,5 – 1
S. Maria Monte	0 – 100	0 – 500	0 – 500	0 – 500	0 – 50	0 – 5	0 – 0,5
Cascina	0 – 100	500 - 1000	1000 – 2000	1000 - 3000	50 - 150	10 – 20	1 – 3

I dati riportati in tabella mostrano che il Comune di Calcina si presenta sempre nella fascia più bassa d'emissione evidentemente a seguito del tipo di imprese presenti sul territorio (principalmente artigianali e manifatturiere).

Tuttavia la qualità dell'aria del Comune può essere influenzata, almeno in parte, anche dalle emissioni dei territori limitrofi, in particolare Pontedera e Cascina che si collocano solitamente nelle fasce alte d'emissione.

Emissioni di origine civile (domestiche e settore terziario)

Le emissioni di origine civile provengono essenzialmente dai processi di combustione degli impianti di riscaldamento delle abitazioni e dei fabbricati industriali presenti nel territorio comunale.

Il Comune di Calcinaia è servito da una rete di distribuzione di gas metano molto diffusa che costituisce la fonte energetica quasi esclusiva cui attingono sia le attività produttive che gli insediamenti civili.

Le emissioni di origine civile possono dunque considerarsi in prevalenza abbastanza pulite: la combustione del metano produce infatti solamente anidride carbonica, ossidi di carbonio, acqua ed ossidi di azoto.

Sulla base dei dati di consumo di metano è possibile stimare il valore delle emissioni di inquinanti connesse a questa fonte energetica.

Nell'ipotesi che il gas naturale sia costituito interamente da metano, il rapporto stechiometrico tra metano consumato e anidride carbonica (CO₂) prodotta è di 1:1.

Abbiamo considerato come rapporti ponderali tra ossido di carbonio, ossidi di azoto e composti organici volatili (COV) e l'anidride carbonica, quelli utilizzati dal Ministero dell'Ambiente per la stima delle emissioni; i valori di tali rapporti sono i seguenti:

$$\text{CO/CO}_2 = 0,00079$$

$$\text{NO}_x/\text{CO}_2 = 0,000987$$

$$\text{COV/CO}_2 = 0,0000987.$$

Emissioni da attività produttive

Questo tipo di emissioni è strettamente collegato alla tipologia e attività produttive presenti sul territorio. Esse possono presentarsi sotto diverse forme (emissioni diffuse, al camino, da impianti di combustione) e avere composizioni estremamente variabili in termini di sostanze inquinanti e non.

Per quanto riguarda il Comune di Calcinaia non si hanno a disposizione misure dirette delle emissioni di questa tipologia.

Possiamo, tuttavia, fare delle considerazioni in base ai dati relativi alle imprese presenti sul territorio comunale (dati forniti dal Comune di Calcinaia).

Il numero totale delle aziende è di 309 unità, così suddivise:

Tipologia	Industria	Artigianato	Agricoltura	Credito	Terziario	Totale
	85	127	1	2	94	309

In accordo ai dati forniti dalla Camera di Commercio aggiornati al 27/2/2001, nel caso delle imprese manifatturiere il numero di addetti, dichiarati dalle stesse imprese è pari a 2100 unità e il numero di addetti nelle principali imprese è il seguente:

- a) meccanica = 760
- b) calzature e tomaie = 435
- c) abbigliamento = 402
- a) industrie plastiche/chimiche = 148
- b) mobilifici = 55
- c) ombrellifici = 47.

Come possiamo vedere dalla precedente tabella, significative sono anche le imprese appartenenti al settore del terziario avanzato (elaborazione programmi, progettazione, consulenza, ecc.) il cui numero di addetti è stimato pari ad 80 e quelle che operano nel settore sociale e che hanno adottato la forma giuridica delle cooperative (300 addetti).

Per quanto riguarda la distribuzione localizzativa delle imprese emerge una sorta di relativa equidistribuzione delle unità locali produttive nei due subsistemi comunali (Fornacette e Calcinaia), anche se il tessuto produttivo di Fornacette appare più numeroso e articolato.

In questo contesto di diffusa capacità imprenditoriale le industrie di “spicco” sono rappresentate da:

- ASSO-WERKE SPA, (Fornacette, via del Battaglione), meccanica, in attività dal 1973, con 231 addetti;
- KISS SRL, (Calcinaia, via dante Alighieri), calzature, in attività dal 1994, con 177 addetti;
- ERRE-VIS (Calcinaia, via di Pozzale), meccanica, in attività dal 1981, con 160 addetti;
- RUFFO SPA (Calcinaia, via del Tiglio), abbigliamento, in attività dal 1966, con 94 addetti.

La precedente descrizione ci mostra che le attività sono prevalentemente di tipo artigianale per cui caratterizzate da emissioni di tipo civile legate al riscaldamento degli ambienti di lavoro.

Le industrie che potrebbero incidere maggiormente sulle emissioni in atmosfera sono quelle di tipo meccanico e plastiche/chimiche per la produzione di particolato e/o emissioni tossiche anche se molto dipende dalla specifica lavorazione effettuata in azienda.

Il numero di addetti, in particolare nel caso delle industrie plastiche/chimiche, è tuttavia limitato e lascia presumere che si tratti di attività di limitata potenzialità.

Inoltre, mentre le aziende meccaniche più importanti sono inserite nella zona mista produttiva-residenziale di fornacette, le industrie plastiche/chimiche sono poste nella zona a nord del Comune, quindi distanti, nei limiti del possibile, dai centri abitati.

Come nel caso delle emissioni di tipo civile, è possibile stimare le emissioni limitatamente ai consumi di metano.

Emissioni da traffico veicolare

Le emissioni da traffico veicolare si distinguono tra emissioni allo scarico ed emissioni evaporative. Le prime sono essenzialmente legate al processo di combustione che avviene nei motori delle autovetture e sono costituite soprattutto da monossido di carbonio, idrocarburi incombusti, ossidi di azoto, particolato solido e, per i diesel, anidride solforosa.

Le seconde, legate ai processi evaporativi del combustibile, sono costituite dagli idrocarburi incombusti e rappresentano una piccola parte delle emissioni complessive. Queste emissioni sono sostanzialmente legate alle operazioni di rifornimento di carburante alle stazioni di servizio (vedi paragrafo sui consumi di energia da traffico veicolare).

Le emissioni dovute al traffico veicolare sono direttamente correlate ai flussi entranti ed uscenti, alle modalità di trasporto utilizzate ed ai tempi di percorrenza e sosta all'interno del Comune.

Il Comune di Calcinaia è attraversato da 2 direttrici principali: la SS 67 Tosco Romano (Ex Via Regia Pisana) e la SS 439 Sarzanese - Valdera che costituiscono anche le più importanti direttrici di valore commerciale.

La prima attraversa la zona mista abitativa-produttiva di Fornacette con direzione est-ovest; la seconda, a partire da sud-ovest, attraversa in sequenza il sub-sistema collinare ed il sub-sistema della struttura produttiva della Sarzanese. In quest'ultima parte segna il confine tra il Comune di Calcinaia ed il Comune di Bientina.

Dalla tavola del PRG relativa alla mobilità, si nota che i punti critici per i flussi di traffico sono individuati proprio lungo le suddette direttrici principali nei punti di ingresso-uscita o vicini al confine del territorio comunale. Elemento comune di due dei tre punti critici all'interno del territorio comunale, è la presenza di attraversamenti di corsi d'acqua (l'Arno o il canale emissario di Bientina).

Non sono disponibili misure sui flussi di traffico all'interno del Comune di Calcinaia; si riportano, invece, le informazioni relative ai pendolari in entrata ed uscita dal territorio comunale, rappresentative dei primi anni '90.

La tabella 8 mostra i pendolari in ingresso al territorio comunale suddivisi per mezzo di trasporto.

Tabella 8. Numero pendolari in ingresso per comune di origine e mezzo di trasporto.

DESTINAZIONE CALCINAIA					
Origine	MEZZO DI TRASPORTO				
	treno	bus	auto/moto	altro	totale
Altopascio			5		5
Capannori			6		7
Lucca					0
Montecarlo			4		4
Pietrasanta	1				1
Porcari			1		1
Viareggio			1		1
tot. Lucca	1	1	17	0	19
Buggiano			2		2
Massa E Cozzile			2		2
Montecatini Terme			1		1
Pieve A Nievole			1		1
Pistoia			1		1
Piteglio				1	1
Ponte Buggianese			3		3
Serravalle Pistoiese			1		1
Chiesina Uzzanese			1		1
tot. Pistoia	0	0	12	1	13
Cerreto Guidi			1		1
Empoli			4		4
Firenze	1		3		4
Fucecchio			4		4
Montelupo Fiorentino			1		1
Prato				1	1
tot. Firenze	1	0	13	1	15
Cecina	1				1
Collesalveti			5		5
Livorno	1		1	1	3
Rosignano Marittimo			2		2
tot. Livorno	2	0	8	1	11
Bientina			169	24	193
Buti		4	116	1	121
Calci		1	16	2	19
Capannoli		2	32		34
Casciana Terme		2	22		24
Cascina	1	32	332	15	380
Castelfranco Di Sotto	1	1	19		21
Castellina Marittima			1		1
Chianni			10		10
Crespina			31		31
Fauglia			3		3
Lajatico			2		2
Lari		4	50	3	57
Lorenzana			2		2
Montopoli Valdarno	1		33	1	35
Palaia		1	41	2	44
Peccioli		3	16	1	20
Pisa		6	49	1	56
Pomarance			1		1
Ponsacco		2	97	3	102
Pontedera	2	37	532	40	611
S. Giuliano Terme		4	18	2	24

S.Miniato			17	2	19
S. Croce Sull'Arno			6		6
S. Maria A Monte		1	89	1	91
Terricciola		2	18		20
Vecchiano			9		9
Vicopisano		2	140	11	153
Volterra		2			2
tot. Pisa	5	106	1871	109	2091
Chiusdino			1		1
tot. Siena	0	0	1	0	1
Totale generale	9	107	1922	112	2150
%	0.4	5.0	89.4	5.2	100.0

La tabella 9 mostra i flussi dei pendolari in entrata (Destinazione) ed uscita (Origine) dal Comune.

Tabella 9. Origine/Destinazione degli spostamenti pendolari per motivo di studio e/o di lavoro.

Calcinaia, movimento pendolare, 1991, flussi > 5 unità		
	Destinazione	Origine
Altopascio	5	9
Capannori	7	8
Lucca	3	28
Montecatini Terme	1	7
Empoli	4	16
Firenze	4	53
Fucecchio	4	7
Sesto Fiorentino	0	6
Collesalveti	5	3
Livorno	3	30
Bientina	193	138
Buti	121	28
Calci	19	4
Calcinaia	2046	2046
Capannoli	34	6
Casciana Terme	24	0
Cascina	380	262
Castelfranco Di Sotto	21	28
Chianni	10	0
Crespina	31	14
Fauglia	3	6
Lari	57	39
Montopoli Valdarno	35	12
Palaia	44	2
Peccioli	20	5
Pisa	56	422
Ponsacco	102	58
Pontedera	611	1018
S. Giuliano Terme	24	14
S.Miniato	19	17
S. Croce Sull'Arno	6	46
S. Maria A Monte	91	65
Terricciola	20	6
Vecchiano	9	0
Vicopisano	153	136

Emissioni da impianti di depurazione

In accordo a quanto riportato nella Tavola n.8 del PRG di Calcinaia 'Reti tecnologiche ed energetiche', il territorio comunale è servito da 5 depuratori dei quali 3 privati e 2 comunali. Nella realtà uno degli impianti comunali è situato sul territorio del Comune di Pontedera nelle immediate vicinanze del confine e, oltre alla zona di Fornacette, serve anche la zona di Paradossi nel Comune di Pontedera.

Non sono disponibili dati sulle emissioni di inquinanti dagli impianti di depurazione.

A livello generale gli impianti di trattamento acque possono essere responsabili di emissioni maleodoranti, in particolare in prossimità dei trattamenti preliminari (grigliatura, dissabbiatura, disoleatura, sedimentazione primaria) e delle aree destinate alla stabilizzazione e disidratazione dei fanghi biologici di supero. La diffusione dei cattivi odori è determinata dalla direzione ed intensità del vento.

Altre emissioni possono essere causate dai sistemi d'aerazione delle vasche di ossidazione. In particolare se l'aerazione avviene con sistemi superficiali (turbine, spazzole rotanti,...) si producono aerosol, ricchi di carica batterica che possono essere trasportati dal vento.

Nel caso dei depuratori comunali, in base alle informazioni fornite dal gestore degli impianti, risulta che i problemi possono insorgere in corrispondenza dei trattamenti preliminari e in seguito alla produzione di aerosol in quanto l'aerazione delle vasche di ossidazione avviene per mezzo di turbine superficiali.

I fanghi prodotti dal processo di depurazione sono prelevati e trattati in appositi impianti esterni per cui non danno luogo a problemi di emissione.

Non sono disponibili, invece, informazioni sugli impianti privati.

Indicatori di pressione – Emissioni sonore

Emissioni industriali

Non si hanno valori misurati di rumorosità dovuta alle attività industriali presenti sul territorio comunale. Dalla descrizione del tipo di imprese presenti è lecito limitare l'aspettativa di emissioni sonore di una certa rilevanza solamente in corrispondenza delle industrie meccaniche; negli altri casi le emissioni acustiche dovrebbero essere di scarsissima rilevanza. Le industrie meccaniche (le principali sono la Asso-Werke e la Erre-Vis) sono localizzate nella zona mista produttiva abitativa di Fornacette.

Le due aziende, interpellate direttamente, hanno dichiarato di aver effettuato misure fonometriche nelle vicinanze delle postazioni di lavoro così come richiesto per stabilire i dispositivi di protezione per i lavoratori. Nella aree circostanti gli impianti non hanno invece effettuato misure, dichiarando, in via informale, che le emissioni rumorose si estinguono, sostanzialmente, all'interno degli stabilimenti.

Emissioni del sistema trasporti

A questo tipo di emissioni contribuiscono sia la rete viaria che quella ferroviaria. Quest'ultima attraversa il Comune in direzione E-O all'altezza della zona inferiore di Fornacette. E' inoltre previsto, dalla Regione, un secondo tracciato che partendo da Pontedera, si stacca da quello attuale in prossimità dello scolmatore ed attraversa il territorio comunale in direzione SE-NO fino a raggiungere il Comune di Vicopisano.

Per quanto riguarda il traffico veicolare, non sono disponibili misure dirette di rumorosità all'interno del Comune di Calcinaia.

A livello generale si può dire che l'entità di tali emissioni, determinate dal traffico, dipende da molti fattori quali, flusso di veicoli, velocità dei veicoli, parco macchine circolante ed altri ancora.

Emissioni sonore dovute a traffico veicolare possono essere attese intorno alle due grandi vie di comunicazione presenti nel Comune di Calcinaia: la SS 67 Tosco Romagnola e la SS 439 Sarzanese – Valdera. Dato il loro ruolo di importanti vie di collegamento e la loro notevole rilevanza industriale – commerciale, può essere anche lecito attendersi una consistente presenza di mezzi pesanti.

