

Relazione sullo stato dell'ambiente del Comune di Colle di Val d'Elsa
Anni 2003/2004

Relazione sullo stato dell'ambiente del Comune di Colle di Val d'Elsa

Anni 2003/2004

a cura di

Alessandro Becatti, Maura Ceccanti, Stefano Loppi, Sonia Minneci



ARPAT

Firenze, dicembre 2005

**Relazione sullo stato dell'ambiente del Comune di Colle di Val d'Elsa
Anni 2003/2004**

a cura di

Alessandro Becatti, Maura Ceccanti, *ARPAT - Dipartimento provinciale di Siena*

Stefano Loppi, Sonia Minneci, *Università degli Studi di Siena - Dipartimento di Scienze Ambientali*

© ARPAT 2005

Coordinamento editoriale: Silvia Angiolucci, ARPAT

Redazione: Silvia Angiolucci, Gabriele Rossi, ARPAT

Realizzazione editoriale e stampa: Litografia I.P., Firenze, dicembre 2005

Copertina: ALTA srl

Foto di copertina: Sonia Minneci

Stampato su carta riciclata 100%



Presentazione

Questo studio nasce nell'ambito di un rapporto di collaborazione, ormai consolidato nel tempo, fra ARPAT e il Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università degli Studi di Siena, volto a promuovere tirocini formativi a favore degli studenti frequentanti l'Università.

Le opportunità e le sinergie che si presentano per entrambe le parti sono molteplici: da un lato consentire un primo inserimento dello studente in un ambito lavorativo qualificato, anche per agevolare le future scelte professionali, dall'altro intraprendere progetti formativi che, tenendo conto dei compiti di ARPAT in materia di promozione e diffusione della cultura ambientale, possano costituire un valore aggiunto per le proprie attività d'istituto.

In tale panorama, nel corso del 2004, Sonia Minneci, sotto la guida del tutor dr. Alessandro Becatti, del Dipartimento provinciale ARPAT di Siena, ha effettuato uno stage svolgendo un progetto finalizzato ad analizzare lo stato dell'ambiente di una delle realtà territoriali e socio-economiche più dinamiche e complesse della provincia di Siena, il Comune di Colle di Val d'Elsa, nel quale si collocano importanti attività industriali, in un contesto ad alta valenza ambientale e spiccata vocazione turistica.

In fase d'impostazione del progetto è stato deciso di adottare una metodologia di studio basata sullo sviluppo di un serie di indicatori ambientali, quale sistema di analisi sintetica - ma non certo per questo svilita nei significati - delle interazioni fra attività antropiche e ambiente. L'utilizzo degli indicatori consente infatti di concretizzare e rendere maggiormente visibili e verificabili gli obiettivi ambientali delle politiche pubbliche, individuando criticità e zone d'ombra che necessitano di intervento da parte delle Autorità competenti e mettendo in risalto i trend evolutivi dei fenomeni osservati qualora, come auspicabile, l'analisi venga regolarmente ripetuta.

In quest'ottica i metodi tradizionali di valutazione dello stato dell'ambiente, basati sull'analisi complessiva della condizione degli ecosistemi e delle matrici ambientali, non vanno considerati come alternativi, ma integrativi, in quanto contribuiscono a costituire la base conoscitiva propedeutica per una corretta ed efficace analisi condotta tramite indicatori ambientali.

Lo studio, condotto con particolare passione dalla dr.ssa Minneci e seguito con competenza dal tutor ARPAT, ha rappresentato inoltre l'occasione per testare l'uso del metodo a scala ridotta, area comunale, e verificare la disponibilità in rete di un'ingente mole di dati e informazioni sia di carattere ambientale che socio-economico, anche se talvolta non facilmente accessibili o immediatamente fruibili.

I risultati evidenziano l'importanza di intraprendere percorsi di sintesi e analisi integrata di conoscenze settoriali consolidate, indispensabili, oltre che per la definizione delle politiche ambientali, per una efficace programmazione delle attività di monitoraggio e controllo ambientale a cui ARPAT è preposta, e che possono rappresentare un'interessante opportunità di ricerca in campo universitario.

Sonia Cantoni
Direttore generale
ARPAT

Maura Ceccanti
Responsabile Dipartimento provinciale
ARPAT Siena

Indice

1 Introduzione	9
2 Impostazione della ricerca e aspetti metodologici	11
2.1 Il modello DPSIR	11
2.2 Approccio metodologico	12
3 Area di studio	15
3.1 Il territorio del Comune di Colle di Val d'Elsa	15
4 Popolazione	17
4.1 Introduzione	17
4.2 Densità di popolazione	17
4.3 Produzione dei rifiuti urbani per abitante	18
4.4 Autovetture in circolazione	19
5 Agricoltura	21
5.1 Introduzione	21
5.2 Tipo di utilizzazione della superficie agricola	22
5.3 Applicazione di tecniche di coltivazione a basso impatto ambientale	23
5.4 Utilizzo dei prodotti fitosanitari	23
5.5 Utilizzo dei fertilizzanti minerali	25
5.6 Carichi trofici potenziali	26
6 Industria	29
6.1 Introduzione	29
6.2 Grado di concentrazione delle unità produttive	29
6.3 Inquinamento idrico di origine industriale	33
6.4 Produzione di rifiuti speciali	35
6.5 Numero di certificazioni ISO, registrazioni EMAS ed ECOLABEL	35
6.6 Aziende a rischio di incidente rilevante	37
7 Turismo	39
7.1 Introduzione	39
7.2 Numero di presenze turistiche per numero di residenti	39
7.3 Numero di presenze turistiche per chilometro quadrato	40
7.4 Presenze turistiche per struttura ricettiva	40
8 Rifiuti	43
8.1 Introduzione	43
8.2 Produzione di rifiuti urbani	44
8.3 Raccolta differenziata	45
8.4 Produzione di rifiuti speciali, non pericolosi e pericolosi	49
8.5 Capacità di gestione dei rifiuti	51

9 Acqua	53
9.1 Introduzione	53
9.2 Carico organico potenziale	54
9.3 Carico trofico potenziale	55
9.4 Qualità delle acque dolci superficiali	56
9.5 Qualità delle acque dolci sotterranee	57
9.6 Capacità depurativa	59
9.7 Deroga acque potabili	59
10 Aria	61
10.1 Introduzione	61
10.2 Livelli di monossido di carbonio (CO)	62
10.3 Livelli di biossido di azoto (NO ₂)	62
10.4 Livello di biossido di zolfo (SO ₂)	63
10.5 Livelli di ozono (O ₃)	64
10.6 Monitoraggio dell'inquinamento atmosferico tramite i licheni	65
11 Inquinamento acustico	67
11.1 Introduzione	67
11.2 Stato di attuazione dei piani di classificazione acustica comunale	67
11.3 Superamento dei limiti della normativa	68
12 Inquinamento elettromagnetico	71
12.1 Introduzione	71
12.2 Numero di stazioni SRB sul territorio	71
13 Conservazione della natura	73
13.1 Introduzione	73
13.2 Presenza aree protette	74
13.3 Numero di specie animale e di tipologie vegetazionali	75
13.4 Numero di emergenze faunistiche e floristiche	77
14 Tasse ambientali e spesa ambientale	81
15 Quadro sintetico dei livelli di criticità di pressione ambientale	83
16 Quadro sintetico degli indicatori di Colle di Val d'Elsa	87
17 Conclusioni	91
Bibliografia	93

1 INTRODUZIONE

Attualmente i rapporti sullo stato dell'ambiente, o documenti equivalenti, hanno una storia consolidata sia a livello nazionale che regionale. Meno ricco è il panorama di analisi della qualità ambientale a scala locale, all'interno del quale questa ricerca va a collocarsi.

Lo scopo è stato quello di redigere una relazione sullo stato dell'ambiente nel comune di Colle di Val d'Elsa, in provincia di Siena, che riuscisse a fotografare, in modo il più possibile esaustivo e via via aggiornabile, le condizioni oggettive e tendenziali dell'ambiente, i livelli di pressione esercitati su di esso dalle attività umane nonché le iniziative intraprese per mitigare e compensare gli impatti riscontrati.

Il lavoro è stato sviluppato nelle fasi consequenziali di selezione, definizione, elaborazione e analisi di un set di indicatori scelti utilizzando il modello Determinanti-Pressione-Stato-Impatto-Risposta (DPSIR). Complessivamente sono stati definiti e popolati 38 indicatori, equamente distribuiti fra le varie aree tematiche prese in considerazione: popolazione, agricoltura, industria, turismo, rifiuti, aria, acqua, inquinamento acustico, inquinamento elettromagnetico, conservazione della natura, tasse e spese ambientali.