Anche per quanto riguarda la rete ferroviaria, non sono disponibili misure dirette di emissioni sonore.

Indicatori di stato

Qualità dell'aria

Relativamente a questo tema mancano misure dirette della concentrazione di inquinanti effettuate nel territorio comunale.

Al fine di costruire un quadro conoscitivo soddisfacente, si riportano i valori delle concentrazioni dei principali inquinanti ricavati nell'ambito del *Piano regionale di rilevamento della qualità dell'aria*. Si tratta di valori ottenuti mediante elaborazioni sulla base del modello D.P.S.I.R utilizzando i valori di emissioni (*Inventario regionale delle sorgenti di emissione in aria ambiente*) e le misure dirette in centri urbani ed aree industriali (attività di monitoraggio svolte dalle Amministrazioni provinciali e gestite dall'Agenzia regionale per la protezione ambientale), già riportati in precedenza relativamente ai fattori di pressione.

I dati elaborati dal modello D.P.S.I.R hanno condotto ad una zonizzazione del territorio regionale, mediante raggruppamenti a livello di territori comunali. Le zone previste dal processo di classificazione del territorio sono:

- Zona A dove i livelli di inquinamento sono al di sotto dei valori limite e non comportano il rischio di superamento degli stessi;
- Zona B dove i livelli di inquinamento rischiano di superare i valori limite e/o le soglie di allarme a causa di episodi di inquinamento acuti;
- Zona C dove i livelli di inquinamento superano i valori limite ma sono inferiori ai margini di superamento /tolleranza temporanei;
- Zona D dove i livelli di inquinamento superano i valori limite ed ai margini di superamento tolleranza temporanei.

La situazione relativa al territorio comunale e dei territori comunali confinanti è riportata in tabella 10.

Il primo dato che emerge dall'analisi della tabella è che, per ognuno degli inquinanti, il livello rilevato nel Comune di Calcinaia risulta in classe A e quindi inferiore ai valori limite previsti.

Per quanto riguarda i comuni limitrofi, la situazione si presenta generalmente buona ad eccezione dei Comuni di Cascina e Pontedera.

Tabella 10. Livelli di concentrazione degli inquinanti in aria ambiente nel Comune di Calcinaia e nei Comuni limitrofi.

Comune	Classi di appartenenza per gli inquinanti rilevati						
	Biossido di zolfo	Biossido di azoto	Ozono	Monossido di Carbonio	Polveri fini	Benzene	Piombo
Calcinaia	A	A	A	A	A	A	A
Bientina	A	A	A	A	A	A	A
Pontedera	A	B	C	A	A	B	A

Vicopisano	A	A	A	A	A	A	A
S. Maria Monte	A	A	A	A	A	A	A
Cascina	A	C	A	A	D	B	A

Inquinamento acustico

La legge n° 447 del 26/10/1995 ('Legge quadro sull'inquinamento acustico'), recepita dalla Regione con la L.R. n. 89 del 1/12/98, fissa, tra le altre cose, i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno (suddivisi in valori di emissione, valori di immissione, valori di attenzione e valori di qualità).

Nelle seguenti tabelle riportiamo i limiti previsti per le emissioni, immissione e qualità.

Tabella 11. Valori limite di emissione - Leq in dB (A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno(22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 12. Valori limite di immissione - Leq in dB (A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno(22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 13. Valori di qualità - Leq in dB (A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno(22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42
III aree di tipo misto	57	47
IV aree di intensa attività umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Per quanto riguarda i valori di attenzione essi sono:

- i valori di immissione, aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno, se riferiti ad un'ora;
- i valori di immissione se relativi ai tempi di riferimento.

La legge n° 447 del 26/10/1995 impone, inoltre, ai Comuni la redazione dei Piani di zonizzazione acustica con l'obiettivo di prevenire il deterioramento di zone non inquinate acusticamente e di risanare le zone dove i livelli acustici eccedono i limiti indicati dalle normative esistenti.

E' noto, infatti, che i livelli di rumore presenti normalmente nell'ambiente esterno, generalmente inferiori a 75 dBA, benché non siano in grado di produrre effetti dannosi a carico dell'udito, attivano comunque una grande varietà di alterazioni fisiologiche e funzionali. A partire da livelli sonori al di sopra dei 35 dBA si possono avere importanti disturbi del sonno, con ricadute significative sulla salute della persona. A partire, invece, dai 55 dBA il rumore interferisce negativamente, anche nel periodo diurno, con lo svolgimento di molte attività umane diventando una causa di stress aggiuntiva.

I criteri con cui devono essere redatti i Piani di Zonizzazione Acustica possono essere così riassunti:
Determinazione dei livelli sonori attuali nelle varie zone omogenee del territorio comunale

Risanamento delle aree degradate e prevenzione nei confronti di ulteriore degrado soprattutto per nuove fonti emissive

Pianificazione dello sviluppo urbano tenendo conto anche delle esigenze di tutela dell'ambiente dall'eccessivo rumore

Evitare, nel limite del possibile, la contiguità tra aree con soglie di rumore che differiscono più di 5 dB(A) ed evitare l'eccessiva frammentazione della zonizzazione acustica.

Il Comune di Calcinaia, come la maggior parte dei Comuni toscani, non ha ancora ottemperato a tale disposto e non sono disponibili misure dirette di rumorosità nel territorio di competenza.

A livello di inquadramento della situazione, si riportano i dati riportati nel Rapporto sullo stato dell'Ambiente in Toscana (anno 2000) e relativi a campagne di misura condotte a bordo strada, di alcuni giorni di durata. Da queste misurazioni è stato possibile ricavare i valori tipici dei livelli sonori all'esterno delle facciate rivolte verso la strada con tecniche di analisi statistica. Le strade sono state empiricamente suddivise in tre categorie: urbane principali (di attraversamento cittadino e inter-quartiere), strade importanti (inter- e intra-quartiere) e strade locali. Risulta evidente a posteriori che le vie così raggruppate, per analogia di caratteristiche, presentano livelli sonori molto simili tra loro. Nella tabella sono riportati i livelli medi per ciascuna classe di strade, nelle diverse città capoluogo.

Preme sottolineare che i livelli calcolati sono molto simili tra loro, confermando la sostanziale omogeneità dei climi acustici che si determinano nelle strade delle varie città.

Tabella 14. Livelli di rumore diurni per tipologia di strada - in dB (A)

Livelli a Bordo Strada (dBA) – Diurno			
Tipo di Strada	Principali	Importanti	Locali
Arezzo	70,8	67,0	57,1
Firenze	74,0	72,5	66,0
Grosseto	69,8	65,1	N.D.
Livorno	70,7	68,2	64,8
Lucca	71,1	65,0	N.D.
Massa Carrara	68,5	68,5	62,8
Pisa	71,9	69,9	64,4
Pistoia	N.R.	N.R.	N.R.
Prato	N.R.	N.R.	N.R.
Siena	70,6	66,3	N.D.

Tabella 15. Livelli di rumore notturni per tipologia di strada - in dB (A)

Livelli a Bordo Strada (dBA) – Notturmo			
Tipo di Strada	Principali	Importanti	Locali

Arezzo	64,7	59,5	49,8
Firenze	69,0	67,0	56,5
Grosseto	69,0	58,6	N.D.
Livorno	65,0	60,2	56,9
Lucca	63,8	57,1	N.D.
Massa Carrara	N.R.	N.R.	N.R.
Pisa	65,7	62,6	56,4
Pistoia	N.R.	N.R.	N.R.
Prato	N.R.	N.R.	N.R.
Siena	65,1	60,0	N.D.

N.D. Non affidabile; N.R. Non disponibile

Data la grande uniformità che si evince dai dati, i valori di rumorosità ambientale riportati potrebbero essere attendibili anche per le strade urbane del Comune di Calcinaia; chiaramente tali valori possono essere considerati come limite superiore data la minore dei centri abitati di Calcinaia e Fornacette e, quindi, del traffico.

A titolo indicativo si riportano anche i risultati di alcune campagne di misura effettuate in Toscana lungo autostrade e grandi vie di comunicazione (tabelle 16 e 17). Ci sono alcuni dati sulla rumorosità relativamente alla Provincia (Segnali ambientali in Toscana 2001).

Il dato può considerarsi sufficientemente rappresentativo appunto per le due grandi vie di comunicazione presenti sul territorio comunale (SS 67, SS 439).

Tabella 16. Livelli di rumore diurni da autostrade e grandi vie di comunicazione per tipologia di strada - in dB (A)

Suddivisione in classi dei livelli rilevati nel periodo '93-'98							
Diurno							
Prov.	Comune	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	Classe V e VI	Non ammessi
		Leq dBA ≤ 50	50 < Leq dBA ≤ 55	55 < Leq dBA ≤ 60	60 < Leq dBA ≤ 65	65 < Leq dBA ≤ 70	Leq dBA > 70
AR	Arezzo	-	-	-	4	7	2
FI	Firenze	-	-	2	3	1	-
	Comuni della provincia (3 monitorati)	-	-	6	10	2	11
PI	Comuni della provincia (3 monitorati)	1	2	-	1	2	-
LU	Lucca	-	-	-	-	3	1
	Comuni della provincia (7 monitorati)	-	2	5	7	8	2
MS	Massa	-	-	-	-	4	3
	Comuni della provincia (5 monitorati)	-	-	-	4	2	4
PT	Pistoia	-	-	-	1	-	1
	Comuni della provincia (4 monitorati)	-	-	1	2	2	1
SI	Siena	-	1	-	1	-	-
	Comuni della provincia (2 monitorati)	-	-	-	2	2	1

Tabella 17. Livelli di rumore notturni da autostrade e grandi vie di comunicazione per tipologia di strada - in dB (A)

**Rilievi di rumore da autostrade e grandi vie di comunicazione
Suddivisione in classi dei livelli rilevati nel periodo '93-'98
Notturmo**

Prov.	Comune	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	Classe V e VI	Non ammessi
		Leq dBA ≤ 50	50 < Leq dBA ≤ 55	55 < Leq dBA ≤ 60	60 < Leq dBA ≤ 65	65 < Leq dBA ≤ 70	Leq dBA > 70
AR	Arezzo	-	-	-	3	2	8
FI	Firenze	-	-	-	-	3	3
	Comuni della provincia (3 monitorati)	-	-	-	4	11	14
PI	Comuni della provincia (3 monitorati)	-	-	-	1	1	2
LU	Lucca	-	-	-	-	-	4
	Comuni della provincia (7 monitorati)	-	-	2	5	6	11
MS	Massa	-	-	-	1	-	4
	Comuni della provincia (5 monitorati)	-	-	-	1	3	4
PT	Pistoia	-	-	-	-	1	1
	Comuni della provincia (4 monitorati)	-	-	-	-	3	3
SI	Siena	-	-	1	-	1	-
	Comuni della provincia (2 monitorati)	-	-	-	1	-	4

Può essere di interesse, sempre a livello generale, anche il dato riportato nel Rapporto sullo stato dell'Ambiente in Toscana (2000), relativamente al numero di esposti presentati dai cittadini contro l'eccessiva rumorosità originata dal traffico (tabella 18).

Tabella 18. Numero di esposti dei cittadini a causa del rumore nelle Province toscane

Esposti dei cittadini per disturbo da rumore nel 1998			
Dipartimento Arpat	N° totale	Traffico veicolare	Ferrovie
Piombino	n.d.	1	1
Massa -Carrara	n.d.	5	0
Firenze	168	21	5
Pistoia	n.d.	7	0
Pisa	n.d.	12	0
Prato	91	8	0
Livorno	n.d.	21	2
Arezzo	83	9	0
Totale Toscana*	805	110	11

* Il Totale Toscana è una proiezione sulla base della popolazione effettivamente censita

In totale nella provincia di Pisa, nel 1998, sono stati presentati 12 esposti, su 110 dell'intera Toscana.

Per quanto riguarda la linea ferroviaria, non si hanno misure dirette di rumorosità ambientale nelle vicinanze. Tuttavia, campagne di rilevazione effettuate in altre aree, hanno mostrato che in corrispondenza delle reti ferroviarie i livelli di inquinamento acustico superavano i livelli previsti dalla legge. Tali limiti, fissati a livello nazionale dalla Legge 447/95 (Legge quadro sull'inquinamento acustico), prevedono 50 decibel di giorno e 40 di notte nella fascia A più vicina alla ferrovia e larga 100 metri per la presenza di scuole, ospedali, case di cura e di riposo. Poi 70

decibel di giorno e 60 di notte per le altre abitazioni. C'è anche la cosiddetta fascia B, larga 150 metri, con 65 decibel di giorno e 55 di notte per tutte le costruzioni circostanti.

Il tracciato ferroviario presente nel Comune di Calcinaia, a seguito del notevole sviluppo edilizio nella fascia di territorio compresa tra la SS 67 e la ferrovia, è molto vicino alla zona abitativa e produttiva di Fornacette, in particolare sul lato Nord. Per quanto detto in precedenza, è possibile, quindi, un problema di superamento dei limiti in questa zona.

Indicatori delle politiche/interventi di controllo, protezione e risanamento

Rete di monitoraggio

La rete di monitoraggio per l'inquinamento ambientale per la Provincia di Pisa, attivata a partire dal 1989, è cresciuta nel corso degli anni fino ad arrivare, nell'anno 2000, ad un totale di 16 stazioni fisse distribuite su tutto il laboratorio provinciale ed un laboratorio mobile. Le stazioni che costituiscono la rete di monitoraggio provinciale sono riportate nella seguente tabella 19.

Come vediamo non sono presenti stazioni direttamente sul territorio del Comune di Calcinaia anche se sono presenti stazioni di rilevamento in 3 dei comuni limitrofi (Cascina, Pontedera, S. Maria a Monte).

Tabella 19. Stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria nella Provincia di Pisa.

Numero	Ubicazione stazione di misura	Inquinanti	Attivazione
1	Pisa – Giardino Scotto	CO, O ₃ , SO ₂ , PM10	1994
2	Pisa – Via Conte Fazio	CO, NO _x , SO ₂ , PM10, BT _x	1992
3	Pisa – P.za Del Rosso	NO _x , PM10	1997
4	Pisa – Via C.Matilde	CO, NO _x	1993
5	Pisa – Piazza Guerrazzi	CO, NO _x , BT _x	1989
6	Pisa – L.go I. Nievo	O ₃ , NO _x	1997
7	Pontedera – Via Misericordia	CO, NO _x , SO ₂ , PM10, HC, O ₃	1996
8	Cascina – Via Tosco Romagnola	CO, NO _x , PM10, HC	1998
9	S. Croce s. Arno – Via I Maggio	NH ₃ , BT _x , HC, H ₂ S/SO ₂	1996
10	S.Croce s. Arno – P.za Matilde Serao	CO, PM10, HC, NO _x , O ₃ , H ₂ S/SO ₂ , NH ₃	1996
11	S. Croce s.Arno – Via del Concilio	Non disponibile	Non disponibile
12	Montopoli – Via Gramsci	PM10, HC, H ₂ S/SO ₂ , NH ₃	1992
13	Castelfranco di sotto – P.za Alessandrini	CO, NO _x , H ₂ S/SO ₂	1996
14	Fucecchio – Ponta a Cappiano	BT _x , HC, H ₂ S/SO ₂	1996
15	S. Maria a Monte – Via Usciana	H ₂ S/SO ₂ , NH ₃	1996
16	Pomarance – Montecerboli	H ₂ S/SO ₂ , O ₃	1994

Effetti attesi delle azioni previste dal Piano Strutturale

Rispetto alla situazione attuale, si può verificare un lieve aumento delle emissioni di inquinanti di origine civile e/o industriale in seguito ai previsti aumenti di carico urbanistico e produttivo. Gli aumenti previsti risultano, tuttavia, di lieve entità; si ritiene che, qualora le attività inserite rispettino l'attuale distribuzione tra le diverse tipologie, esse non siano in grado di peggiorare in modo sensibile la qualità dell'aria del Comune, che al momento, può essere definita buona essendo le concentrazioni di tutti gli inquinanti nelle fasce più basse tra quelle previste.

Il Piano prevede, inoltre, la separazione delle aree adibite a zone residenziali da quelle destinate ad ospitare le attività produttive. Questo può avere benefici effetti sulla presenza di rumorosità nei

centri abitati. Inoltre le previste zone di espansione per le attività produttive risultano, nei limiti del possibile, lontane dai centri abitati. Questo permetterà di limitare la ricaduta sugli stessi degli eventuali inquinanti emessi.

Ed ancora, relativamente alle emissioni sonore legate alla rete ferroviaria presente, il piano prevede, nei limiti del possibile, un allargamento delle attuali fasce di rispetto. Relativamente, invece, al nuovo tracciato, le fasce di rispetto previste dovrebbero assicurare il rispetto dei limiti di legge.

Clima

Le condizioni meteorologiche rivestono un ruolo di notevole rilevanza per la dispersione degli inquinanti e gli effetti delle emissioni sulla qualità dell'aria.

Il territorio del Comune di Calcinaia si presenta prevalentemente pianeggiante con un'altitudine media di 16 m.s.m. La media viene innalzata dalle quote del sistema delle Cerbaie e delle colmate ed in particolare del sub-sistema collinare delle Cerbaie (quota massima di 69 m.s.m.). La rimanente parte del territorio si trova a quote comprese tra 10 e 12 m.s.m.

Temperature e precipitazioni

Relativamente ai dati di pioggia e termometrici, in assenza di stazioni rilevamento all'interno del territorio comunale, si è fatto riferimento a stazioni che risultassero più vicine e/o significative possibile.

Per quanto riguarda la termometria, sono state prese in considerazioni le stazioni di Coltano e di S. Miniato. La prima, situata a 43° 38' N e 2° 06' W, in pratica al livello del mare (1 m.s.m) può essere rappresentativa per il Comune di Calcinaia. La seconda, situata a 43° 41' N e 1° 35' W è ad una distanza di circa 20 km da Calcinaia verso l'interno, è posta alla quota di 137 m.s.m.; nonostante la distanza, i dati ci possono essere utili per alcune considerazioni sul fenomeno dell'inversione termica.

Tabella 20. Valori di temperatura registrato alla stazione di Coltano (°C). (Max = valore medio delle massime mensili; Min = valore medio delle minime mensili; Med = valore medio mensile).

	1991			1992			1993			1994			1995			1996		
Mese	Max	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Min	Med
G	12,4	2,6	7,5	11,4	3,6	7,5	11,6	3,7	7,6	13,8	5,5	9,6	10,7	1,5	6,1	11,7	5,1	8,4
F	11,0	1,8	6,4	13,6	2,7	8,1	13,8	-0,2	6,8	12,9	3,2	8,0	13,7	4,4	9,1	11,6	2,1	6,8
M	18,6	8,1	13,3	15,9	5,2	10,6	14,5	3,2	8,8	17,9	6,5	12,2	15,3	4,5	9,9	14,9	4,4	9,6
A	18,2	6,3	12,3	18,0	8,7	13,4	17,6	8,3	12,9	17,3	7,6	12,5	18,0	7,6	12,8	18,4	7,9	13,1
M	18,7	9,0	13,8	25,0	12,6	18,8	23,5	12,0	17,8	22,7	11,9	17,3	21,8	11,7	16,8	22,5	12,0	17,3
G	24,9	14,0	19,4	24,3	14,8	19,5	26,9	15,5	21,2	25,7	14,4	20,0	24,3	13,5	18,9	27,8	15,4	21,6
L	30,1	17,2	23,7	29,0	17,6	23,3	28,4	16,2	22,3	31,4	18,4	24,9	30,6	18,5	24,6	28,6	16,4	22,5
A	30,8	18,3	24,6	30,7	18,7	24,7	31,1	18,0	24,6	30,9	19,4	25,2	29,8	18,0	23,9	29,3	16,6	22,9
S	28,4	16,7	22,5	26,8	14,8	20,8	25,6	15,6	20,6	25,9	16,5	21,2	24,0	13,2	18,6	23,7	12,6	18,1
O	19,4	10,9	15,2	19,2	12,7	16,0	19,5	12,9	16,2	21,0	10,7	15,9	23,5	11,1	17,3	20,6	10,8	15,7
N	13,4	6,8	10,1	16,8	9,4	13,1	12,8	6,4	9,6	16,8	9,3	13,0	15,3	6,0	10,7	16,0	9,0	12,5
D	10,3	0,0	5,1	12,1	5,1	8,6	13,1	5,9	9,5	11,4	4,8	8,1	11,6	5,1	8,4	10,9	4,0	7,4
Media	19,7	9,3	14,5	20,2	10,5	15,4	19,9	9,8	14,8	20,6	10,7	15,7	19,9	9,6	14,8	19,7	9,7	14,7

Tabella 21. Valori di temperatura registrato alla stazione di S. Miniato (°C). (Max = valore medio delle massime mensili; Min = valore medio delle minime mensili; Med = valore medio mensile).

	1991			1992			1993			1994			1995		
Mese	Max	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Min	Med
G	10,7	3,2	6,9	10,4	4,5	7,4	11,2	4,1	7,6	11,8	5,0	8,4	9,7	3,2	6,5
F	10,7	1,6	6,1	12,7	3,6	8,2	13,0	1,7	7,3	11,8	4,3	8,0	13,3	5,2	9,3
M	17,6	8,2	12,9	15,1	6,0	10,5	13,8	4,3	9,0	17,0	6,8	11,9	13,4	4,7	9,0
A	17,0	7,1	12,1	18,2	9,0	13,6	17,3	8,3	12,8	16,7	8,1	12,4	17,1	8,0	12,5
M	18,4	9,5	13,9	25,2	13,8	19,5	24,4	12,5	18,5	22,1	12,5	17,3	21,4	12,4	16,9
G	25,6	14,8	20,2	24,5	15,4	20,0	28,6	17,0	22,8	26,9	16,0	21,4	25,4	13,9	19,7
L	31,0	18,3	24,7	29,6	18,1	23,9	28,7	17,1	22,9	32,6	20,3	26,5	32,0	20,4	26,2
A	30,7	19,7	25,2	31,3	19,8	25,5	32,3	19,4	25,9	33,0	20,3	26,6	30,1	17,7	23,9
S	27,4	17,2	22,3	26,4	15,0	20,7	25,1	16,2	20,7	25,8	16,4	21,1	23,1	13,3	18,2
O	18,6	10,5	14,5	18,8	11,8	15,3	19,3	13,1	16,2	20,4	11,3	15,9	22,6	12,2	17,4
N	13,1	6,4	9,7	16,5	9,0	12,8	12,9	7,1	10,0	16,5	7,3	11,9	14,8	6,0	10,4
D	9,9	1,2	5,5	11,3	5,7	8,5	12,1	5,9	9,0	11,3	5,7	8,5	12,0	5,7	8,9
Media	19,2	9,8	14,5	20,0	11,0	15,5	19,9	10,6	15,2	20,5	11,2	15,8	19,6	10,2	14,9

Per quanto riguarda le piogge, essendo presenta una stazione pluviometrica a S. Giovanni alla Vena, in pratica sul confine tra Comune di Calcinaia e Comune di Cascina, si sono ritenuti rappresentativi i valori di questa stazione.

Nella tabella si sono riportati i mm mensili ed annuali di pioggia e di giorni piovosi.

Tabella 22. Altezze di pioggia e numero di giorni piovosi alla stazione pluviometrica di S. Giovanni alla Vena.

	1991		1992		1993		1994		1995		1996	
Mese	mm	Gg pioggia	mm	Gg pioggia	mm	Gg pioggia	mm	Gg pioggia	Mm	Gg pioggia	mm	Gg pioggia
G	23,4	2	33,0	6	5,2	1	54,2	9	58,4	8	88,0	7
F	52,8	8	18,4	4	0,8	0	15,4	5	124,2	11	114,8	11
M	46,8	5	38,8	5	30,4	3	0,8	0	74,0	9	15,8	4
A	79,2	10	92,0	9	86,0	11	168,8	12	47,8	8	109,6	10
M	109,2	10	41,6	5	33,8	5	45,0	4	84,0	10	159,4	8
G	69,2	6	110,2	14	30,2	1	32,4	6	63,2	8	24,4	4
L	4,8	1	59,6	7	23,2	3	6,6	3	2,0	1	12,6	2
A	54,2	1	82,8	4	29,8	3	1,0	1	53,8	7	30,6	6
S	244,0	6	83,0	6	121,4	11	253,2	9	145,6	7	114,4	13
O	234,6	12	368,3	22	380,4	18	153,8	10	44,0	5	199,2	9
N	208,2	15	92,0	11	136,2	15	188,0	9	51,8	7	194,0	12
D	7,0	2	127,0	7	82,0	13	71,0	9	133,2	14	95,4	9
Totale	1133,4	78	1146,7	100	959,2	84	990,0	77	882,0	95	1158,2	95

Regime dei venti ed inversione termica

Il regime dei venti assume una particolare rilevanza sul fenomeno della dispersione e sul determinarsi delle condizioni dell'aria ambiente. Non sono purtroppo disponibili valori relativi all'anemometria della zona.

Anche il fenomeno dell'inversione termica può notevolmente influenzare la dispersione degli inquinanti. Solitamente, come noto, la temperatura dell'aria decresce con la quota ma in certi momenti della giornata, in particolare dopo il tramonto, la rapida cessione di calore da parte del suolo può determinare l'effetto contrario. In molti casi le condizioni di normalità si ripristinano al sorgere del sole, ma qualche volta il fenomeno persiste tutto il giorno e sono queste le condizioni più critiche perché la dispersione nell'atmosfera degli inquinanti è limitata.

Non si hanno, anche in questo caso, dati su tale fenomeno o misure di temperatura a quote diverse, all'interno del territorio comunale.

Tuttavia, le temperature rilevate alla stazione di S. Miniato (137 m.s.m.) si dimostrano in diversi giorni all'anno, superiori a quelle registrate alla stazione di Coltano. Questo lascia supporre che in questa parte del Valdarno, in condizioni di calma di vento, possano determinarsi condizioni di inversione termica che limitano la dispersione degli inquinanti.

Rifiuti

Quadro normativo

La principale normativa di riferimento è il D.Lgs. 5/2/97, n° 22 e successive modifiche ed integrazioni (decreto Ronchi) che, in attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e rifiuti da imballaggi, ha recepito integralmente nell'ordinamento nazionale le strategie comunitarie sulla gestione dei rifiuti al fine di assicurare, nell'ottica dello sviluppo sostenibile, un'elevata protezione ambientale ed una limitazione nel consumo delle risorse naturali.

A livello normativo i rifiuti sono classificati in base alla provenienza in "urbani" e "speciali", ed entrambi, in relazione alla composizione, in "pericolosi" e "non pericolosi". In estrema sintesi sono urbani i rifiuti di provenienza domestica o ad essi assimilati e raccolti dal pubblico servizio. Sono speciali tutti i rifiuti prodotti da attività economiche.

In coerenza con la legislazione comunitaria il decreto Ronchi individua nei seguenti punti, elencati per ordine di priorità, le azioni da sviluppare per una complessiva gestione dei rifiuti finalizzata al minimo impatto sull'ambiente ed alla tutela della salute:

- prevenzione e riduzione della produzione dei rifiuti alla fonte, sia in termini quantitativi che di riduzione della pericolosità;
- gestione che privilegi prioritariamente il recupero, il riuso ed il riciclo di materia e di energia dalle frazioni di rifiuto non riutilizzabili;
- smaltimento come fase residuale della gestione dei rifiuti, che deve basarsi su una rete integrata di impianti dove la discarica assume un ruolo non prioritario.

In sintonia con i principi e gli obiettivi della normativa nazionale, la Regione Toscana ha emanato la LR 18/05/98, n° 25 e con deliberazione del Consiglio regionale n° 88 del 7/4/98 ha adottato il "Piano regionale di gestione dei rifiuti – 1° stralcio relativo ai rifiuti urbani". Sono in fase di approvazione da parte del Consiglio regionale il "Piano regionale di gestione dei rifiuti – 2° stralcio relativo ai rifiuti speciali" e il "Piano regionale di gestione dei rifiuti – 3° stralcio relativo ai siti inquinati da bonificare".

La LR 25/98, in attuazione del D.Lgs. 22/97, ha istituito n° 9 Ambiti Territoriali ottimali (ATO). Questi rappresentano il riferimento geografico adeguato per conseguire economicità gestionale e per garantire che la gestione, affidata ai Comuni ed esercitata attraverso le Comunità di Ambito, risponda a criteri di efficienza ed efficacia. Nella maggior parte dei casi il riferimento geografico coincide con quello provinciale (Tabella seguente). Ogni ATO deve garantire l'autosufficienza dello smaltimento degli RSU.

Tabella 23. Ambiti Territoriali Ottimali per lo smaltimento dei rifiuti in Toscana.

ATO n°	Comuni
1	Provincia di MS
2	Provincia di LU
3	Provincia di PI
4	Provincia di LI
5	Provincia di PO + PT + Comuni (*) del Circondario all'Empolese Val d'Elsa
6	Provincia di FI escluso Comuni del Circondario dell'Empolese Val d'Elsa
7	Provincia di AR
8	Provincia di SI
9	Provincia di GR

(*) Definiti dalla LR 29/5/97, n° 38

Il Comune di Calcinaia, precedentemente appartenente al Bacino regionale XIII, secondo la nuova organizzazione territoriale è quindi inserito nell'ATO 3 della Provincia di Pisa.

Indicatori di pressione

Il sistema industriale-manifatturiero presente nel Comune di Calcinaia, esteso e ben diversificato, sospinge a valori elevati la produzione di rifiuti. In particolare le numerose imprese produttrici di rifiuti assimilabile a quelli urbani, determina una produzione di RSU procapite elevata.