La selezione degli indicatori è stata effettuata privilegiando quelli per i quali è stato possibile reperire dati attendibili che riguardassero nello specifico il comune di Colle di Val d'Elsa. In caso di indisponibilità o incompletezza del dato a scala locale, si è ovviato di volta in volta a partire da dati a scala provinciale o regionale, ricorrendo a stime tramite applicazione di criteri e metodi di consolidato utilizzo. Pertanto gli indicatori proposti e analizzati sono in parte quelli direttamente popolabili, e in parte quelli per i quali è stato possibile adottare una metodologia idonea alla loro stima.

Il quadro informativo è stato completato tramite paragone con i valori assunti dai medesimi indicatori in realtà territoriali a scala più vasta, quali l'Alta Val d'Elsa, la provincia di Siena e la regione Toscana. Il confronto ha permesso fra l'altro di individuare in maniera immediata e sintetica i trend evolutivi dei fenomeni descritti dai vari indicatori e le principali criticità ambientali che caratterizzano il Comune di Colle di Val d'Elsa, sulle quali porre l'attenzione per perseguire lo sviluppo sostenibile del territorio.

2.2 Approccio metodologico

La ricerca è stata sviluppata secondo una metodica articolata in fasi di lavoro consequenziali :

- *Selezione del set di indicatori:* per ogni area tematica, la selezione del set di indicatori è stata effettuata sulla base dei principali indicatori di sostenibilità ambientale e locale proposti a livello internazionale dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (European Environmental Agency-EEA) e dall'EUROSTAT, nonché sulla base delle numerose pubblicazioni riguardanti i rapporti sullo stato ambientale (EEA, 2000, 2001; Regione Toscana 2001, 2002; APAT, 2002, 2003; Regione Toscana e ARPAT, 2000). L'individuazione del set di indicatori ha tenuto conto anche della significatività e rappresentatività rispetto alle aree tematiche prese in esame nonché della reale disponibilità di dati per conseguire i livelli di attendibilità e dettaglio richiesto.
- *Raccolta dei dati disponibili:* tenendo conto degli esiti dell'attività di ricerca e ricognizione condotta nella fase precedente, si è passati alla fase di raccolta dati, prendendo contatto con i vari soggetti detentori delle informazioni. I principali soggetti consultati sono stati ARPAT, Comune di Colle di Val d'Elsa, ARRR, ISTAT, Amministrazione Provinciale di Siena, SINCERT.

ARPAT ha fornito i dati riguardanti:

- la produzione e la gestione dei rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi (anno 2000 e 2001);
- il numero di registrazioni EMAS (anno 2003);
- la qualità dell'aria riferita ai livelli di monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO₂), biossido di zolfo (SO₂) e ozono (O₃) (anno 1999 e 2000);
- i valori per il popolamento degli indici della qualità delle acque superficiali: LIM, IBE, SECA (anno 2001, 2002, 2003)
- la capacità depurativa degli impianti di depurazione (2003)
- i valori per il popolamento dell'indice dello stato chimico delle acque sotterranee: SCAS (anno 2002 e 2003);
- l'inquinamento acustico (anno 1995, 1996, 1997, 2002, 2003);
- il numero di stazioni radio base (SRB) (anno 2003);
- Il numero di aziende a rischio di incidente rilevante (anno 2004).

L'Amministrazione Comunale di Colle di Val d'Elsa ha fornito dati riguardanti:

- il numero di abitanti (anno 2002 e 2003);
- il conto economico del bilancio (anno 2001 e 2002).

ARRR ha fornito i dati:

- sulla produzione di rifiuti urbani e sulla raccolta differenziata (dal 1997 al 2002)
- sulla produzione totale dei rifiuti speciali pericolosi e non (1999, 2000).

ISTAT ha fornito dati riguardanti:

- il 13° e 14° Censimento della popolazione e abitazioni (anni 1991 e 2001);
- il 5° Censimento dell'Agricoltura (anno 2000);
- il 7°, intermedio e 8° Censimento industria e servizi (anni 1991, 1996, 2001);
- la vendita dei prodotti fitosanitari per uso agricolo (anni 1999, 2000, 2001);
- la vendita dei fertilizzanti (anno 2000, 2001, 2002).

L'Amministrazione Provinciale di Siena ha fornito dati:

- sul numero di presenze turistiche (anno 1991 e dal 1999 al 2002)

Il SINCERT insieme al Comitato Ecolabel-Ecoaudit ha fornito dati sul:

- numero di certificazioni ISO14001 (anno 2003);
- numero di registrazioni EMAS e ECOLABEL (anno 2003).

Sono state inoltre consultate alcune pubblicazioni su tematiche specifiche dalle quali sono stati estrapolati dati inerenti il Comune di Colle di Val d'Elsa (ACI, 2000; 2001; Regione Toscana & IRPET, 1990; Regione Toscana, 1998; 1999; De Dominicis, 1998; Boccardi, 1999)

- *Completezza dei dati acquisiti:* man mano che i dati venivano acquisiti, è stata valutata la completezza e significatività, escludendo le fonti di dati che non consentivano il popolamento degli indicatori selezionati o che non arrivavano alla scala di comune, comportando l'esclusione dell'indicatore all'interno dal set.
- *Eventuale elaborazione di stime per i dati mancanti:* per alcuni indicatori per i quali non è stato possibile acquisire dati completi (per esempio il carico organico potenziale o l'utilizzo dei prodotti fitosanitari) sono state elaborate delle stime utilizzando modelli di calcolo di consolidato utilizzo.
- *Sviluppo e analisi del set di indicatori:* per ciascun indicatore individuato è stato valutato il periodo di riferimento (necessariamente diverso in relazione alla disponibilità dei dati), la classificazione rispetto alle categorie concettuali del modello DPSIR, la finalità e il significato all'interno dell'area tematica cui è associato. Allo scopo di disporre di un quadro informativo più ampio, nell'analisi e commento dei risultati ottenuti è stato tenuto conto del confronto con i valori assunti da ciascun indicatore nell'Alta Val d'Elsa (SEL 19¹), nella Provincia di Siena e nella Regione Toscana, utilizzando le stesse fonti di dati considerate per Colle di Val d'Elsa.
- *Elaborazione di un quadro sintetico dei livelli di criticità di pressione ambientale:* al fine di valutare sinteticamente le informazioni ottenute, è stata utilizzata una scala di "criticità ambientale". Il livello di criticità dei vari indicatori nel territorio colligiano è stato definito prendendo a riferimento di volta in volta i valori medi degli stessi indicatori in realtà territoriali a scala più vasta: l'Alta Val d'Elsa, la provincia di Siena e la regione Toscana. Tale procedura ha consentito di individuare in maniera immediata e sintetica le pressioni ambientali locali più significative in rapporto alle tre realtà territoriali toscane prese a paragone.
- *Costruzione del quadro sintetico degli indicatori:* è stato ricostruito in forma tabellare il quadro complessivo della situazione ambientale locale, riportando in maniera sintetica per ogni area tematica tutti i valori dei singoli indicatori e il loro trend temporale.
- *Proposte d'azione:* nelle conclusioni della ricerca sono state proposte una serie di azioni per intervenire sulle criticità ambientali riscontrate attraverso risposte in linea con i principi dello sviluppo sostenibile.

¹ SEL19: Sistema Economico Locale del quale fanno parte i comuni della provincia di Siena: Casole Val d'Elsa, Colle di Val d'Elsa, Poggibonsi, Radicondoli e San Gimignano e il comune della Provincia di Firenze, Barberino Val d'Elsa

3 AREA DI STUDIO

3.1 Il territorio del Comune di Colle di Val d'Elsa

Il Comune di Colle di Val d'Elsa (Fig. 2) si estende su una superficie di 92.21 Km² in una zona di media collina dell'alta Val d'Elsa. Confina a Nord-Nord Est con il Comune di Poggibonsi (Si), ad Est con il Comune di Monteriggioni (Si), a Sud-Sud Est e Sud Ovest con il Comune di Casole d'Elsa (Si) ad Ovest con il Comune di Volterra (PI) ed a Nord - Nord Ovest con il Comune di S. Gimignano (Si).

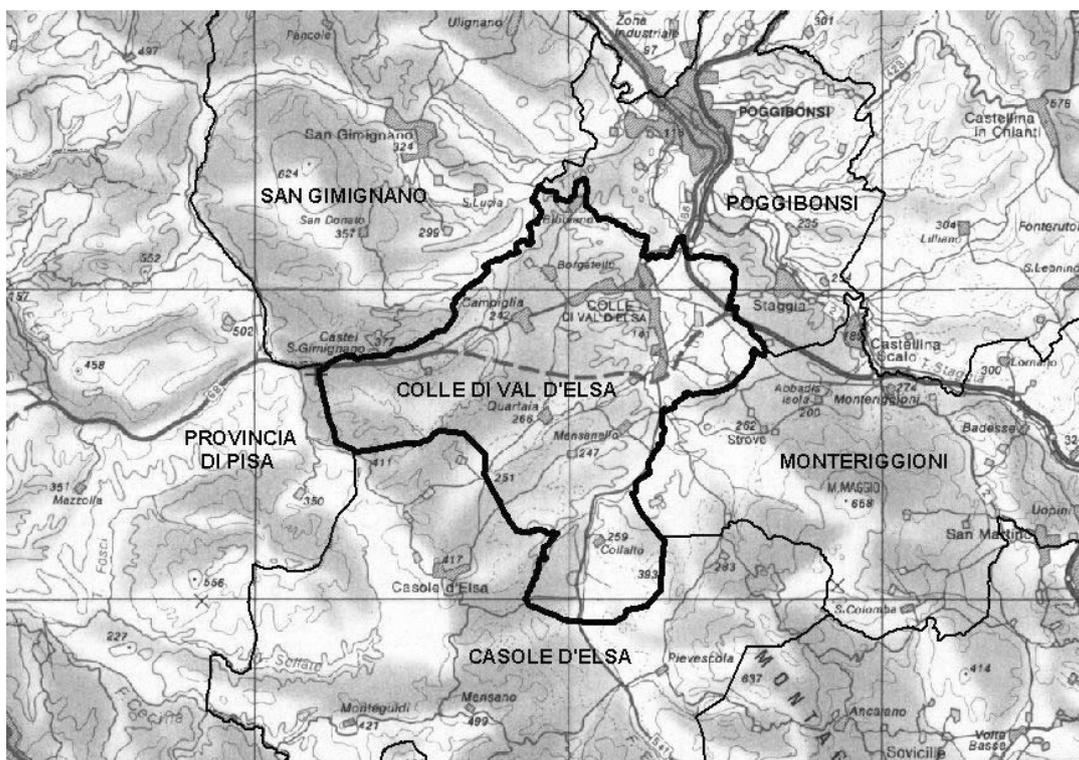


Figura 2 *Inquadramento geografico del Comune di Colle di Val d'Elsa - scala 1:100000*

La popolazione residente al dicembre 2003 ammonta a circa 20.020 unità, con una densità di circa 217 abitanti per Km². Dal punto di vista climatico l'area di studio è caratterizzato da una temperatura media annua di circa 14,4 °C e precipitazioni medie annue di 814,8 mm. (Barazzuoli *et al.*, 1993).

La morfologia del territorio è prevalentemente collinare, con quote per la maggior parte comprese tra i 150 e i 300 m s.l.m. Le aree pianeggianti sono rappresentate dal fondovalle del Fiume Elsa e dei suoi tributari.

L'Elsa nasce presso il "Varco a Pelli", sul versante nord occidentale della Montagnola Senese, percorre il Pian della Speranza e taglia quindi la parte orientale del territorio comunale secondo un andamento prevalente Sud-Nord. Nei pressi di Gracciano la portata dell'Elsa incrementa grazie all'alimentazione ricevuta dalle sorgenti di Onci, che forniscono un contributo compreso tra 1 e 2 m³/s. I suoi più importanti affluenti di sinistra sono il Torrente Senna e il Botro degli Strulli, ma ci sono comunque anche numerosi altri fossi di secondaria importanza. Gli affluenti di destra presenti nel territorio comunale sono il Torrente di Scarna e il Botro del Reggello.

Nella parte occidentale del territorio comunale scorre il Torrente Foci che, a valle di Poggibonsi, si immette nel fiume Elsa. Lungo il corso dell'Elsa numerose aree, più o meno estese, sono state interessate nel passato anche recente da esondazioni. A tale proposito, nel torrente Senna e nell'affluente Botro di Pietranera è prevista la realizzazione di un invaso di laminazione a bocca tarata, secondo le previsioni del Piano di Bacino del F. Elsa redatto dalla Provincia di Siena.

Dal punto di vista geologico il bacino del fiume Elsa è insediato nella depressione tettonica che separa i rilievi della Montagnola Senese da quelli di Poggio del Comune, ed è caratterizzato dall'affioramento di depositi di origine continentale di età Olocenica e Pleistocenica quali alluvioni, alluvioni terrazzate, travertini e calcari lacustri. Questi ultimi danno origine a due estesi tavolati che separano il bacino del fiume Elsa rispettivamente da quelli del fiume Staggia (Pian del Casone) e del torrente Foci. Le aree collinari sono invece per lo più costituite da sabbie giallo ocra e conglomerati di origine marina di età pliocenica, mentre sui rilievi più elevati che occupano la parte occidentale del territorio comunale (Monte Pilleri) affiora la formazione del calcare cavernoso di età triassica.

Le attività produttive più importanti sono legate al comparto del vetro e del cristallo (non a caso Colle è conosciuta anche all'estero come "la città del cristallo"). Il tessuto produttivo è composto, tuttavia, anche da alcune centinaia di grandi e piccole aziende disseminate nel territorio comunale, appartenenti principalmente ai settori alimentare, metalmeccanico, del mobile, della lavorazione del ferro, del marmo, della ceramica, del gesso e della carta.

Anche l'attività agricola, con alcune grandi aziende e cooperative, offre una buona produzione di cereali, olio, vino.

Per quanto riguarda la viabilità, la maggiore arteria che attraversa il territorio comunale è il raccordo autostradale Firenze-Siena, mentre gli assi viari che interessano soprattutto la città di Colle di Val d'Elsa e le principali frazioni sono le strade statali n. 68 (Volterra) e n. 541 (Maremma). Tali direttrici distribuiscono infatti una grande quantità di traffico da e per Colle di Val d'Elsa, ma soprattutto smistano quello che attraversa il centro della città in direzione nord-sud e ovest-est, interferendo con la mobilità urbana.

4 POPOLAZIONE

Indicatore	DPSIR	Unità di misura	Anno riferimento	Finalità
Densità di popolazione	D	Ab/kmq	1991,1998-2003	Valuta l'incidenza dello sviluppo demografico in base al territorio sul quale insiste
Produzione dei rifiuti urbani per abitante	P	kg/Ab/anno	1999-2002	Valuta la quantità di RU generata per abitante
Autovetture in circolazione	D	Auto/100 abitanti e auto/ kmq	2000,2001	Valuta la densità di autovetture circolanti e la tipologia del mezzo di trasporto più usata

4.1 Introduzione

La popolazione è all'origine di pressioni ambientali dirette, attraverso il consumo di risorse rinnovabili e non rinnovabili, e indirette, attraverso le varie attività economiche collegate agli insediamenti umani (attività industriali, agricole e terziario) e attraverso i flussi di mobilità. Per tale motivo l'analisi della situazione ambientale esistente in un contesto territoriale non può prescindere da considerazioni demografiche, che interagiscono e stanno alla base di tutte le problematiche ambientali.

Il fattore demografico deve essere analizzato non solo dal punto di vista quantitativo (presenza numerica sul territorio), ma anche qualitativo, congiuntamente cioè a un'analisi delle dinamiche insediative, del processo di urbanizzazione, dei flussi di mobilità e degli stili di vita della popolazione stessa.

La crescita demografica, unita a un determinato modello di sviluppo, ha prodotto nei secoli una crescente pressione sulle risorse divenuta evidente, nel contesto europeo, soprattutto a cominciare dagli anni '60 -'70. In particolare, essa ha prodotto una crescita, piuttosto rapida, della popolazione urbana, con pesanti conseguenze in termini di consumo di risorse naturali e di produzione di inquinanti e rifiuti.

Non esiste una relazione lineare tra crescita della popolazione e degrado ambientale, poiché la relazione è estremamente complessa e legata ad una molteplicità di fattori da considerare.

4.2 Densità di popolazione

Il parametro *popolazione residente* fornisce un'indicazione della pressione ambientale esercitata dagli abitanti presenti in un determinato territorio; tale dato tuttavia ha una rilevanza limitata se non lo si rapporta al grado di concentrazione sul territorio della popolazione stessa, ovvero alla densità. Per questo motivo l'indicatore *densità della popolazione* concorre ad esprimere il carico esercitato dalla popolazione residente in termini di consumo di risorse e produzione di rifiuti su una determinata area. E' evidente infatti che, a parità di popolazione, minore è l'estensione di territorio sul quale è insediata e maggiore è il rischio che la pressione antropica si traduca in un degrado delle condizioni ambientali e in un superamento della capacità di carico dell'area interessata.