Nel seguito si è cercato di raccogliere in forma sintetica, i dati disponibili relativi alla produzione nel Comune; il confronto con i dati relativi all'intero territorio Provinciale ci permette di valutare la situazione rispetto al contesto in cui è inserito.

In generale i rifiuti possono essere suddivisi nelle seguenti categorie:

- Rifiuti solidi urbani;
- Rifiuti civili interessati da raccolta differenziata;
- Rifiuti da processi di produzione;
- Rifiuti da processi di depurazione.

Produzioni rifiuti urbani

I dati sono stati ricavati dai Modelli Unici di Dichiarazione presentati dal Comune di Calcinaia per gli anni 1998, 1999, 2000 e da dati della Regione relativi all'anno 2000.

E' stato fatto riferimento alle schede riassuntive contenute nei Modelli utilizzati ed i dati sono stati sintetizzati nella seguente tabella 24.

I dati riportati mostrano nel corso degli anni 1998, 1999 e 2000, un aumento del quantitativo totale di rifiuti prodotti. Ma mentre i rifiuti indifferenziati hanno registrato, nel 2000, una consistente riduzione sia rispetto al 1998 che al 1999, la raccolta differenziata ha registrato un consistente incremento ogni anno passando, in termini di peso sul totale, dal 9,50% del 1998 a quasi il 30% nel 2000.

Si è registrato anche un lieve incremento delle utenze domestiche, passate da 2833 a 2860 mentre le altre utenze, quindi produttori di rifiuti assimilabili agli RSU, sono invece rimaste sostanzialmente stabili intorno alle 500 unità.

In base ai dati forniti dalla Regione, nel corso dell'anno 2000 il Comune di Calcinaia è risultato quello con maggiore produzione procapite di rifiuti totali (RSU + differenziati) nell'intera provincia di Pisa. Allo stesso tempo è anche quello con la seconda maggiore percentuale di differenziati rispetto al totale dei rifiuti raccolti.

E' anche da sottolineare che le attività presenti nel Comune di Calcinaia sono prevalentemente artigianali, che producono rifiuti assimilabili agli RSU ed è probabilmente questo, uno dei principali fattori che innalza la produzione procapite.

Tabella 24. *Quantitativi di rifiuti urbani indifferenziati e differenziati prodotti nel Comune di Calcinaia negli anni 1998, 1999, 2000*

	1998			1999			2000		
Numero utenze domestiche	2833			2845			2860		
Altre utenze	501			505			495		
	Produzione totale (t/a)	Produzione procapite (Kg/ab. anno)	Percentuale sul totale (%)	Produzione totale (t/a)	Produzione procapite (Kg/ab. anno)	Percentuale sul totale (%)	Produzione totale (t/a)	Produzione procapite (Kg/ab. anno)	Percentuale sul totale (%)
RSU indifferenziati	5092,12	606,8	90,50	5298,30	627,8	82,87	4766,82	561,93	70,06
Raccolta differenziata									
Frazione organica (totale) di cui	42,51	5,1	0,76	110,98	13,1	1,74	746,95	88,05	10,98
Rifiuti di natura organica	-	-	-	-	-	-	444,62	52,41	6,53
Rifiuti compostabili	42,51	5,1	0,76	110,98	13,1	1,74	302,33	35,64	4,44
Carta/cartone	330,43	39,4	5,87	588,03	69,7	9,20	894,44	105,44	13,15
Vetro	99,73	11,9	1,77	103,07	12,2	1,61	149,59	17,63	2,20
Plastica (piccole dimensioni)	17,98	2,1	0,32	24,72	2,9	0,39	35,69	4,21	0,52
Metallo (piccole dimensioni)	0,585	0,1	0,01	1,06	0,1	0,02	1,14	0,13	0,02
Altri tipi di metalli	10,48	1,2	0,19	4,55	0,5	0,07	6,09	0,72	0,09
Legno	21,07	2,5	0,37	30,46	3,6	0,48	72,92	8,60	1,07
Batterie e pile	1,62	0,2	0,03	0,076	0,0	0,001	0,173	0,02	0,003
Accumulatori	4,09	0,5	0,07	-	-	-	-	-	-
Medicinali	0,31	0,0	0,01	0,257	0,0	0,004	0,348	0,041	0,01
Abiti	5,99	0,7	0,11	4,87	0,6	0,08	1,39	0,16	0,02
Residui pulizia strade	-	-	-	51,63	6,1	0,81	72,62	8,56	1,07
Ferro e acciaio	-	-	-	175,66	20,8	2,75	56,10	6,61	0,82
Altri rifiuti contenenti prodotti chimici organici	0,010	0,0012	0,00018	-	-	-	-	-	-
Altri rifiuti non compostabili							0,045	0,005	0,001
Totale raccolta differenziata	534,80	63,7	9,50	1095,36	129,8	17,13	2037,50	240,2	29,94
Totale rifiuti	5626,92	670,5	100,00	6393,66	757,5	100,00	6804,32	802,1	100,00

Produzioni di rifiuti da processi produttivi

Non sono disponibili dati sulla produzione di rifiuti da processi produttivi. Data la prevalenza di attività artigianali e terziarie presumibile che, rispetto al totale, si abbia una elevata produzione di rifiuti differenziati.

Produzioni di rifiuti da processi di depurazione

I rifiuti prodotti all'interno degli impianti di depurazione comunali possono essere classificati come segue:

- Fanghi essiccati: si intendono quelli disidratati sui letti di essiccamento all'interno dell'impianto e il contenuto di sostanza secca è di circa il 20%;
- Fanghi freschi: si tratta dei fanghi di supero biologici prelevati con autobotti e con un contenuto di sostanza secca di circa il 2%;
- Sabbie: all'interno di questa voce sono comprese sia le sabbie provenienti dal processo di dissabbiamento sia quelle portate in impianto in seguito a interventi di manutenzione delle fognature (quest'ultima rappresenta la parte più consistente);
- Mondiglia dal processo di grigliatura: si tratta dei materiali raccolti dalle griglie poste in testa alla filiera di trattamento.

I quantitativi prodotti nell'anno 2001 negli impianti comunali (di Calcinaia e Fornacetta) sono riassunti in tabella 25.

Tabella 25. Rifiuti prodotti dagli impianti di depurazione del Comune di Calcinaia nell'anno 2001.

	Fanghi essiccati (Kg/anno)	Fanghi freschi (Kg/anno)	Sabbie (Kg/anno)	Mondiglia (Kg/anno)
Impianto Calcinaia	36.700	649.300	32.400 (di cui 8.000 da dissabbiamento)	3.700
Impianto Fornacette	81.740	262.900	71.980 (di cui 6.000 da dissabbiamento)	1.500
Destinazione rifiuto	Discarica	Impianto di trattamento fanghi	Discarica	Discarica

In base alle informazioni fornite dal gestore i precedenti dati sono rappresentativi anche degli ultimi anni precedenti al 2001 con l'eccezione delle sabbie provenienti dagli interventi di manutenzione delle fognature.

Impianti di smaltimento rifiuti

Secondo quanto riportato nel Piano provinciale dei rifiuti della Provincia di Pisa (1998), all'interno del territorio comunale non sono presenti, e non sono previsti neppure a regime, impianti di smaltimento rifiuti di nessun tipo (deposito temporaneo, discarica, impianto di termodistruzione,...).

Indicatori delle politiche/interventi di controllo, protezione e risanamento

Raccolta differenziata

L'incentivazione alla raccolta differenziata rappresenta un importante strumento per limitare i rifiuti destinati alla discarica e deve essere parte di una corretta politica di controllo.

I dati sulla raccolta differenziata, già inseriti nel paragrafo relativo ai rifiuti solidi urbani, mostrano che il Comune di Calcinaia è, all'interno della Provincia di Pisa, ai primissimi posti per la percentuale di materiali differenziati raccolti rispetto al totale.

Modalità di smaltimento rifiuti

Nella seguente tabella si riportano i dati relativi alle aziende che hanno svolto il servizio di raccolta di RSU e assimilabili nel Comune di Calcinaia negli anni 1998, 1999, 2000.

Tabella 26. Ditte di raccolta e smaltimento dei RSU del Comune di Calcinaia nell'anno 1998.

1998	Totale	Ecofor (Pontedera, PI)	Revet S.R.L. Empoli (FI)	S. Vincenzo de' Paoli (Pisa, PI)
RSU indifferenziati	5092,12	5092,12	-	-
Raccolta differenziata				
Frazione organica (totale) di cui	42,51	42,51	-	-
Rifiuti di natura organica	-	-	-	-
Rifiuti compostabili	42,51	42,51	-	-
Carta/cartone	330,43	330,43	-	-
Vetro	99,73		99,73	-
Plastica (piccole dimensioni)	17,98		71,98	-
Metallo (piccole dimensioni)	0,585		0,585	-
Altri tipi di metalli	10,48	10,48	-	-
Legno	21,07	21,07	-	-
Batterie e pile	1,62	1,62	-	-
Accumulatori	4,09	4,09	-	-
Medicinali	0,31	0,31	-	-
Abiti	5,99	-	-	5,99
Altri rifiuti contenenti prodotti chimici organici	0,010	0,010	-	-

Tabella 27. Ditte di raccolta e smaltimento dei RSU del Comune di Calcinaia nell'anno 1999.

1999	Totale	Ecofor (Pontedera, PI)	Revet S.R.L. Empoli (FI)	S. Vincenzo de' Paoli (Pisa, PI)	Giorni Luciano (Pontedera, PI)
RSU indifferenziati	5298,30	5298,30	-	-	-
Raccolta differenziata					
Frazione organica (totale) di cui	110,98	110,98	-	-	-
Rifiuti di natura organica	-	-	-	-	-
Rifiuti compostabili	110,98	110,98	-	-	-
Carta/cartone	588,03	588,03	-	-	-
Vetro	103,07	-	103,07	-	-
Plastica (piccole dimensioni)	24,72	-	24,72	-	-
Metallo (piccole dimensioni)	1,06	-	1,06	-	-
Altri tipi di metalli	4,55	-	4,55	-	-
Legno	30,46	30,46	-	-	-
Batterie e pile	0,076	0,076	-	-	-
Medicinali	0,257	0,257	-	-	-
Abiti	4,87	-	-	4,87	-
Residui pulizia strade	51,63	51,63	-	-	-
Ferro e acciaio	175,66	-	-	-	175,66
Altri rifiuti contenenti prodotti chimici organici	-	-	-	-	-

Tabella 28. Ditte di raccolta e smaltimento dei RSU del Comune di Calcinaia nell'anno 2000.

2000	Totale	Ecofor (Pontedera, PI)	Revet S.R.L. Empoli (FI)	S. Vincenzo de' Paoli (Pisa, PI)	Giorni Luciano (Pontedera, PI)
RSU indifferenziati	4766,82	4766,82	-	-	-
Raccolta differenziata					
Frazione organica (totale) di cui	746,95	746,95	-	-	-
Rifiuti di natura organica	444,62	444,62	-	-	-
Rifiuti compostabili	302,33	302,33	-	-	-
Carta/cartone	894,44	894,44	-	-	-
Vetro	149,59	-	149,59	-	-
Plastica (piccole dimensioni)	35,69	-	35,69	-	-
Metallo (piccole dimensioni)	1,14	-	1,14	-	-
Altri tipi di metalli	6,09	-	6,09	-	-
Legno	72,92	72,92	-	-	-
Batterie e pile	0,173	0,173	-	-	-
Accumulatori	-	-	-	-	-
Medicinali	0,348	0,348	-	-	-
Abiti	1,39	-	-	1,39	-
Residui pulizia strade	72,62	72,62	-	-	-
Ferro e acciaio	56,10	-	-	-	56,10
Altri rifiuti non compostabili	0,045	0,045	-	-	-

Appare evidente che l'azienda Ecofor di Pontedera gestisce in gran parte la raccolta di rifiuti all'interno del territorio comunale, come del resto, nell'area della Valdera e di molta parte della provincia. Le altre aziende citate, si limitano alla raccolta specifica di alcuni materiali differenziati. Per quanto concerne l'attività di smaltimento dei rifiuti raccolti nel Comune di Calcinaia, deve essere tenuto conto delle disposizioni e degli orientamenti disposti all'interno dell'ATO n.3 (Provincia di Pisa). In questa parte descrittiva delle modalità di smaltimento si è quindi fatto riferimento anche a quanto previsto dal Piano Provinciale dei Rifiuti (1998). Nella redazione del Piano è stato tenuto conto dei disposti dettati dal D.Lgs. 22/97 che, in particolare, prevedono:

- riduzione di almeno il 35% dei rifiuti da avviare allo smaltimento;
- utilizzo delle discariche solo per rifiuti speciali inerti e per quelli residui dalle operazioni di riciclaggio, recupero e smaltimento;
- combustione solo se accompagnata da recupero energetico,

e di quelli del Piano Regionale con particolare riferimento ai criteri per la selezione delle tecnologie idonee al trattamento:

- decomposizione aerobica fino a mineralizzazione del rifiuto urbano;
- combustione e recupero energetico dei rifiuti speciali
- compostaggio del rifiuto organico da raccolta differenziata;
- vagliatura e frantumazione degli inerti.

Nella fase a regime, nel territorio provinciale saranno utilizzati i seguenti impianti:

- Impianto di trattamento aerobico in località Gello nel Comune di Pontedera;
- impianto di termodistruzione in località Ospedaletto (Comune di Pisa);
- impianto di compostaggio per organici da raccolta differenziata in località Gello (Comune di Pontedera);
- Impianto di trattamento per inerti in località Tiro a Segno (Comune di Cascina);

- Discarica per rifiuti residuati da impianti di trattamento in località Legoli (Comune di Piccioli);
- Stazione di trasferimento-piattaforma di stoccaggio, probabilmente in località Buriano (Comune di Montecatini Val di Cecina);
- Impianto di sinterizzazione nel Comune di S. Croce (per fanghi provenienti dai processi di depurazione nel comprensorio del cuoio);
- Impianto d'essiccamento fanghi nel Comune di S. Miniato (per fanghi provenienti dai processi di depurazione nel comprensorio del cuoio);
- Discarica per fanghi inorganici in località Bulera (Comune di Pomarance);
- Discarica per fanghi inorganici in località Saline di Volterra (Comune di Volterra);
- Impianti vari di rottamazione.

Effetti attesi delle azioni previste dal Piano Strutturale

Sul sistema rifiuti possono essere fatte considerazioni simili a quelle relative alla qualità dell'aria. Nell'ipotesi che le attività che saranno insediate presentino un'analoga tipologia a quelle già presenti, l'aumento della produzione di rifiuti può essere ritenuto di lieve entità.

Energia

Sono stati presi in considerazione i consumi di energia elettrica. La suddivisione è riferita alla potenza impiegata dagli utenti (piccoli, medi e grandi).

Indicatori di pressione

Consumi di energia elettrica

La seguente tabella mostra i consumi di energia elettrica così come riportati nel rapporto provinciale sullo stato dell'Ambiente per cui possono essere considerati rappresentativi per gli ultimi anni.

La suddivisione è, in base alla potenza assorbita, tra utenze piccole, medie e grandi.

Tabella 29. Consumi di energia elettrica per Comune nella Provincia di Pisa.

Provincia di Pisa- Localizzazione e tipologia utenze								
Comune	Consumi elettrici				Numero di utenti			
	Totale kWh	Piccoli Utenti kWh	Medi Utenti kWh	Grandi Utenti kWh	Tot. N°	Piccoli Utenti N°	Medi Utenti N°	Grandi Utenti N°
Pisa	401.382.231	163.845.910	95.481.171	142.055.150	58.799	58.433	348	18
Volterra	161.662.893	20.806.325	7.109.828	133.746.740	7.044	6.999	41	4
S. Croce sull'Arno	137.321.108	24.326.537	90.254.181	22.740.390	6.743	6.263	478	2
Pontedera	129.939.647	42.473.328	22.477.679	64.988.640	13.886	13.794	90	2
S. Miniato	101.811.984	38.987.567	51.167.275	11.657.142	12.256	12.042	213	1
Cascina	63.511.221	50.661.648	8.732.731	4.116.842	17.387	17.329	57	1
S. Giuliano T.	58.729.095	41.361.564	10.639.748	6.727.783	13.242	13.192	48	2
Vicopisano	57.616.781	12.605.228	9.822.153	35.189.400	3.953	3.894	57	2
Castelfranco di S.	41.859.795	17.869.928	23.982.265	7.602	5.506	5.398	107	1
Bientina	36.394.117	10.301.762	16.760.975	9.331.380	2.695	2.635	57	3
Calcinaia	34.441.050	13.613.964	18.369.906	2.457.180	3.885	3.812	72	1
Vecchiano	30.176.230	15.435.047	11.739.143	3.002.040	4.984	4.946	37	1
Lari	30.010.807	16.102.036	13.908.771	0	4.385	4.298	87	0
S. Maria a Monte	26.572.674	16.219.294	10.353.380	0	4.738	4.663	75	0
Ponsacco	25.530.842	18.761.779	6.769.063	0	5.934	5.892	42	0
Montopoli V.	23.780.872	15.380.106	8.400.766	0	4.252	4.191	61	0
Calcinaia	18.279.637	9.494.867	5.632.520	3.152.250	2.922	2.906	15	1
Pomarance	16.704.537	12.385.367	4.319.170	0	4.171	4.157	14	0
Montecatini V.	15.035.809	3.836.708	3.325.361	7.873.740	1.513	1.504	8	1
Buti	12.680.509	9.876.199	2.804.310	0	2.542	2.529	13	0
Terricciola	10.691.132	6.069.141	4.381.541	240.450	2.089	2.069	20	0
Crespina	9.530.560	5.964.649	3.565.911	0	1.794	1.776	18	0
Peccioli	9.067.632	7.394.437	1.673.195	0	2.782	2.766	16	0
Palaia	8.075.910	7.061.770	1.014.140	0	2.483	2.478	5	0
Fauglia	7.884.920	5.704.240	1.618.480	562.200	1.780	1.768	11	1
Capannoli	7.749.257	6.691.427	1.057.830	0	2.231	2.223	8	0
Casciana T.	7.020.633	6.023.533	997.100	0	1.982	1.972	10	0
Orciano P.	5.837.893	913.793	114.320	4.809.780	321	318	2	1
S. Luce	5.837.429	2.387.429	1.355.700	2.094.300	942	937	4	1
Montescudaio	5.483.962	3.216.352	2.267.610	0	1.087	1.076	11	0
Castellina M.ma	4.330.048	3.634.508	695.540	0	1.269	1.263	6	0
Chianni	3.347.680	3.011.970	335.710	0	1.102	1.100	2	0
Riparbella	3.247.008	2.252.918	994.090	0	957	951	6	0
Lajatico	2.697.243	2.552.913	144.330	0	886	884	2	0
Casale M.mo	2.167.255	1.794.165	373.090	0	822	820	2	0
Castelnuovo V.	2.099.570	1.533.230	566.340	0	586	584	2	0
Guardistallo	2.054.384	1.837.174	217.210	0	804	802	2	0
Lorenzana	2.025.121	1.951.021	74.100	0	684	683	1	0
Monteverdi M.mo	1.446.540	1.379.620	66.920	0	638	634	4	0
TOTALE	1.524.036.016	625.719.454	443.563.553	454.753.009	206.076	203.981	2.052	43

Fonte: Dati Enel

I dati mostrano che il Comune di Calcinaia, nel contesto provinciale, presenta consumi medio-alti di energia elettrica anche se sostanzialmente inferiori ai più esigenti. Gli utenti medi e piccoli rappresentano la quasi totalità degli utenti (i medi sono quelli che in proporzione consumano più energia) a dimostrazione del carattere ridotto di gran parte delle aziende.

Nella tabella seguente sono riportati i dati di consumo energetico per unità di superficie, a seguito delle attività industriali e il dato del consumo procapite.

Tabella 30. Densità di energia elettrica di attività industriali e consumo procapite dei comuni della Provincia di Pisa.

Provincia di Pisa- Densità energetica delle attività industriali		
Comune	MWh/ km²	MWh/Ab.
S. Croce sull'Arno	5433,6	7,4
Vicopisano	1707,5	6,1
Pontedera	1663,0	2,9
Calcinaia	1266,8	2,3
Bientina	880,6	4,9
Pisa	649,5	1,2
Volterra	540,9	10,6
Castelfranco di S.	502,0	2,2
S. Miniato	470,7	1,9
Orciano P.	418,5	8,6
Lari	375,1	2,2
Montopoli V.	356,4	1,2
S. Maria a Monte	325,5	1,2
Ponsacco	294,2	0,5
Calci	234,8	1,1
Vecchiano	179,1	1,2
S. Giuliano T.	164,9	0,5
Crespina	147,9	1,2
Buti	146,5	0,7
Cascina	135,0	0,3
Terricciola	104,7	1,2
Montescudaio	101,3	1,5
Montecatini V.	73,3	5,2
S. Luce	53,9	2,5
Fauglia	49,1	0,7
Capannoli	33,2	0,2
Casciana T.	29,6	0,3
Casale M.mo	24,1	0,4
Peccioli	22,2	0,4
Riparbella	20,2	0,9
Pomarance	19,3	0,6
Castellina M.ma	18,9	0,5
Palaia	17,4	0,3
Guardistallo	11,6	0,3
Chianni	11,5	0,4
Lorenzana	8,0	0,2
Lajatico	5,5	0,3
Castelnuovo V.	4,6	0,2
Monteverdi M.mo	1,1	0,1
Medie	423,1	1,90

Fonte: dati Enel

La densità delle attività industriali è elevata (la 4^a della Provincia) a dimostrazione di una diffusione ampia delle attività sul territorio. Anche il consumo procapite è al di sopra della media seppure in modo meno evidente: una possibile chiave di lettura è che le molte attività diffuse sul territorio presentano consumi poco elevati.

Consumi del sistema trasporti

Non sono disponibili dati relativi ai consumi di carburante legati al sistema trasporti nel Comune di Calcinaia.

A titolo indicativo si descrive la situazione relativa alle stazioni di rifornimento per autotrazione. Dalle carte del PRG del Comune di Calcinaia appare che le stazioni di servizio adibite a rifornimento di carburante, sono al momento 5 (di cui 3 da dismettere). Nello stesso PRG sono già state individuate 4 aree da destinarsi a nuove stazioni di rifornimento.

In modo corretto, da un punto di vista ambientale, è prevista la dismissione di una stazione situata nel centro storico di Calcinaia. Quelle nuove, invece sono previste lungo le direttrici principali o in zone produttive-artigianali.

Effetti attesi delle azioni previste dal Piano Strutturale

Le considerazioni sono ancora analoghe a quelle svolte in precedenza per gli altri settori. Gli incrementi di carico urbanistico e produttivo previsti sono limitati. Il fabbisogno di energia, e le relative emissioni, per gli usi civili aumenteranno in proporzione all'aumento del carico. Più difficile è la previsione relativa al settore produttivo: la tipologia delle attività che saranno insediate determinerà l'entità dei consumi di energia elettrica, del metano o di altri combustibili e delle rispettive emissioni. I nuovi insediamenti produttivi, tuttavia avranno carattere prevalentemente artigianale per cui l'aumento dei consumi energetici dovrebbe essere limitato.

Radiazioni non ionizzanti

Introduzione e quadro normativo

La problematica relativa all'inquinamento elettromagnetico riguarda le radiazioni non ionizzanti, comprese nel range di frequenza 0-300 GHz che, in generale, sono emesse da impianti per le radiotelecomunicazioni e dal sistema di produzione e utilizzo dell'energia elettrica (linee elettriche, cabine di trasformazione, elettrodomestici, ...). Il sistema degli indicatori ambientali per il tema "Inquinamento elettromagnetico" proposto a livello nazionale dall'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente "Rassegna di indicatori e indici per il rumore, le radiazioni non ionizzanti e la radioattività ambientale", propone i seguenti tre indicatori per la misura sul territorio regionale delle sorgenti elettromagnetiche non ionizzanti: Stazioni Radio Base (SRB) per la telefonia mobile, postazioni per la teleradiodiffusione e linee elettriche (Alta, Media e Bassa Tensione).

A livello comunitario, il Consiglio dell'Unione Europea ha recentemente sollecitato gli Stati membri e la Commissione Europea affinché adottino efficaci misure di protezione dai campi elettromagnetici. Con la raccomandazione 1999/519/CE, il Consiglio ha infatti indicato i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici da osservare al fine della tutela della salute dei cittadini. Tali limiti sono stati desunti dalle più recenti raccomandazioni dell'ICNIRP (International Commission on Non Ionizing Radiation Protection), uno dei più accreditati organismi indipendenti del settore a cui fa riferimento l'Organizzazione Mondiale della Sanità. Si osserva che queste raccomandazioni sono, di fatto, meno cautelative della recente normativa introdotta, o in via di introduzione, in Italia. Nelle more della approvazione definitiva, il 3/11/98 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie Generale n. 257, il decreto del Ministero dell'Ambiente n. 381 del 10/9/98 dal titolo: "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana". Tale decreto, entrato in vigore il 2/1/99, fissa i valori limite di esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici connessi al funzionamento ed all'esercizio dei sistemi fissi delle telecomunicazioni e radiotelevisivi operanti nell'intervallo di frequenza compresa fra 100 kHz e 300 GHz e risulta, attualmente, il più cautelativo al mondo, in quanto prende per la prima volta in considerazione la possibilità che l'esposizione a lungo termine ai campi elettromagnetici, anche a livelli relativamente bassi, possa produrre effetti biologici negativi. I valori limite fissati dal decreto sono riportati nella seguente tabella.

Tabella 31. Limiti di esposizione ai campi elettromagnetici per la popolazione.

Frequenza (MHz)	Valore efficace di intensità del campo elettrico (V/m)	Valore efficace di int. del campo magnetico (A/m)	Densità di potenza dell'onda piana equivalente (W/m²)
0.1-3	60	0.2	-
3-3000	20	0.05	1
300-300000	40	0.1	4

Tali valori sono da intendersi come valore medio su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano e su qualsiasi intervallo di 6 minuti.

Lo stesso decreto, inoltre, fermi restando i limiti sopra citati, stabilisce che la progettazione e la realizzazione dei sistemi fissi delle telecomunicazioni e radiotelevisivi nell'intervallo di frequenza compresa fra 100 kHz e 300 GHz e l'adeguamento di quelli preesistenti deve avvenire in modo da produrre i valori di campo elettromagnetico più bassi possibile, compatibilmente con la qualità del servizio svolto dal sistema stesso, al fine di minimizzare l'esposizione della popolazione. A tal fine,

il decreto prevede che in prossimità di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore i valori limite sopra citati siano ridotti ai valori riportati di seguito.

Tabella 32. Valori di campo elettrico, magnetico e densità di potenza da non superare in corrispondenza di edifici adibiti a permanenze superiori a quattro ore.

Frequenza (MHz)	Valore efficace di intensità del campo elettrico (V/m)	Valore efficace di int. del campo magnetico (A/m)	Densità di potenza dell'onda piana equivalente (W/m²)
0.1-3	6	0.016	-
3-300000	6	0.016	0.1

Anche in questo caso tali valori sono da intendersi come valore medio su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano e su qualsiasi intervallo di 6 minuti.

Nel caso di campi elettromagnetici generati da più sorgenti, il limite complessivo di esposizione è pari ad 1, da ottenere come somma dei contributi normalizzati delle singole sorgenti. Tali contributi sono determinati, per le frequenze comprese tra 3 MHz e 300 GHz, dividendo la densità di potenza di ciascuna sorgente per il corrispondente valore limite.

Si riportano di seguito due tabelle relative al D.P.C.M. 23 Aprile 1992 ("Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno") e al D.P.C.M. 28 Settembre 1995 ("Norme tecniche procedurali del D.P.C.M. 23 Aprile 1992 relativamente agli elettrodotti).

Tabella 33. Limiti di esposizione ai campi elettromagnetici (ELF 50 Hz) e criteri di applicazione (art.4, D.P.C.M. 23 aprile 1992).

Caratteristiche dell'esposizione	Intensità di campo elettrico (kV/m)	Intensità di campo di induzione magnetica (mT)
Aree o ambienti in cui si possa attendere che individui della popolazione trascorrono una parte significativa della giornata	5	0.1
Nel caso in cui l'esposizione sia ragionevolmente limitata a poche ore del giorno	10	1

Tabella 34. Distanze di rispetto dagli elettrodotti (art.5, D.P.C.M. 23 aprile 1992).

Elettrodotto	Distanza di rispetto (m)
a 132 kV	>= 10
a 220 kV	>= 18
a 380 kV	>= 28

Con i Decreti sopra elencati e le più recenti leggi L. 22 Febbraio 2001, n.36 ("Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetico ed elettromagnetici") e L. 20 Marzo 2001, n.66 ("Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 23 gennaio 2001, n.5, recante disposizioni urgenti per il differimento dei termini in materia di trasmissioni radiotelevisive analogiche e digitali, nonché per il risanamento di impianti televisivi"), l'Italia si è dotata, primo e unico fra i paesi della Comunità Europea, di un quadro normativo in materia di regolamentazione e controllo delle radiazioni elettromagnetiche e non ionizzanti.

A livello regionale, il 25/10/1999 è stata approvata dalla Giunta regionale toscana, la proposta di legge regionale n. 13 che pone a carico dei gestori l'onere economico dei controlli, i quali verranno svolti, su richiesta dei Comuni, a cui è demandata la vigilanza sul territorio, da ARPAT.

La legge regionale 11/08/1999 n. 51 ("Disciplina in materia di linee elettriche ed impianti elettrici") e il relativo Regolamento di attuazione (Regolamento 20 dicembre 2000, n.9, "Regolamento di attuazione della L.R. 11/08/1999, n.51 in materia di linee elettriche ed impianti elettrici") disciplinano l'esercizio delle funzioni amministrative in materia di linee ed impianti per il trasporto, la trasformazione e la distribuzione di energia elettrica, ed in particolare di quella autorizzativa relativa alla costruzione ed all'esercizio di elettrodotti con tensione nominale sino a 150 KV.