La popolazione residente nel comune Colle di Val d'Elsa nel dicembre 2003 è risultata pari a 20.020 abitanti, con una densità di 217 abitanti per km² (Tab. 1); valore molto alto questo, che supera la media regionale, di SEL e di provincia (Tab. 2). Il trend positivo in atto dal 1991 al 2003 ha determinato una crescita della popolazione del 17,5%. A tale incremento ha contribuito in modo determinante il forte movimento migratorio in ingresso, che è andato a controbilanciare il saldo naturale in negativo.

Anno	Popolazione residente	Densità (Ab/Km ²)
1991	17.040	184,8
1998	18.612	201,8
1999	18.916	205,1
2000	19.292	209,2
2001	19.521	211,7
2002	19.738	214,1
2003	20.020	217,1

Tabella 1 *Popolazione residente e densità di popolazione nel comune di Colle di Val d'Elsa* (Fonte: 13° e 14° Censimento della popolazione ISTAT; Regione Toscana, Comune di Colle di Val d'Elsa)

L'incremento della densità di popolazione dal 1991 al 2001 è stato riscontrato anche nel SEL Alta Val d'Elsa, dove tutti i comuni (ad eccezione di Radicondoli) confermano la tendenza all'aumento complessivo della popolazione, per la concomitanza di un saldo naturale costantemente negativo, cui fa riscontro un saldo migratorio positivo e di entità superiore. Invece per la provincia di Siena e la regione Toscana i valori della densità di popolazione sono rimasti pressoché invariati.

Densità abitanti (Ab/km ²)	Anno				
	1991	1998	1999	2000	2001
Colle di Val d'Elsa	184,8	201,8	205,1	209,2	211,7
Alta Val d'Elsa (SEL 19)	88,7	92,6	93,9	95,1	95,3
Provincia Siena	65,6	66,0	66,2	66,5	66,0
Regione Toscana	153,5	153,4	153,8	154,3	152,1

Tabella 2 *Densità di popolazione* (Fonte: Elaborazione su dati del 13° 14° Censimento della popolazione ISTAT; Regione Toscana, Comune di Colle di Val d'Elsa)

4.3 Produzione dei rifiuti urbani per abitante

La popolazione esercita una pressione sul territorio anche attraverso la produzione dei rifiuti. I dati riferiti alla produzione pro capite indicano un trend in crescita, nonostante una politica e una legislazione improntate a incentivare la riduzione e il riciclaggio. Occorre comunque constatare che la sensibilità dei cittadini rispetto a questa problematica è in aumento, visto l'incremento della percentuale della raccolta differenziata. Per la trattazione dettagliata di questo indicatore si rimanda al paragrafo 8.2.

4.4 Autovetture in circolazione

Il sistema della mobilità è all'origine di una serie di fattori di pressione e impatto. La consistenza e la composizione del parco veicolare circolante sono indicatori della pressione esercitata dalla popolazione attraverso le sue scelte di consumo e mobilità. Tale indicatore, pur non rilevando direttamente l'intensità di impiego dell'auto privata come modalità di spostamento, esprime indirettamente la propensione dei cittadini al ricorso al mezzo privato e, al tempo stesso, è riconducibile a determinati modelli di sviluppo. L'intensità dei flussi di mobilità è quindi direttamente correlata al grado di concentrazione urbana e delle attività produttive.

Nel Comune di Colle di Val d'Elsa il parco veicolare è costituito per la maggior parte da autovetture (80% nel 2000 e 79,4% nel 2001) (Tab. 3), poiché negli spostamenti il mezzo privato continua a essere quello preferito, tenuto conto anche del fatto che il Comune di Colle è sprovvisto di collegamenti ferroviari e dotato collegamenti con autobus migliorabili.

Prendendo in considerazione il *tasso di motorizzazione*, espresso come numero di auto ogni 100 abitanti (Tab. 4), che indica indirettamente la propensione dei cittadini a ricorrere al mezzo privato, si evidenzia una densità di circa 63 auto ogni 100 abitanti, un valore in accordo con quelli toscano, dell'Alta Val d'Elsa e della Provincia di Siena.

L'indicatore relativo al *numero di autovetture per Km²* (Tab. 5) riflette la distribuzione della densità demografica e quella della densità delle unità produttive. Il confronto con i dati regionali, provinciali e dell'Alta Val d'Elsa mostra valori nettamente più elevati, presumibilmente riconducibili sia all'elevato grado di concentrazione di unità produttive che della densità di popolazione, entrambi particolarmente elevati.

Anno	2000	2001
Autovetture	12.193	12.497
Autocarri Trasporto merci	1.062	1.124
Autobus	9	9
Autoveicoli Speciali/Specifici	192	193
Motocarri e Quadricicli Trasporto Merci	157	153
Motocicli	1.234	1.362
Motoveicoli e Quadricicli Speciali/Specifici	/	1
Rimorchi e Semirimorchi Speciali/ Specifici	311	317
Rimorchi e Semirimorchi Trasporto merci	71	70
Trattori stradali o Motrici	4	4
Altri veicoli	1	1
Totale	15.234	15.731

Tabella 3 *Parco veicolare nel comune di Colle di Val d'Elsa* (Fonte: ACI)

	2000	2001
Colle di Val d'Elsa	63,20	64,02
Alta Val d'Elsa (SEL 19)	65,60	66.74
Provincia di Siena	66,69	66.83
Regione Toscana	61,05	61.92

Tabella 4 *Numero di autovetture ogni 100 abitanti*

	2001	2001
Colle di Val d'Elsa	132,23	135,53
Alta Val d'Elsa (SEL 19)	62,36	63.62
Provincia di Siena	44,34	44,12
Regione Toscana	92,54	94,17

Tabella 5 *Numero di autovetture circolanti per Km²*

5 AGRICOLTURA

Indicatore	DPSIR	Unità di misura	Anno riferimento	Finalità
Tipo di utilizzazione della superficie agricola	P	ha	1990, 2000	Valutare la destinazione d'uso principale del suolo agricolo
Applicazione di tecniche di coltivazione a basso impatto ambientale	R	%	2000	Valutare l'andamento spaziale e temporale delle adesioni ai regolamenti CEE ² che incentivano l'agricoltura a
Utilizzo dei prodotti fitosanitari	P	Kg/ha/anno	1999-2001	Fornire una valutazione della pressione potenziale esercitata dai prodotti fitosanitari e la tendenza dell'uso in
Utilizzo dei fertilizzanti minerali	P	Kg/ha/anno	2000-2002	Fornire la variazione nel tempo dei quantitativi di fertilizzanti utilizzati in agricoltura
Carichi trofici potenziali	I	t N/anno t P/anno	1990, 2000	Quantità di azoto e fosforo potenzialmente immesse nell'ambiente da parte del settore zootecnico

5.1 Introduzione

L'attività agricola altera profondamente gli ecosistemi naturali trasformandoli in agroecosistemi con una serie di azioni e interventi mirati a incrementare la produttività primaria e/o ad orientarla verso tipi di biomassa più vantaggiosi per l'uomo o per i suoi animali domestici. Le relazioni tra ambiente e agricoltura sono estremamente complesse. Da un lato, l'agricoltura subisce l'impatto negativo dell'ambiente e di altri ambiti produttivi; ciò avviene, per esempio, attraverso l'alterazione della chimica dell'atmosfera, i cambiamenti climatici, il manifestarsi di eventi climatici estremi a essi collegati (alluvioni, uragani, siccità) e la competizione per l'uso del suolo da parte di altri settori (industria, infrastrutture ecc.). Dall'altro, l'agricoltura viene indicata, soprattutto per le forme di intensificazione, concentrazione e specializzazione che ha assunto negli ultimi decenni, fra le principali cause di: inquinamento delle acque, erosione, degrado del suolo, perdita di habitat e diversità biologica, semplificazione del paesaggio.

D'altra parte, occorre segnalare che proprio l'agricoltura può rivestire un ruolo positivo e un elevato potenziale per generare processi di segno opposto, in grado di ridurre l'inquinamento, l'effetto serra e il degrado ambientale, nonché di fornire servizi ambientali, e al tempo stesso mantenere una sufficiente capacità di produzione e fornire alimenti sicuri e di qualità.

² Regolamenti 92/2078/CEE, 92/2080/CEE, 91/2092/CEE, 88/1094/CEE

5.2 Tipo di utilizzazione della superficie agricola

Questo indicatore è utile per evidenziare la tendenza in atto riguardo l'utilizzazione della superficie agricola. L'analisi è stata condotta basandosi sulla serie storica compresa fra il 1990 e il 2000.

La Superficie Agricola Utilizzata (SAU) è stata ripartita in tre categorie d'uso: seminativi, coltivazioni legnose agrarie e prati permanenti, pascoli. La superficie agricola non utilizzata (SANU) è stata invece distinta in arboricoltura da legno, boschi, superficie agricola non utilizzata e altre superfici.