La legge regionale 6/4/2000 n.54 disciplina invece l'autorizzazione all'installazione degli impianti fissi per telecomunicazioni e radiotelevisioni di cui al D.M. 381/98 operanti nell'intervallo di frequenza 100 kHz – 300 GHz.

L'ARPAT ha posto, a partire dall'anno 1998, come cardine principale della propria azione in questo settore di attività, la programmazione delle attività attraverso specifici progetti. Sono state siglate convenzioni per il controllo di intere tratte di elettrodotti, che attraversano le varie province e viene assicurato il monitoraggio in continuo, a campione o attraverso modelli previsionali, dei livelli di campo elettromagnetico prodotto da numerosi elettrodotti.

La conoscenza dei livelli di campo elettromagnetico associati agli impianti radio TV è derivata da campagne di misura effettuate presso i siti più significativi indicati dal Ministero delle Comunicazioni e su richiesta della Regione Toscana nell'ambito del parere che la stessa doveva emettere nell'ambito del Piano Nazionale di assegnazione delle frequenze.

Per quanto riguarda la telefonia cellulare, ARPAT ha proposto con successo la via dei protocolli di intesa stipulati tra ARPAT stessa e comuni, AUSL e gestori telefonici. Tali protocolli hanno lo scopo di ricondurre l'iter autorizzativo che porta all'installazione di una SRB entro i confini del controllo preventivo, di definire una opportuna programmazione dello sviluppo delle reti per la telefonia cellulare da parte degli enti territoriali e di consentire il controllo degli impianti esistenti e di quelli futuri, una volta realizzati.

Indicatori di pressione

Elettrodotti e cabine di trasformazione

Nel territorio comunale sono presenti alcuni elettrodotti:

- n. 5 linee a 132 kV;
- n. 1 linea a 220 kV;
- n. 1 linea a 380 kV.

Per ognuna delle linee sono state individuate le rispettive fasce di rispetto, la cui larghezza, è variabile in funzione della tensione della linea: 12 mt per linee a 132 kV, 18 mt per linee a 220 kV e 28 mt per linee da 380 kV.

Tre delle cinque linee a 132 kV attraversano il territorio comunale in direzione E-O all'altezza delle zone denominate Ronchi, Borselli e Le Piagge (quest'ultima non attraversa interamente ma termina in corrispondenza dell'abitato di Calcinaia..

Una ulteriore linea a 132 kV e le altre due linee a voltaggio maggiore, hanno prevalente direzione SO-NE; attraversano la zona mista produttiva-abitativa di Fornacette mentre toccano perifericamente l'abitato di Calcinaia.

Infine, l'ultima linea a 132 kV, collega l'abitato di Calcinaia e la zona produttiva in località Case Sardina.

SRB e ponti radio

Non è completamente nota la situazione attuale relativa alla presenza di SRB e ponti radio nel Comune di Calcinaia.

In ogni caso è già stata prevista l'installazione di nuovi SRB e di parabole per ponte radio nel Comune di Calcinaia per i quali si riportano le misure preventive ed i pareri tecnico-previsionali dell'ARPAT sui livelli di campo elettromagnetico attesi.

- 1. Parere tecnico-previsionale sui livelli di campo elettromagnetico attesi in seguito all'installazione delle SRB per servizio radiomobile GSM 900 MHz e DCS 1800 MHz (cod. Wind PI-018) c/o cimitero comunale, in località Fornacette, nel Comune di Calcinaia (PI) da parte di Wind S.p.A. (Maggio 2000).*

Non risulta la presenza di altri impianti di telefonia cellulare entro 500 metri dall'impianto da installare. Considerato ciò, si può assumere che il livello di fondo ambientale sia, in base ai dati acquisiti in altre situazioni analoghe, inferiore a 0.5 V/m.

L'analisi previsionale mostra come, in corrispondenza degli edifici anche confinanti con l'impianto, i livelli di campo determinati complessivamente dall'impianto in progetto risultano, anche nelle condizioni di massimo uso dell'impianto, inferiori a 1.5 V/m (circa quattro volte inferiori rispetto ai valori più restrittivi fissati dal decreto 381/98). Considerate le caratteristiche del sito, mantenendo inalterata la situazione urbanistica nella zona circostante l'insediamento in oggetto, il parere è favorevole.

- 2. Parere tecnico-previsionale sui livelli di campo elettromagnetico attesi in seguito all'installazione della SRB per servizio radiomobile GSM 900 MHz, DCS 1800 MHz e parabole per ponte radio (cod. Omnitel 3-PI-4 102) situate c/o il centro "Torretta White" in località Sardina, nel Comune di Calcinaia (PI) da parte di Omnitel Pronto Italia S.p.A. - Impianto definitivo. (Ottobre 2000).*

In prossimità dell'impianto in oggetto risulta già presente una SRB di proprietà TIM relativamente alla quale è stato emesso parere tecnico-previsionale in data 25/2/2000 (ns. prot. U/716/IA16/Z). Sono state dunque considerate le emissioni elettromagnetiche dovute alla sovrapposizione dei contributi di entrambi gli impianti. L'impianto Omnitel va a sostituire un impianto provvisorio, già presente, relativamente al quale è stato emesso parere in data 23/06/2000 (prot. ARPAT n. U/2233/1A16/Z).

Considerato ciò, si può assumere ulteriormente che il livello di fondo ambientale sia, in base ai dati acquisiti in altre situazioni analoghe, inferiore a 0.5 V/m.

In sede di valutazione previsionale il sito indagato presentava, in corrispondenza di un particolare edificio, livelli ipoteticamente superiori a 3 V/m nella configurazione iniziale di progetto; sotto richiesta dell'ARPAT sono state dunque fatte delle variazioni dell'impianto.

L'analisi previsionale mostra come, in corrispondenza delle abitazioni anche in prossimità dell'impianto, i livelli di campo complessivi determinati da entrambi gli impianti e dal valore di fondo ambientale si mantengano inferiori a 3 V/m. Tali livelli risultano circa due volte inferiori dei valori più restrittivi fissati dal decreto 381/98. Inoltre, i livelli non superano comunque i 2.5 V/m su tutto il terreno circostante, mantenendosi pertanto più di 8 volte inferiori ai limiti di esposizione previsti dallo stesso decreto.

Considerate le caratteristiche del sito, mantenendo inalterata la situazione urbanistica nella zona circostante l'insediamento in oggetto ed in base alle valutazioni teoriche prima riportate, per quanto di competenza, il parere riguardo l'attivazione del sito in oggetto è favorevole.

3. *Parere tecnico-previsionale sui livelli di campo elettromagnetico attesi in seguito all'installazione della SRB per servizio radiomobile GSM 900 MHz e DCS 1800 MHz e di parabola per ponte radio, denominata "FORNACETTE" (cod. OPI 3-PI-082 1), di proprietà Omnitel Pronto Italia S.p.A., ubicata in località Fornacette nel Comune di Calcinaia (Pi). (Maggio 2001).*

Non risulta la presenza di nessun altro impianto di telefonia mobile nel raggio di 500 m dalla SRB in oggetto; sullo stesso traliccio su cui saranno installate le antenne di proprietà Omnitel è prevista l'installazione di un impianto di proprietà Telecom Italia Mobile (richiesta Comune di Calcinaia prot. n. 54732 del 27/03/2001).

I calcoli effettuati nella valutazione tengono conto della sovrapposizione dei campi elettromagnetici determinati dalla SRB Omnitel oggetto di questa valutazione, dalla SRB Tim e dal livello di fondo ambientale stimato cautelativamente pari a 0.5 V/m.

L'analisi previsionale mostra come, in corrispondenza degli edifici anche confinanti con l'impianto, i livelli di campo, generati complessivamente dall'impianto Omnitel, dall'impianto Tim e dal fondo ambientale, rimangono inferiori a 3 V/m. Tali livelli sono 2 volte inferiori dei valori più restrittivi fissati dal decreto 381/98. Dunque, l'impianto rispetta i limiti fissati dalla norma.

Pertanto, considerate le caratteristiche del sito, mantenendo inalterata la situazione urbanistica nella zona circostante l'insediamento in oggetto, i valori di campo elettromagnetico prodotti complessivamente dall'impianto Omnitel, oggetto della valutazione, dall'impianto Tim e dal fondo ambientale rispettano i limiti e le misure di cautela fissati dal 381/98.

4. *Parere tecnico-previsionale sui livelli di campo elettromagnetico attesi in seguito all'installazione di parabole per ponte radio da parte di Telemondo -Antenna 40 s.r.l. in Via Marrucco, nel Comune di Calcinaia (PI). (Settembre 2001)*

L'analisi previsionale mostra come, in corrispondenza degli edifici anche in prossimità dell'impianto, i livelli di campo elettrico determinati dall'impianto oggetto di valutazione e dal valore di fondo ambientale, si mantengono inferiori a 1.0 V/m. I valori rimangono inferiori a 1.5 V/m anche in corrispondenza della copertura dell'edificio destinato ad ospitare l'impianto trasmissivo. Tali livelli risultano almeno 4 volte inferiori dei valori più restrittivi fissati dal D.M. 381/98.

Pertanto, considerate le caratteristiche del sito, mantenendo inalterata la situazione urbanistica nella zona circostante l'insediamento in oggetto, i valori di campo elettromagnetico prodotti complessivamente dal suddetto impianto e dal fondo ambientale, rispettano i limiti e le misure di cautela fissati dal 381/98.

Indicatori delle politiche/interventi di controllo, protezione e risanamento

Un'efficace strumento di protezione e controllo può essere considerato il già citato 'Regolamento Regionale n.) del 20 Dicembre 2000' di attuazione della L.R. 11/08/99 n. 51 in materia di linee elettriche ed impianti elettrici. Tale regolamento riguarda in sostanza:

- Parte I - Prescrizioni tecniche;
- Parte II - Modalità procedurali;
- Parte III - Descrizioni tipologiche.

Effetti attesi delle azioni previste dal Piano Strutturale

Le azioni previste dal Piano non sembrano tali da aggravare l'esposizione a campi elettromagnetici non ionizzanti prodotti dagli elettrodotti e sistemi di telecomunicazioni.

Anche nel caso dei nuovi insediamenti previsti, il Piano prevede l'adozione di idonee fasce di rispetto al fine di limitare l'esposizione. Sarà poi cura dell'ARPAT verificare che le modifiche urbanistiche siano compatibili con i livelli previsti dalla normativa vigente o quelli, eventualmente più restrittivi, introdotti dalla Regione.

Acque, Suolo e Sottosuolo

Premessa

Ai sensi dell'art.32 della L.R. n° 5/95 gli atti di pianificazione territoriali devono contenere le verifiche da svolgere sul suolo, l'acqua, l'aria, le condizioni microclimatiche, il patrimonio culturale, la fauna, la flora, gli insediamenti ed i fattori socio - economici.

Il Piano Strutturale è uno strumento di definizione delle scelte strategiche di pianificazione territoriale che deve limitarsi, per gli aspetti citati, ad individuare i riferimenti della verifica degli effetti ambientali che dovranno essere compresi e contenuti nel successivo Regolamento Urbanistico. In questa prima fase è quindi necessario effettuare una verifica dei dati disponibili.

Per quanto di nostra competenza in questa sede tratteremo esclusivamente dei fattori Suolo, sottosuolo e acqua.

Relativamente a questi argomenti sintetizziamo gli elementi cartografici principali realizzati:

Carta Geolitologica in scala 1: 10.000 di Tav. 1 - In essa sono distinte le unità litologiche e formazionali, l'assetto dei depositi ove rilevato, e le linee di discontinuità presenti (faglie).

Carta Geomorfologica scala 1: 5.000 delle Tavv. 2a e 2b - riporta le informazioni sui fenomeni d'instabilità gravitativa e sui processi erosivi più significativi, segnala la presenza dei terreni di riporto ed il loro spessore, i terreni detritici - colluviali e le litologie prevalenti e le ex aree estrattive.

Carta Idrogeologica e della Permeabilità superficiale di Tav. 3 - in essa è riportato il censimento dei pozzi freatici per la ricostruzione della falda rispetto al piano campagna, per la verifica dell'escursione stagionale e per valutare eventuali interferenze con le fondazioni dei fabbricati. In essa vi è indicato l'andamento della superficie freatica e le principali direttrici di deflusso. In colore diverso sono distinte le tre diverse classi di permeabilità presenti sul territorio.

Carta litotecnica e dei dati di base scala 1: 5.000 delle Tavv. 4a e 4b - in essa sono state riportate le diverse indagini geognostiche, raggruppate per caratteristiche litotecniche e descritte mediante una stratigrafia sintetica anche in termini di resistenza del terreno e geotecnicamente caratterizzati.

Carta della Vulnerabilità idrogeologica scala 1: 5.000 delle Tavv. 5a e 5b - adottando la classificazione proposta dal P.T.C.P. e la stessa disposizione dei colori, s'individuano aree caratterizzate da diversa vulnerabilità intrinseca. In considerazione della presenza delle zone produttive e dei pozzi ad uso idropotabile, è possibile effettuare valutazioni le diverse condizioni di rischio prospettabili con utilizzi diversi del territorio.

Carta delle Aree Esondabili e dei Contesti Idraulici scala 1: 5.000 delle Tavv. 6a e 6b - per il territorio non sono segnalati eventi esondativi in tempi storici, ma in essa sono riportati tutti i vincoli imposti dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno, compresi quelli di nuova istituzione in vista dell'imminente approvazione del P.A.I. (Piano per l'Assetto Idrogeologico), le fasce di rispetto, tutela e protezione previste dalla Del.12/00 e tutti gli elementi di pertinenza fluviale o ad essi legati per problemi di pericolosità idraulica quali: arginature e protezioni d'alveo, sotto attraversamenti in "Botte", aree depresse soggette ad allagamenti per difficoltà di drenaggio, scogliere anti erosione, le infrastrutture previste per la riduzione del rischio idraulico.

Carta degli Aspetti Particolari per le Zone Sismiche scala 1: 5.000 delle Tavv. 7a e 7b - sono riportati secondo quanto richiesto per la classe III, gli elementi geomorfologici e litologici che hanno relazione con l'instabilità dinamica per cedimenti e cedimenti differenziali e l'instabilità per fenomeni franosi.

Carta della Pericolosità per Fattori Geomorfologici e Geolitologici scala 1: 5: 5000 delle Tavv. 8a e 8b - Carta della Pericolosità per Fattori Idraulici scala 1: 5.00 delle Tavv. 9a e 9b - Per entrambi questi elaborati si classifica il territorio in classi a pericolosità crescente, (irrilevante, bassa, media, elevata), sulla cui base si deve modellare la pianificazione urbanistica.

Suolo e sottosuolo

Indicatori di Pressione

Indice di impermeabilizzazione

Se confrontiamo le caratteristiche di permeabilità del territorio di Calcinaia con le aree urbanizzate si evince che le più recenti espansioni interessano suoli di medio bassa permeabilità (area Fornacette ai due lati della SS. Tosco Romagnola tratto da Emissario a confine comunale con Pontedera e zona interna all'ansa del paleomeandro dell'Arno, adiacente al confine con il territorio di Bientina), conseguentemente la riduzione della permeabilità in questi casi è abbastanza limitata. Dove si può avere una riduzione più sensibile è ad est del capoluogo tra la Vicarese e la collina in corrispondenza dell'antico tratto di meandro ricadente nel territorio e limitatamente nella zona nord marginale alla provinciale della "Botte" e per le aree di completamento circostanti al vecchio nucleo di Fornacette dove al di sotto di 2- 3 metri (solo per la parte a nord) e di 4 - 6 metri per l'area restante sono presenti depositi sabbiosi dell'Arno.

Potenziali veicoli di contaminazione

Dalla Tavola della Vulnerabilità dell'acquifero, si può individuare le zone del territorio più a rischio per il suolo. Si segnala così la zona industriale in fregio a via della Botte ed adiacente alle aree di ex cava che mettono a nudo le sabbie dell'antico alveo dell'Arno, la zona produttiva ad est di Calcinaia localizzata in corrispondenza dell'antico alveo dell'Arno, ed a nord, la fascia artigianale - industriale che delimita il confine con il Comune di Bientina coincidente con il paleoalveo dell'Arno.

Cave

Non esistono sul territorio cave attive. Le cave denominate "Cave Leoni" localizzate a nord di Fornacette tra l'alveo dell'Arno e quello del Canale Emissario, sfruttate all'inizio del '900 per il prelievo dell'argilla da fornace, sono per una limitata superficie riempite da inerti, mentre per la restante parte costituiscono delle depressioni che mettono allo scoperto le sottostanti sabbie di paleoalveo dell'Arno.

Ad ovest di Calcinaia in località Marrucco, è presente un lago, residuo di passata attività estrattiva legata al reperimento delle sabbie, dove la falda affiora. Il lago attualmente inserito in un contesto ricreativo, è per metà ricadente in Comune di Vicopisano e risulta disposto, come altri analoghi corpi d'acqua limitrofi, lungo l'antico paleoalveo dell'Arno.

Nel territorio si è potuto identificare un'altra area di cava utilizzata in tempi storici (nel settecento), ricadente nell'antico territorio di Montecchio. Tale localizzazione è frutto di correlazioni storico geologiche. Si tratta dell'area posta sul bordo della collina di M.Belvedere ed adiacente alla statale Sarzanese. Dalla cava si estraevano conglomerati che l'Ufficio Fiumi e Fossi utilizzava per gli interventi sul territorio.

Indicatori di stato

Caratteristiche dei suoli

Per quanto concerne le caratteristiche litologiche dei terreni affioranti, si può riconoscere, sulla base dei rilievi condotti sul territorio, da considerazioni sulla evoluzione della pianura e soprattutto dei dati puntuali relativi alle indagini disponibili, che il territorio di pianura è costituito da limi argillosi sabbiosi che presentano spessori minimi di circa m 2 al di sotto dei quali si trovano le sabbie di paleoalveo (solo in corrispondenza degli antichi alvei). In generale il deposito limoso superficiale, dove non è presente l'alveo dell'antico canale, presenta spessori fino a 35 - 40 metri, entro i quali si possono avere variazioni eteropiche più sabbiose o argillose. Da 35 - 40 metri si intercettano le ghiaie dei depositi del paleo Serchio ed Arno.

Nell'area adiacente al tratto est (confine con il Comune di Bientina), talvolta sono presenti in superficie (nei primi due metri) terreni più sabbiosi. Una situazione simile, purtroppo non comprovata da indagini geognostiche dirette, è probabilmente presente al bordo dell'argine sud dell'Arno (fascia tra Case Bianche e Osteriaccia) dove la diffusa presenza di vivai di vite, fa propendere per una composizione litologica almeno superficiale più spostata verso termini litologici sabbiosi.

Per quanto riguarda le caratteristiche di permeabilità si rimanda a quanto detto per "l'indice di impermeabilizzazione".

Idrografia, idrologia ed idrogeologia

Il reticolo idrografico presente sul territorio è quasi interamente artificiale. I corsi d'acqua principali presenti sono:

- Arno
- Canale Emissario di Bientina
- Scolmatore Arno di Pontedera
- Canale d'Usciana e sua derivazione allacciante allo Scolmatore
- Rio Nero

Per il territorio comunale di Calcinaia non sono note rotte arginali e/o episodi di sormonto degli argini che hanno dato luogo ad esondazione ed anche durante l'evento del novembre 1966 le aree allagate risultavano essere discontinue e limitate alle zone di influenza di fossi e fossetti che per la crescita dei livelli nella rete idraulica maggiore, non riuscivano a far defluire le loro acque. In queste occasioni molte aree, protette da strade in rilevato, protette da questo, riescono a rimanere asciutte come ad esempio in località Casone dove foto disponibili presso l'Ufficio Idrografico e Mareografico di Pisa, scattate il 5 novembre 1966 mostrano assenza di allagamento attorno al Casone ed alle case ai piedi del colle di Montecchio.

L'Arno ad eccezione delle due anse (Montecchio e s. Giovanni alla Vena) ha un alveo realizzato artificialmente in conseguenza dell'abbandono del vecchio meandro cinquecentesco. Gli altri corsi d'acqua sono interamente realizzati dall'Uomo, anche il Rio Nero, con gli ultimi interventi che hanno visto la realizzazione del Canale Allacciante dell'Usciana (anni '80) è stato ridotto ad un breve tratto canalizzato e pensile di circa 200 metri che si immette nel nuovo Canale Allacciante.

L'Arno nel territorio di Calcinaia ha un tracciato di poco più di 9 chilometri con pendenza media dell'alveo dello 0,25 ‰. Opere idrauliche di protezione sono presenti in sponda destra solo per il tratto che delimita il capoluogo (tra i due ponti), per il resto l'alveo è delimitato da un argine in terra integro nella sua struttura completato, solo per il tratto adiacente al capoluogo, da muretto d'argine. Nel tratto di competenza comunale, l'Arno non riceve alcun affluente. Il fiume possiede ampie aree golenali (60 - 80 m) in corrispondenza delle parti concave delle anse.

L'Arno alla sezione di di S. Giovanni alla Vena, sottende un bacino di 8.186 kmq. Nella tabella seguente si riportano le portate massime annuali registrate alla stazione idrometrica di S. Giovanni alla Vena.

Tabella 35. Portate di massima piena registrate nella stazione di S. Giovanni alla Vena ad iniziare dall'anno 1924 fino al 1994

Anno di osservazione	Portata al colmo (mc/sec)	Anno di osservazione	Portata al colmo (mc/sec)	Anno di osservazione	Portata al colmo (mc/sec)
1924	1240	1948	1810	1972	495
1925	1670	1949	2270	1973	388
1926	1970	1950	820	1974	478
1927	1460	1951	2010	1975	-
1928	2030	1952	1100	1976	1102
1929	2230	1953	1500	1977	673
1930	1130	1954	1360	1978	747
1931	2070	1955	960	1979	1110
1932	1630	1956	761	1980	855
1933	1960	1957	756	1981	1135 + 370
1934	2080	1958	1610	1982	891 + 210
1935	1930	1959	1280	1983	1163
1936	1340	1960	1690	1984	768
1937	1650	1961	1370	1985	536
1938	764	1962	813	1986	667
1939	1460	1963	1301	1987	1238
1940	1520	1964	1079	1988	388
1941	1565	1965	934	1989	330
1942	1550	1966	2290	1990	1031
1943	998	1967	505	1991	1212 + 680
1944	-	1968	1315	1992	1411 + 480
1945	-	1969	966	1993	1420 + 500
1946	1114	1970	635	1994	469
1947	1881	1971	578	1995	-

Per il periodo successivo al 1967 (anno in cui fu completata la realizzazione del Canale Scolmatore dell'Arno), solo per alcuni anni sono disponibili anche dati relativi alla portata scolmata durante il corrispettivo evento di piena.

Il Canale Emissario di Bientina attraversa il territorio comunale per un tratto di poco più di 2,5 km che inizia immediatamente dopo l'attraversamento della "Botte" che sottopassa l'Arno. Quest'opera ingegnosa, realizzata da A. Manetti, fu inaugurata nel 1859. Permette l'attraversamento dell'Arno per un tratto di 255 m, ed ha luci di larghe m. 4,52 per un'altezza centrale di m 4,70. La sezione della Botte è tuttavia insufficiente, uno studio specifico sul canale è stato condotto nel 1975 dall'Ente Maremma di sviluppo in Toscana e Lazio, pubblicato in un fascicolo tecnico dal titolo: "L'assetto idraulico del Bacino di Bientina". Gli esiti di questo studio sono che il canale è mal dimensionato in quanto dalla "Botte", è scarsa la capacità di portata. Attualmente quando il canale supera il livello di massima piena ammissibile inizia l'esondazione della vasta area in destra del padule di Bientina: dalla pianura di Lucca- Altopascio, al ponte della Tura.

Il Canale Emissario presenta un andamento piuttosto rettilineo con sponde prive di argini e opere di protezione che salvaguardano le due sponde ad iniziare da circa poco meno di una trentina di metri

a monte del ponte sulla Tosco Romagnola, proseguendo a valle fino al raggiungimento del ponte ferroviario.

Il lato concavo della curva che il canale compie a sud ovest di Fornacette, si presenta con terrazzamenti su più livelli dove sono coltivati orti che possono, in caso di piene arrecare pregiudizio al regolare deflusso.

Il Canale di Usciana e Scolmatore Allacciante, costeggiano rispettivamente il limite est - sud est del Comune, mentre il tratto allacciante allo scolmatore dell'Arno, attraversa l'area collinare interna.

La portata massima smaltibile attraverso la botte è di 500 mc/sec; quest'ultima è lunga m 65 ed è suddivisa da 4 canne regolari di m 5,50 x 5,25 in cemento armato con pareti, platea e soletta di spessore m 1,50. Questa portata, assieme ai 900 mc/sec (massima portata scolmabile dall'Arno), raggiunge i 1400 mc/sec che rappresenta la portata massima smaltibile dal Canale Scolmatore di Pontedera. Quest'ultimo è entrato in funzione nel 1967 ed è dotato, a garanzia di funzionamento, di saracinesche automatiche che entrano in azione quando il livello dell'Arno raggiunge l'altezza di 16 m; tuttavia esiste la possibilità di aprirle anche a quota 12 m..

I lavori eseguiti intorno agli anni '80, per la realizzazione del Canale Allacciante dell'Usciana, hanno stravolto notevolmente la morfologia e l'assetto idraulico della valle de "La Paduletta" e dei rilievi collinari. La conseguente drastica modifica del vecchio reticolo idraulico ha visto la sostanziale riduzione del Rio Nero, ad un limitato tratto finale, canalizzato di circa 200 metri. In precedenza il Rio Nero defluiva in Arno attraversando la collina di Poggio San Michele - M. Belvedere. Al momento attuale, il vecchio alveo del Rio Nero è strato in buona parte riempito (lato Paduletta) dai materiali di escavazione prodotti durante lo scavo del canale allacciante; rimane un brevissimo tratto di impluvio quasi sempre asciutto che affluisce verso l'Arno.

Altri fossi e fossetti minori sono distribuiti su tutta l'area agricola ed ai margini delle aree urbanizzate; in passato sembra che problemi idraulici li abbiano avuti il Fosso della Lucaia (che delimita l'area urbanizzata a nord di Fornacette nella zona che si estende lungo la s.s. Tosco Romagnola e quello della Rotina (a sud di Fornacette). Per il primo le recenti ed attuali opere di espansione edilizia hanno dovuto prendere in considerazione una sua sistemazione con definitiva messa in sicurezza, mentre il secondo, dopo la sua interruzione e riduzione, in conseguenza dello scavo dello Scolmatore (anni '60) non ha più dato problemi.

Per quanto attiene alle risorse idriche sotterranee, la circolazione delle acque avviene nei sedimenti della pianura più o meno permeabili, in coerenza con il loro assetto stratificato o alla presenza di corpi discontinui lenticolari dove la permeabilità è maggiore. La continuità laterale degli acquiferi risulta quindi essere molto variabile e spesso in presenza dei corpi lenticolari si determina un'anisotropia idraulica non solo verticale, ma anche orizzontale. In questo contesto è evidente che solo la presenza di orizzonti continui può garantire la circolazione delle acque, permettendo l'instaurarsi di una ben definita "falda". Negli altri casi, dove le acque permeano acquiferi discontinui più o meno interconnessi, gli scambi idrici e le variazioni piezometriche, risultano di complessa individuazione ed interpretazione.

Il sistema acquifero della pianura è suddiviso in due sottosistemi: quello superficiale, di tipo freatico, presente entro i primi metri di profondità dal piano campagna è alimentato dalle precipitazioni e dagli scambi idrici con la rete idraulica minore, quello profondo, è formato dai depositi ghiaiosi formati dal Serchio da Bientina e dall'Arno.

L'acquifero freatico è generalmente povero, specialmente nei terreni limo-argillosi che caratterizzano i primi dieci metri della pianura; quello profondo, particolarmente sfruttato dal settore industriale, è in pressione ed è quello che si estende su una superficie maggiore estendendosi tra i 20 ed i 40 metri di profondità dal p.c., a tutta la pianura pisana.

Durante le indagini relative al Piano Strutturale, al fine di ricostruire il livello della falda superficiale, è stato effettuato un censimento dei pozzi distribuiti sull'intero territorio comunale ed

ovviamente anche nelle fasce contigue. Sono stati censiti 91 pozzi di tipo freatico ed altri 12 artesiani per un totale di 103 pozzi.

I livelli misurati sono riportati con la relativa ubicazione nella Tavola 3, scala 1: 10.000, di supporto alle indagini del P.S.. I dati rilevati si riferiscono alla stagione di morbida ed evidenziano per lo più, una superficie della tavola d'acqua, generalmente molto vicina piano campagna. I livelli statici nella maggioranza dei casi, si attestano attorno al primo metro dal p.c.; fanno eccezione alcune aree del territorio comunale, dove il livello della falda si imposta a profondità maggiori come ad esempio ad est del Capoluogo, ai piedi della collina di Montecchio dove, peraltro, la quota al raccordo con la pianura è maggiore.

In alcuni casi si è notato una sensibile variazioni del livello anche a breve distanza tra i "punti" di misura; tali difformità, sono certamente da imputare alla circolazione ipodermica imposta dalle variazioni litologiche alle quali competono permeabilità diverse che condizionano gli scambi idrici e conseguentemente i livelli statici.

La ricostruzione di una superficie piezometrica relativa alla falda profonda (acquifero confinato delle ghiaie del Serchio e Arno), ha sofferto della scarsità di punti di controllo in quanto la maggior parte dei pozzi è chiusa in modo tale da non poter permettere l'accesso alla misurazione. Le poche misure disponibili sono state fornite da Enti (Genio Civile e consorzio Cerbaie), e si riferiscono al periodo della realizzazione del pozzo; in pochissimi casi si tratta di pozzi di tipo domestico e di profondità mai superiore ai 25 m da p.c..