Dai risultati delle elaborazioni, riportate in tabella 6 e in figura 3, si nota come una buona percentuale della superficie agricola è destinata ai seminativi (52,1% nel 1990 e 54,4% nel 2000), mentre le altre due categorie di uso occupano un ruolo marginale nella modalità di utilizzazione della SAU. Nei valori osservati, si nota un leggero aumento della SAU, specie per quanto concerne la destinazione ad uso seminativo, mentre la SANU è in minima flessione, a dimostrare il crescente sfruttamento ad uso produttivo del suolo agricolo.

Anno	SAU (ha)			SANU (ha)			
	Seminativi	Coltivazioni legnose agrarie	Prati permanenti e pascoli	Arboricoltura da legno	Boschi	Superficie agricola non utilizzata	Altra superficie
1990	4.028	642,8	437,3	/	2.191	432,9	
2000	4.285	668,6	334,4	105,1	2.158,2	151,7	179

*Per l'anno 1990 le categorie: Superficie agricola non utilizzata e Altra superficie sono unite sotto la stessa categoria

Tabella 6 *Superficie agricola per tipo di utilizzazione nel comune di Colle di Val d'Elsa* (Fonte: ISTAT 5° censimento dell'Agricoltura; Regione Toscana & IRPET)

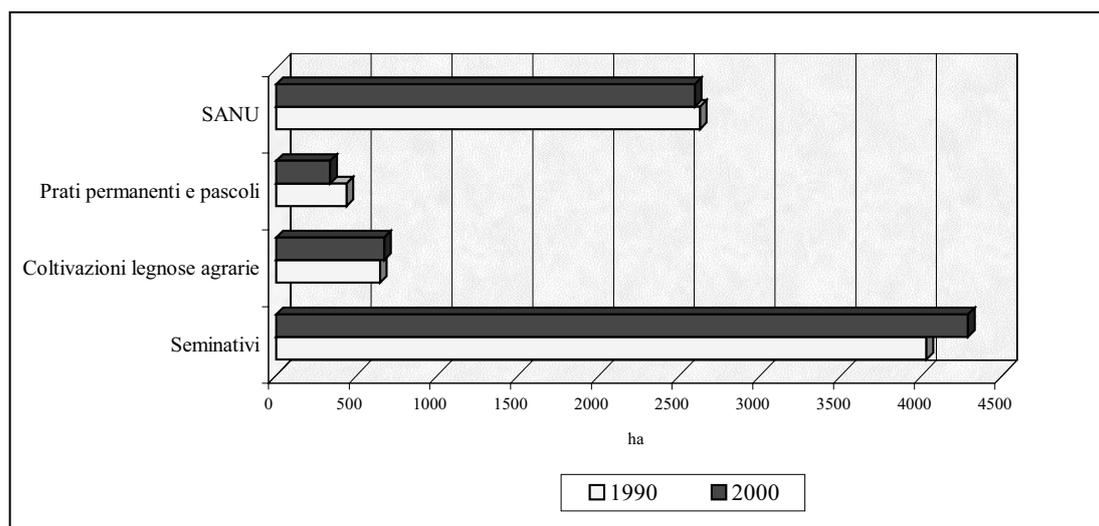


Figura 3 *Confronto tra la Superficie Agricola Utilizzata (SAU) per tipo di utilizzazione e la Superficie Agraria Non Utilizzata (SANU), anno 1990 e 2000*

5.3 Applicazione di tecniche di coltivazione a basso impatto ambientale

L'agricoltura biologica è un sistema di produzione agraria, vegetale e animale, che privilegia le pratiche di gestione piuttosto che il ricorso a fattori di produzione di origine esterna e impone il divieto di utilizzare i prodotti chimici di sintesi, ai fini della tutela dell'ambiente e della promozione di uno sviluppo agricolo durevole. L'obiettivo principale, infatti, è quello di favorire la diffusione di tecniche a basso impatto ambientale (agricoltura biologica) al posto delle tecniche ad alto impatto ambientale (agricoltura convenzionale). L'agricoltura biologica dovrebbe proporre una serie di tecniche e modelli organizzativi da poter trasferire anche all'agricoltura convenzionale, in modo tale da facilitare la transizione su un percorso sostenibile. I dati disponibili sono relativi all'anno 2000; in termini di superficie, rispetto alla SAU totale, evidenziano come l'agricoltura biologica rappresenti solo l'1% (58.9 ha) (Fig. 4) a fronte di un dato regionale del 6% (58.000 ha) (Figura 5).

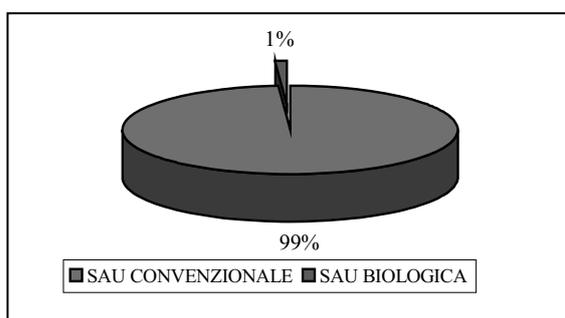


Figura 4 Superficie del comune di Colle di Val d'Elsa ad agricoltura biologica rispetto al totale. Anno 2000. (Fonte: Elaborazione su dati ISTAT 5° Censimento dell'Agricoltura)

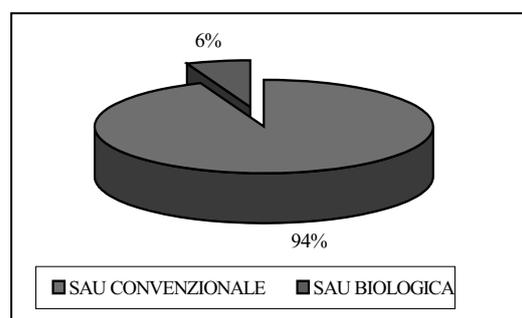


Figura 5 Superficie regionale ad agricoltura biologica rispetto al totale. Anno 2000 (Fonte: Arsia)

5.4 Utilizzo dei prodotti fitosanitari

Tra le cause d'impatto ambientale generate dall'agricoltura, l'impiego dei prodotti fitosanitari e fertilizzanti è responsabile di inquinamento diffuso. Le sostanze attive che li compongono, per le loro caratteristiche di tossicità e persistenza, possono rappresentare un pericolo per l'uomo e per gli ecosistemi, in particolare per la risorsa idrica.

Per fitosanitari s'intendono quei prodotti usati per difendere le colture da parassiti (soprattutto insetti e acari) e patogeni (batteri, virus, funghi), per controllare lo sviluppo di piante infestanti e per assicurare l'ottenimento di elevati standard di qualità dei prodotti agricoli. Essi sono ripartiti in fungicidi, insetticidi, acaricidi, erbicidi e vari.

L'utilizzo dei prodotti fitosanitari è un indicatore che fornisce informazioni sulla distribuzione dei fitosanitari in agricoltura, ammettendo una correlazione tra il venduto e l'utilizzato nei terreni agricoli.

L'elaborazione dell'indicatore è stata effettuata a partire da dati ISTAT, che si basano sulle quantità distribuite dalle ditte produttrici e importatrici agli agricoltori, ai commercianti, ai consorzi agrari, alle cooperative e alle altre associazioni agricole per l'utilizzazione esclusiva in agricoltura. Nel nostro caso i dati delle vendite sono stati impiegati per stimare le quantità impiegate in rapporto alla superficie agricola utilizzata. Pertanto questo indicatore, per le modalità di raccolta ed elaborazione dei dati, può essere affetto da alcune approssimazioni:

- i dati si riferiscono alle quantità notificate dai rivenditori per la provincia di Siena (anni 1999, 2000 e 2001);
- le quantità vendute possono non coincidere con le quantità effettivamente utilizzate, pertanto si potrebbe sovrastimare l'uso effettivo;
- non sono disponibili dati disaggregati a livello comunale, pertanto il valore dell'utilizzo di fitosanitari (espresso in kg/ha) nella provincia di Siena viene ritenuto costante in tutti i comuni all'interno della Provincia.

Osservando i quantitativi impiegati nella provincia di Siena (Tab. 7) notiamo una tendenza all'incremento nell'impiego dei fitosanitari dal 1999 al 2001; in assoluto il maggior consumo si registra tra i fungicidi. Estendendo il confronto alle altre provincie toscane (Fig. 6), notiamo che le quantità impiegate rapportate alla superficie agricola utilizzata (kg/ha) variano notevolmente: ciò può essere dovuto al tipo di coltivazione e all'intensità produttiva. Inoltre, si osservano notevoli variazioni fra gli utilizzi di prodotti fitosanitari nelle varie provincie, con il dato senese che si colloca leggermente al di sotto della media regionale (8,95 ha/kg contro 9,38 Kg/ha). Occorre comunque specificare che il dato quantitativo comporta una perdita d'informazione riguardo al diverso grado di tossicità dei prodotti, pertanto la cautela è d'obbligo nel considerare il livello informativo di questo indicatore.