Dalla valle di Bientina, come le ricostruzioni paleogeografiche del tetto dell'acquifero profondo (ghiaie) fanno intuire è facile dedurre l'esistenza di un deflusso in direzione della pianura di Pisa, confermato anche dai pochi dati su pozzi noti. Così come avviene per le Colline Livornesi e Pisane, è quindi molto probabile che i terreni sabbiosi conglomeratici, affioranti alle Cerbaie, si trovino in contatto idraulico con il conglomerato Arno-Serchio.

La ricostruzione piezometrica

La ricostruzione della superficie freatica mostrata nella Tav.3 non mostra andamenti delle isofreatiche che denotino scambi con i canali e/o con la rete idrica minore. All'altezza di Calcinaia, l'Arno è alimentato dalla falda, mentre nel tratto prospiciente a Fornacette, è l'Arno che l'alimenta.

Dove sono presenti i laghi, residui di passata attività estrattiva, questi mostrano di essere in relazione con essa ed in particolare di drenarla.

Non si deve credere tuttavia che l'intera falda superficiale della ex palude di Bientina scarichi le sue acque verso la piana di Pisa, infatti, studi in corso, confermati anche dalla Carta in oggetto, confermano l'esistenza di un massimo piezometrico circa in corrispondenza dell'antico paleocorso dell'Arno precedente al taglio di Calcinaia; a sud di tale barriera "spartiacque" il deflusso è diretto verso l'Arno, mentre a nord è diretto verso l'ex padule confluendo in direzione del campo pozzi dell'Acquedotto delle Cerbaie.

Alcune misure effettuate a fine settembre (magra) mostrano per gli stessi pozzi una depressione della tavola d'acqua di circa 2 metri; non si hanno comunque sensibili variazioni stagionali nei rapporti fiume - falda ad eccezione del solo spostamento del punto di inversione dei rapporti tra fiume e falda che arretra verso monte, proprio perché la falda freatica in settembre è più bassa che in primavera.

La situazione illustrata dalla Tavola 3 non si discosta sostanzialmente con quella registrata nell'analoga Carta di P.R.G., che si riferisce al periodo dicembre – febbraio 1994..

Schema di alimentazione

La valle tra Bientina e Calcinaia, è lambita ad ovest dai Monti Pisani ed a est dal Pianalto delle Cerbaie. Sul versante dei Monti Pisani, ci sono limitati affioramenti carbonatici, localizzati esclusivamente nella parte basale, che alimentano, localmente, l'acquifero superficiale. Sul Pianalto delle Cerbaie invece si individuano due acquiferi costituiti da depositi ghiaioso ciottolosi che poggiano su un orizzonte prevalentemente sabbioso, entrambi questi acquiferi sono dotati di buona

permeabilità: si tratta dei “Conglomerati e Sabbie di S. Maria a Monte” di alta permeabilità e della Formazione di “Casa Poggio ai Lecci” dotata di una permeabilità poco più bassa per la presenza tra le sabbie ed i ciottolami dei limi.

Da notizie bibliografiche sappiamo che “a letto” di quest’ultimo acquifero si trova un substrato argilloso impermeabile che immerge con debole inclinazione verso la valle in direzione dell’ex padule di Bientina, questo fa sì che la falda superficiale, presente sui rilievi, tenda a defluire verso i depositi del conglomerato Arno - Serchio da Bientina ed alimenti quindi la falda profonda confinata. Concorrono all’alimentazione per infiltrazione indiretta, delimitate aree di depositi alluvionali terrazzati e gli alvei, nonché le relative falde di sub alveo dei corsi d’acqua che scendono dai rilievi delle Cerbaie in territorio esterno a quello del Comune di Calcinaia.

L’acquifero confinato viene alimentato quindi per infiltrazione diretta delle acque meteoriche dalle aree dove la falda è poco profonda e per ricarica indiretta attraverso strutture idrogeologiche e le falde di sub alveo dell’Arno e di Bientina (il termine di sub alveo è improprio per la valle di Bientina dato che è stata abbandonata dal corso del Serchio), inoltre si ha ricarica da parte dei coni detritici colluviali e degli apparati alluvionali collinari.

Paesaggio, Flora, Fauna

La valutazione degli effetti sotto il profilo ambientale è stata finalizzata a verificare il grado in cui si è tenuto conto dell'ambiente e dello sviluppo sostenibile nella redazione del Piano Strutturale, nonché ad individuare i possibili effetti negativi sull'ecosistema ed i fattori di incertezza. La valutazione degli effetti ambientali, in parte inserita nella formulazione delle proposte stesse, è consistita nella creazione di un quadro di conoscenze sui sistemi ambientali, che pongono condizioni qualitative, quantitative e localizzative alle scelte di piano ed individuano gli obiettivi prestazionali degli insediamenti al fine del mantenimento e/o del miglioramento della qualità dell'ambiente. La valutazione degli effetti ambientali del PS ha consentito di verificare l'esistenza di numerosi effetti positivi diretti degli interventi programmati, nei confronti di un territorio caratterizzato da un elevato valore naturale ed ambientale, così come dall'esistenza di aree di rischio incombente e di degrado. In particolare, il programma è in grado di agire incrementando la qualità del paesaggio e del territorio rurale; sostenendo attività produttive sostenibili ed a basso impatto ambientale; tutelando e valorizzando l'ambiente, il territorio e la biodiversità; contribuendo al mantenimento dei livelli demografici nei territori rurali. Con riferimento alla realizzazione di infrastrutture (che sono comunque di piccola dimensione) ed alla promozione delle attività turistiche, in alcuni contesti territoriali *fragili* dal punto di vista della ricettività e delle caratteristiche del patrimonio ambientale e storico-culturale. Al fine di evitare il rischio di possibili impatti negativi, dovranno essere valutati i seguenti requisiti: un appropriato inserimento paesaggistico, il rispetto della sostenibilità territoriale ed economica, la capacità di contribuire alla qualità ambientale complessiva del territorio.

La valutazione degli effetti ambientali, intesa come rapporto descrittivo delle pressioni sulle risorse esercitate dalle trasformazioni indotte dalle attività umane, dello stato di conservazione della quantità di risorse e delle attività di mitigazione degli effetti adottate per la conservazione e/o miglioramento, è stata messa a punto mediante la selezione, definizione, identificazione e valutazione di indicatori ambientali come indicato nella legge 5/95. È bene ricordare che una trasformazione può essere valutata come "sostenibile" a conclusione dell'istruttoria tecnica qualora implichi:

- il miglioramento dello stato dell'ambiente conseguente ad un abbassamento della pressione esercitata dalle attività umane sullo stesso;
- il miglioramento dello stato dell'ambiente conseguente ad un miglioramento dell'infrastrutturazione ecologica, a parità di pressione;
- il miglioramento dello stato dell'ambiente conseguente ad un miglioramento dell'infrastrutturazione ecologica, malgrado un aumento della pressione;
- il mantenimento dello stato dell'ambiente conseguente ad un miglioramento dell'infrastrutturazione ecologica, malgrado un aumento della pressione; tale opzione è tuttavia sostenibile solo qualora il sistema non sia vicino o addirittura oltre le sua capacità di carico.

Indicatori per flora, vegetazione e ambiente

Gli indicatori sono ormai strumenti sempre più utilizzati nelle relazioni ambientali a carattere internazionale e nazionale. L'indicatore si riferisce ad un parametro o una specie (chimica, fisica o biologica) avente una stretta relazione con un fenomeno ambientale, in grado di fornire informazioni sulle caratteristiche dell'evento nella sua globalità, nonostante ne rappresenti solo una parte. Funzione principale dell'indicatore è la rappresentazione sintetica dei problemi indagati in modo però da conservare il contenuto informativo dell'analisi. La scelta e l'uso di un particolare indicatore sono strettamente collegati allo scopo che si vuole raggiungere. L'OCSE individua due principali finalità:

- ridurre il numero di misurazioni e di parametri che normalmente sono richiesti per fornire un quadro "esatto" della situazione indagata;
- semplificare il processo di comunicazione attraverso cui i risultati delle indagini vengono forniti all'utilizzatore e divulgati.

La generale tendenza a livello internazionale è quella di classificare gli indicatori in base allo schema Pressione Stato Risposta (PSR), che si basa sul concetto di causa/effetto e prevede lo sviluppo di una serie di indicatori ambientali suddivisi in:

indicatori di pressione ambientale: le diverse attività umane che costituiscono fonti di pressione sui vari comparti ambientali;

indicatori di stato: la qualità dell'ambiente attuale e le sue alterazioni;

indicatori di risposta: si riferiscono alle misure prese dalla società per migliorare lo stato dell'ambiente.

Indicatori Pressione/Stato/Risposta

Dal punto di vista geo-morfologico il Comune di Calcinaia può essere distinto in tre parti distinte: la pianura, caratterizzata da una forma di agricoltura specializzata (ampie superfici a seminativo con, tuttavia, relitti di promiscuo a vite) e, a tratti, intensiva (presenza di vivai di vite), dalle zone boscate e da un sistema di fiumi e canali che interessano tutto il territorio comunale. In base a questo, possiamo suddividere il sistema floristico tre gruppi: aree coltivate, boschi e vegetazione ripariale (ripa, golena o sponda).

Indicatori di Pressione

Superficie urbanizzata

Rappresenta circa il 40% dell'intera superficie comunale, un valore da considerarsi molto elevato e sicuramente più elevato rispetto ad altri comuni del Comprensorio.

Presenza di specie infestanti nelle zone boscate e nelle aree ripariali

Nelle zone boscate (soprattutto in corrispondenza dei movimenti franosi pregressi sono presenti infestanti arboree come *Robinia pseudoacacia* e *Ailanthus altissima*. Queste specie, particolarmente invadenti e aggressive, tendono a sostituirsi ai boschi misti di origine autoctona o naturalizzati, determinando un forte e difficilmente controllabile inquinamento botanico.

Indicatori di Stato

Uso del suolo: dati del Censimento ISTAT sull'Agricoltura del 1991

La superficie agricola totale corrisponde a 931.62 ha, mentre quella utilizzata ammonta a 638.20 ha. La gran parte delle aziende censite ha un prevalente indirizzo di seminativo, anche se esistevano alla data del censimento aziende con coltivazioni legnose (soprattutto pioppeti e viti, mentre è praticamente assente la frutticoltura se si fa eccezione per le piante sparse, soprattutto in vicinanza delle abitazioni). Solo sporadicamente rappresentate sono le colture ortive, mentre un certo rilievo hanno assunto, soprattutto dopo la data del censimento, le colture vivaistiche sia per la produzione di barbatelle di vite, sia per la produzione di piante ornamentali).

L'attività agricola era esercitata al 1991, da 203 aziende per una superficie complessiva, come detto di oltre 900 ha.

Composizione e stato di conservazione delle aree boscate

L'area rappresenta il territorio collinare presente nel comune, le quote più alte sono il M. Belvedere con 69.0 di altitudine e il Poggio Niki a 67.5 m. Dalla parte di Montecchio il M. Beutella raggiunge i 63.5m. Il sistema collinare racchiude al centro una valletta detta La Paludetta che pur tratto pianeggiante per le sue caratteristiche di episodio interno sia per costituire elemento di unione con le due pendici fa parte integrante di tale subsistema. Il sistema vegetazionale è identico e la differenza è relativa a situazioni determinate dall'instabilità del soprasuolo e da processi di manutenzione più attivi sulla parte del Bosco del Bufalo.

Pur essendo l'estensione dell'area boscata all'interno del territorio comunale abbastanza limitata, essa presenta delle caratteristiche peculiari che necessitano la messa punto di un programma per la sua gestione e conservazione.

La composizione specifica del bosco è caratterizzata dalla presenza delle essenze tipiche dei boschi dell'area quali *Pinus nigra*, *Pinus pinaster*, *Quercus pubescens*, *Quercus ilex*, *Sorbus torminalis*, *Crataegus spp.*, *Pyracantha coccinea*, *Acer pseudoplatanus*, *Ostrya carpinifolia*, *Acer campestre*, *Corylus avellana*, probabilmente derivata da una azione mista naturale e antropica di introduzione e diffusione percentuale delle varie specie. Particolarmente ricco e denso si presenta il sottobosco.

Dal punto di vista sanitario la vegetazione non presenta particolari problemi. Da sottolineare la presenza della robinia, soprattutto nelle zone soggette a movimenti franosi e di altre essenze infestanti nella pianura della Paludetta. Sia il sottobosco, nelle aree prossime allo scolmatore del Rusciana, sia la pianura della Paludetta in corrispondenza della sentieristica, presentano elementi di degrado dovuti all'abbondanza di rifiuti nel sottobosco.

Composizione e stato di conservazione della vegetazione di ripa e di golena

L'abbondanza di corsi d'acqua ha fatto sì che la vegetazione ripariale sia alquanto composita e, in linea di massima sufficientemente conservata. È, comunque, da rilevare la limitata estensione della vegetazione stessa che, in casi estremi è ridotta ad una fascia di pochissimi metri, situati in prossimità del corso d'acqua. Le specie maggiormente rappresentate, analogamente a quanto riscontrato in altri tratti fluviali della zona sono *Salix alba*, *Pooulus alba*, *Phragmites spp*, *Arundo donax*, *Alnus glutinosa*.

Uso delle acque per fini agricoli

Per quanto riguarda questa risorsa non si segnalano prelievi d'acqua ingenti per lo svolgimento delle funzioni di irrigazione, vista la prevalenza di colture erbacee e arboree non irrigue. Le parti irrigate sono molto piccole e limitate alle zone adibite ad orti familiari. Le limitate informazioni relative all'uso di prodotti fitosanitari rende difficile il calcolo del carico esercitato da questi prodotti sulle caratteristiche delle risorse idriche e sul suolo. È, tuttavia, da rilevare che, in considerazione della scarsa intensività delle coltivazioni stesse e del basso impatto ambientale delle colture attualmente condotte, l'attività agricola non sembra esercitare elevate pressioni sui suddetti fattori.

Indicatori di risposta

Riassumono la capacità, l'efficacia e l'efficienza delle azioni degli organismi pubblici per il risanamento/riequilibrio ambientale e/o per la conservazione delle risorse e/o per il conseguimento degli obiettivi assunti, ovvero i livelli di responsabilizzazione raggiunti dai soggetti privati (come ad esempio modifica di comportamenti, adesione a iniziative di risanamento fondate sul contributo attivo della collettività, diffusione di forme di gestione ambientale d'impresa).

Standard urbanistici

Le superfici adibite a verde pubblico sono alquanto scarse e non ben mantenute. Il piano prevede l'istituzione di tre nuove aree verdi che, in questo modo, possano soddisfare il fabbisogno minimo di aree verdi/abitante fissato dalla Comunità Europea in 10 m²/abitante. Le realizzazioni saranno

effettuate rispettando la “naturalità” delle aree, con interventi volti al mantenimento e alla conservazione del verde naturalmente presente.