Anno	Kg/ha					Totale
	Fungicidi	Insetticidi e acaricidi	Erbicidi	Vari	Biologici	
1999	6,57	0,29	0,85	0,15	0,00037	7,86
2000	7,51	0,42	1,03	0,15	0,0028	9,13
2001	8,33	0,33	1,05	0,15	0,0033	9,86

Tabella 7 *Stima dei prodotti fitosanitari utilizzati nella Provincia di Siena (kg/ha di SAU)* (Fonte: Elaborazione da dati ISTAT)

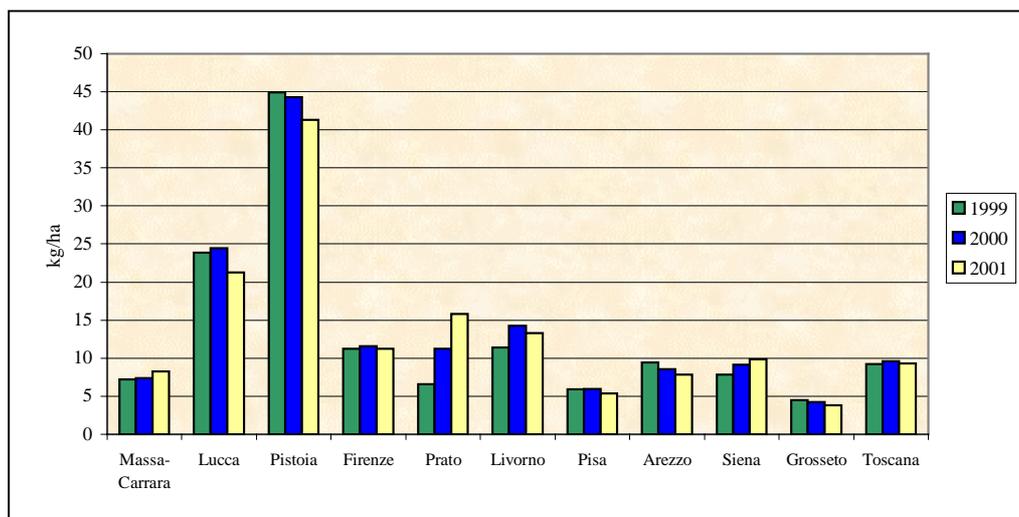


Figura 6 *Stima dei prodotti fitosanitari utilizzati nelle provincie toscane (kg/ha di SAU), anno 1999, 2000, 2001* (Fonte: Elaborazione da dati ISTAT)

5.5 Utilizzo dei fertilizzanti minerali

Per fertilizzante si intende qualsiasi sostanza che, per il suo contenuto in elementi nutritivi o per le sue peculiari caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche, contribuisce al miglioramento della fertilità del terreno agrario oppure al nutrimento delle specie vegetali coltivate.

L'indicatore *utilizzo dei fertilizzanti minerali*, come l'analogo elaborato per i fitosanitari, permette di stimare i quantitativi di fertilizzanti minerali utilizzati in agricoltura mediante l'esame dei dati sui quantitativi immessi sul mercato. I dati impiegati nell'elaborazione provengono da ISTAT e si riferiscono alle vendite su scala provinciale negli anni 2000, 2001 e 2002; da questi dati sono state stimate le quantità impiegate in rapporto alla superficie agricola utilizzata, ricorrendo alla stessa procedura già usata per i fitosanitari. Il dato finale presenta pertanto le stesse approssimazioni.

I fertilizzanti impiegati nel territorio provinciale (Tab. 8) sono principalmente costituiti da concimi minerali azotati e secondariamente da concimi minerali composti, mentre per i concimi minerali potassici e fosfatici i valori sono notevolmente inferiori. Il trend, nei tre anni osservati, è in costante diminuzione. L'analisi a livello regionale (Fig. 7) evidenzia notevoli disomogeneità nell'impiego dei fertilizzanti; la media regionale toscana calcolata per i tre anni (195,27 kg/ha) è di poco superiore a quella della Provincia di Siena (194,20 kg/ha), mentre viene nettamente superata dalla Provincia di Lucca (320,46 kg/ha), dalla Provincia di Pistoia (443,67 kg/ha) e dalla Provincia di Livorno (526,20 kg/ha).

Anno	Concimi minerali azotati	Concimi minerali fosfatici	Concimi minerali potassici	Concimi minerali Composti	Totale
2000	126,69	11,31	5,39	70,95	214,34
2001	115,07	10,90	5,88	64,47	196,32
2002	101,84	7,53	4,87	57,70	171,94

Tabella 8 *Stima dei concimi minerali utilizzati nella provincia di Siena anno (kg/ha di SAU) (Fonte: Elaborazione da dati ISTAT)*

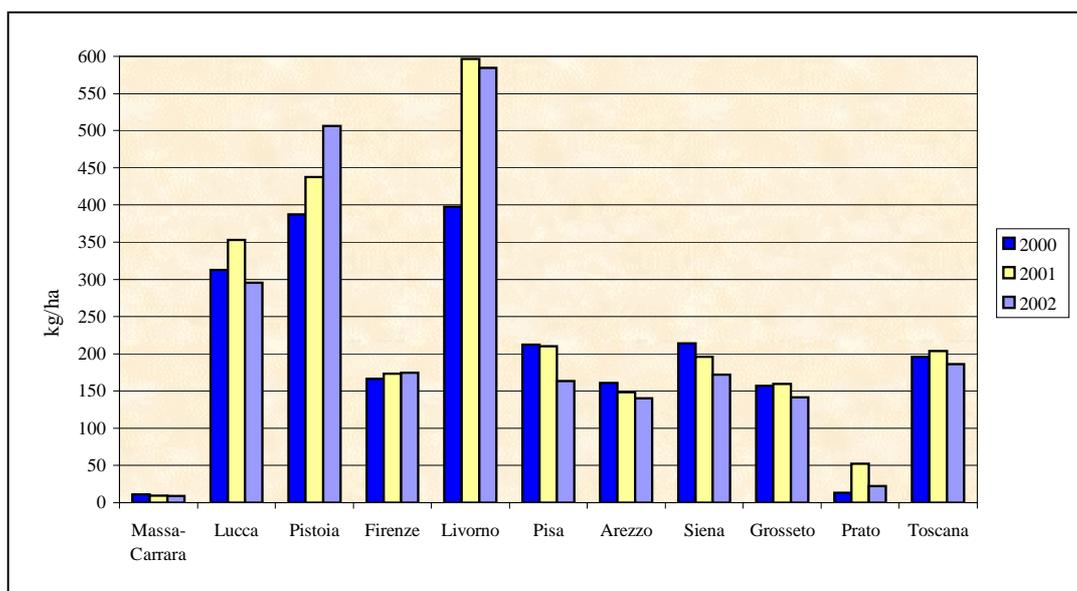


Figura 7 *Stima dei fertilizzanti utilizzati nelle provincie toscane anno 2000, 2001, 2002 (kg/ha di SAU) (Fonte: Elaborazione da dati ISTAT)*

5.6 Carichi trofici potenziali

L'applicazione dei liquami zootecnici sulle superfici agricole è finalizzata a garantire una migliore resa produttiva dei terreni. L'utilizzo deve essere effettuato tenendo conto delle richieste complessive di elementi nutritivi associandolo al tipo di coltura e dell'efficienza di utilizzazione del ciclo naturale in base ai fattori agronomici e ambientali, oltre che delle esigenze di salvaguardia ambientale, con particolare riferimento alla protezione delle falde idriche e delle acque superficiali.

Analizzando i dati della popolazione zootecnica comunale (Tab. 9) desunti dal 4° e 5° Censimento dell'agricoltura ISTAT (anni 1990 e 2000) è possibile stimare, mediante ricorso alla metodica proposta da CNR_IRSA (Barbiero *et al.*, 1991), le quantità di azoto e fosforo potenzialmente introdotte nel suolo che, specie in condizioni di elevata vulnerabilità della falda idrica, possono propagarsi alla risorsa idrica pregiudicandone la qualità.

Anno	Numero capi							
	Pollame	Bovini	Bufalini	Caprini	Equini	Ovini	Struzzi	Suini
1990	13714	345	/	156	45	2129	/	5199
2000	12243	194	/	149	57	1999	5	294

Tabella 9 *Numero di capi di bestiame nel comune di Colle di Val d'Elsa* (Fonte: 5° Censimento dell'Agricoltura ISTAT; Regione Toscana & IRPET)

La figura 8 mostra una variazione negativa della quantità dei carichi trofici totali, pari al 60% per l'azoto e al 75% per il fosforo, a seguito di una drastica diminuzione del numero dei capi suini. Infatti, nel 1990, la popolazione suina incideva per circa il 60% sull'azoto e per circa il 74% sul fosforo. Nel 2000 invece sono stati i bovini e gli ovini-caprini a contribuire in modo preponderante alla quota di azoto potenzialmente emesso, rispettivamente il 31,4% e il 31,1% del totale. Per il fosforo, d'altra parte, contribuiscono sia il pollame sia gli ovino-caprini sia i bovini, rispettivamente con il 30%, 25% e 21% della quota totale.

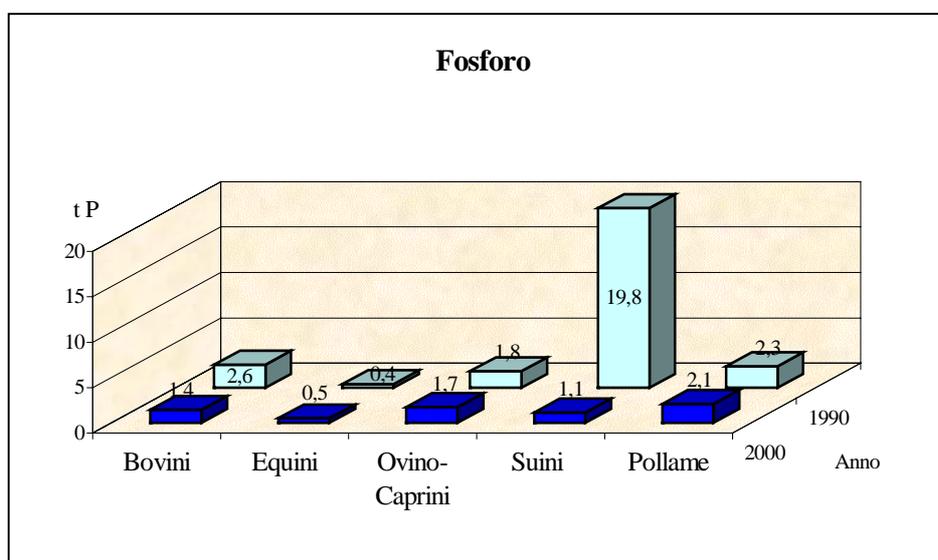
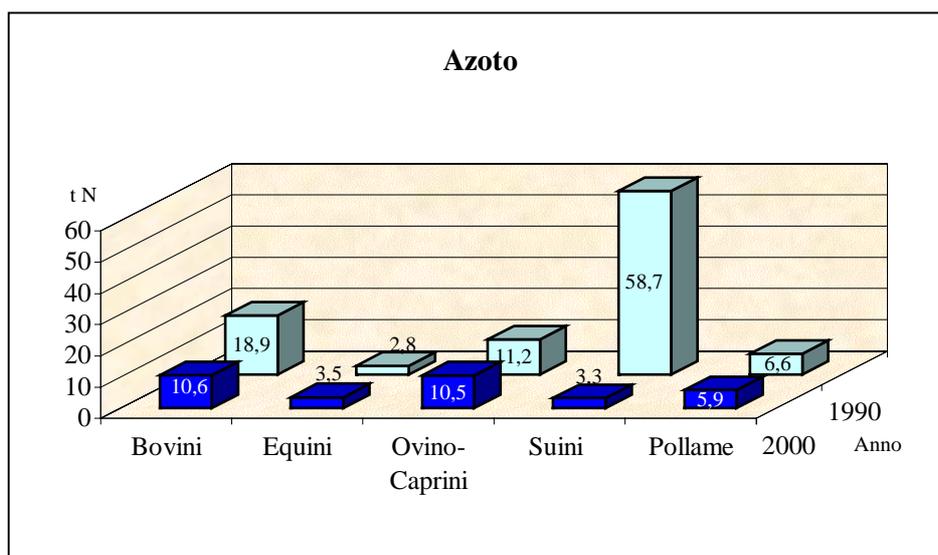


Figura 8 *Stima di azoto e fosforo escreto dai capi di bestiame nel comune di Colle di Val d'Elsa anni 1990 e 2000 (t N/anno e t P/anno) – (Fonte: 5° Censimento dell'agricoltura ISTAT; Regione Toscana & IRPET)*

6 INDUSTRIA

Indicatore	DPSIR	Unità di misura	Anno riferimento	Finalità
Grado di concentrazione delle unità produttive	D/P	Unità locali UI/kmq	1991, 1996, 2001	Fornire quantitativamente il grado di concentrazione delle unità produttive
Inquinamento idrico di origine industriale	P	AE AE/kmq	1991, 1996, 2001	Identificare la pressione che le attività industriali esercitano sui corpi idrici
Produzione rifiuti speciali	I	t/anno	1999, 2000, 2001	Identificare le quantità di rifiuti speciali prodotti
Numero delle certificazioni ISO, registrazione EMAS e ECOLABEL	R	Numero	2003	Descrivere quantitativamente le iniziative negli ambiti produttivi per limitare e prevenire gli inquinamenti
Numero di aziende a rischio di incidente rilevante	P	Numero	2002	Fornire un quadro generale del numero dalle attività a rischio di incidente rilevante

6.1 Introduzione

L'evoluzione dei sistemi industriali ha comportato, nel corso degli ultimi decenni, un progressivo aumento dell'impatto delle attività economiche sull'ambiente. L'industria è responsabile di un ampio ventaglio di problematiche ambientali quali il consumo di risorse, le emissioni in aria e acqua, la contaminazione dei suoli, la produzione di rifiuti. Accanto alla necessità di proteggere le risorse fondamentali e l'ambiente, vi è quella di assicurare uno sviluppo economico responsabile a vantaggio delle future generazioni. Gli strumenti legislativi ambientali, sia a livello comunitario a quello nazionale e regionale, hanno avuto negli ultimi anni un'evoluzione significativa nella direzione di una strategia di regolamentazione e riduzione degli impatti a livello integrato, piuttosto che per singoli fattori.

6.2 Grado di concentrazione delle unità produttive

Il primo fattore cui fare riferimento per valutare la pressione del comparto industriale sull'ambiente è rappresentato dalla distribuzione territoriale degli insediamenti. In prima approssimazione le aree caratterizzate da un'elevata presenza di attività produttive, prescindendo da un'analisi qualitativa degli insediamenti, sono quelle dove si registrano i livelli più elevati di flusso di traffico merci e persone, e conseguentemente maggiori livelli di inquinamento atmosferico, delle acque e della produzione di rifiuti industriali, nonché i maggiori consumi potenziali di risorse.

Nel comune di Colle di Val d'Elsa, dal 1991 al 2001 (Tab. 10) si è registrato un incremento delle unità locali del 53,61% e del numero degli addetti del 38,11%. Conseguentemente, il grado di concentrazione delle unità locali in rapporto alla superficie comunale, facendo riferimento al sistema di classificazione proposto dall'IRPET (Tab. 11), è passato dalla categoria *poco elevato* a quella *elevato* (Tab. 12).

Anno di censimento	Unita' locali	Addetti U.L.
1991	1.162	4.696
1996	1.417	4.935
2001	1.785	6.486

Tabella 10 *Numero delle Unità locali e di addetti per Unità locale nel comune di Colle di Val d'Elsa* (Fonte: 7°, intermedio e 8° Censimento dell'Industria e Servizi ISTAT)

N. Unità locale/area	Categoria
1.4 - 3.8	MOLTO BASSO
3.8 - 8	BASSO
8 - 15.2	POCO ELEVATO
15.2 - 42.1	ELEVATO
42.1 - 114.8	MOLTO ELEVATO

Tabella 11 *Valori e categorie del grado di concentrazione delle Unità locali (Numero U.L./area)* (Fonte: IRPET)

	Anno	N. Unità locale/area
Colle di Val d'Elsa	1991	12,6
	1996	15,4
	2001	19,4

Tabella 12 *Grado di concentrazione delle Unità locali nel comune di Colle di Val d'Elsa (Numero U.L./area comunale)*

La tendenza all'aumento delle unità locali e del numero degli addetti caratterizza anche l'Alta Val d'Elsa, la provincia di Siena e la regione Toscana (Tab. 13). Difatti, l'Alta Val d'Elsa ha avuto un aumento del 34,48% delle unità locali e del 31% degli addetti; la provincia di Siena rispettivamente del 33,98% e 37,10% e la regione toscana del 31,29% e del 29,90%.

Il grado di concentrazione delle unità locali (Tab. 14) è passato dalla categoria *poco elevato a elevato* sia per il comune di Colle di Val d'Elsa che per la Regione Toscana, mentre l'Alta Val d'Elsa e la Provincia di Siena, nonostante l'incremento delle unità locali, continuano a mantenere rispettivamente un grado di concentrazione rispettivamente *poco elevato* e *basso*.

	Unita' locali Anno 1991		Unita' locali Anno 1996		Unita' locali Anno 2001	
	Totale		Totale		Totale	
	N°	Addetti U.L	N°	Addetti U.L	N°	Addetti U.L
Colle Val d'Elsa	1.162	4.696	1.417	4.935	1.785	6.486
Alta Val d'Elsa (SEL 19)	4.819	19.627	5.175	19.626	6.476	25.712
Provincia di Siena	19.251	71.410	19.836	67.376	25.794	97.909
Regione Toscana	277.341	1.052.983	291.825	1.030.636	364.147	1.367.876

Tabella 13 *Numero delle Unità locali e di addetti per Unità locale* (Fonte elaborazione dati 7°, intermedio e 8° Censimento dell'industria e servizi ISTAT)

	1991	1996	2001
Colle di Val d'Elsa	12,6	15,4	19,4
Alta Val d'Elsa (SEL 19)	7,4	8,0	10,0
Provincia di Siena	5,0	5,2	6,8
Regione Toscana	12,1	12,7	15,8

Tabella 14 *Grado di concentrazione delle Unità Locali anni 1991,1996, 2001 (Numero U.L. /area).*

La tabella 15 permette di valutare la ripartizione delle unità locali e degli addetti per categoria produttiva ISTAT. Si osserva che le attività trainanti sono principalmente quelle manifatturiere, in particolar modo la *fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi* (al cui interno ricade la lavorazione del vetro e del cristallo, per la quale Colle di Val d'Elsa è conosciuta come la "città del cristallo") con 82 unità locali e 1.206 addetti; le *attività di costruzione*, con 283 unità locali e 723 addetti; le *attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, professionali ed imprenditoriali* con, complessivamente, 343 unità locali e 637 addetti; le *attività commerciali*, con in totale 405 unità locali e 1.008 addetti.

Categoria produttiva (cod. ISTAT 1991)	Descrizione	Unita' Locali	Addetti U.I
AA01	Agricoltura, caccia e relativi servizi	6	15
AA02	Silvicoltura e utilizzazione di aree forestali e servizi connessi	1	1
CB14	Altre industrie estrattive	3	7
DA15	Industrie alimentari e delle bevande	22	120
DB17	Industrie tessili	3	4
DB18	Confezione di articoli di vestiario; preparazione e tintura di pellicce	4	4
DC19	Preparazione e concia cuoio; fabbricazione art. Da viaggio, borse, calzature	3	11
DD20	Industria del legno e prodotti in legno, sughero, paglia, esclusi i mobili	34	129
DE21	Fabbricazione della pasta-carta, della carta e dei prodotti di carta	3	22
DE22	Editoria, stampa e riproduzione di supporti registrati	13	98
DG24	Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	1	1
DH25	Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	3	12
DI26	Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	82	1.206
DJ27	Produzione di metalli e loro leghe	4	58
DJ28	Fabbricazione e lavoraz. Dei prodotti in metallo, escluse macchine e impianti	58	394
DK29	Fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici; installazione e riparazione	20	156
DL30	Fabbricazione di macchine per ufficio, di elaboratori e sistemi informatici	1	2
DL31	Fabbricazione di macchine ed apparecchi elettrici n.c.a.	11	59
DL32	Fabbricazione apparecchi radiotelevisivi e per le comunicazioni	5	9
DL33	Fabbricazione apparecchi medicali, precisione, strumenti ottici e orologi	2	11
DM34	Fabbricazione di autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	3	47
DN36	Fabbricazione di mobili; altre industrie manifatturiere	32	193
EE41	Raccolta, depurazione e distribuzione d'acqua	1	33
FF45	Costruzioni	283	723
GG50	Commercio, manutenz e riparaz. autoveicoli e moto; vendita dett. carburante	53	165
GG51	Commercio all'ingrosso e intermediari del comm., autoveicoli e moto esclusi	141	283
GG52	Commercio al dettaglio, escluso auto e moto; riparaz. Beni personali e casa	211	560
HH55	Alberghi e ristoranti	85	317
II60	Trasporti terrestri; trasporti mediante condotte	61	88
II63	Attività' di supporto ed ausiliarie dei trasporti; attiv. Agenzie di viaggio	5	10
II64	Poste e telecomunicazioni	5	44
JJ65	Intermediazione monetaria e finanziaria (escluse assicuraz. e fondi pensione)	9	87
JJ67	Attività' ausiliarie della intermediazione finanziaria	37	51
KK70	Attività immobiliari	90	140
KK71	Noleggio macchinari, attrezz. senza operatore, beni per uso pers. e domestico	6	10
KK72	Informatica e attività connesse	26	59
KK73	Ricerca e sviluppo	6	5
KK74	Altre attività professionali ed imprenditoriali	215	423
LL75	Pubblica amministrazione e difesa; assicurazione sociale obbligatoria	2	61
MM80	Istruzione	22	449
NN85	Sanità e altri servizi sociali	72	233
OO90	Smaltimento dei rifiuti solidi, delle acque di scarico e simili	6	14
OO91	Attività' di organizzazioni associative n.c.a.	29	11
OO92	Attività' ricreative, culturali e sportive	60	60
OO93	Altre attività dei servizi	46	101
	Totale	1.785	6.486

Tabella 15 *Unità locali e addetti per settore di attività economica nel comune di Colle di Val d'Elsa anno 2001* (Fonte: 8 Censimento dell'Industria e servizi ISTAT)

6.3 Inquinamento idrico di origine industriale

Il livello di *inquinamento idrico di origine industriale* che caratterizza un determinato territorio può essere valutato calcolando il *numero di abitanti equivalenti per kmq* (AE/kmq). La stima si effettua mettendo in relazione il numero degli addetti all'industria con i coefficienti proposti dall'IRSA (Barbiero, *et al.*, 1990), che valutano il carico idrico inquinante unitario per le diverse attività produttive presenti sul territorio. La procedura seguita nel caso in oggetto è la seguente:

- ricerca del numero degli addetti, negli anni 1991, 1996 e 2001 per le varie attività industriali con cicli produttivi che danno luogo a scarichi idrici consistenti (Tab. 16);
- individuazione dei sopra citati coefficienti IRSA, per ogni specifica categoria produttiva presente nel Comune (Tab. 16);
- sommatoria degli abitanti equivalenti, ricavati dal prodotto del numero degli addetti di ogni singola categoria produttiva per il rispettivo coefficiente;
- correlazione con la superficie comunale del totale degli abitanti equivalenti dell'industria nel periodo considerato (Tab. 17).

Categoria produttiva (cod. ISTAT 1991)	Descrizione	Coefficiente (AE/addetti)	Anno 1991		Anno 1996		Anno 2001	
			Unità locali	Addetti	Unità locali	Addetti	Unità locali	Addetti
CB14	Altre industrie estrattive	30	1	2	4	7	3	7
DA15	Industrie alimentari e delle bevande	98	18	87	18	96	22	120
DB17	Industrie tessili	17	9	31	7	14	3	4
DB18	Confezione di articoli di vestiario; preparazione e tintura di pellicce	0,6	11	21	3	4	4	4
DC19	Preparazione e concia cuoio; fabbricaz. art. da viaggio, borse, calzature	17	8	52	5	46	3	11
DD20	Industria del legno e prodotti in legno, sughero, padlia, esclusi i mobili	1,6	29	111	28	110	34	129
DE21	Fabbricazione della pasta-carta, della carta e dei prodotti di carta	118	4	19	2	14	3	22
DE22	Editoria, stampa e riproduzione di supporti registrati	0,6	10	78	11	83	13	98
DG24	Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	66					1	1
DH25	Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	10	3	17	5	15	3	12
DI26	Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	1,5	84	1325	76	1278	82	1206
DJ27	Produzione di metalli e loro leghe	2,3	2	36	2	46	4	58
DJ28	Fabbricazione e lavoraz. dei prodotti in metallo, escluse macchine e impianti	2	40	165	51	260	58	394
DK29	Fabbricazione macchine e apparecchi meccanici: installazione e riparazione	1	15	187	19	151	20	156
DL30	Fabbricazione di macchine per ufficio, di elaboratori e sistemi informatici	0,6					1	2
DL31	Fabbricazione di macchine ed apparecchi elettrici n.c.a.	1	2	5	5	17	11	59
DL32	Fabbricazione apparecchi radiotelevisivi e per le comunicazioni	1	5	19	7	36	5	9
DL33	Fabbricazione apparecchi medicali, precisione, strumenti ottici e orologi	0,6	1	1	3	24	2	11
DM34	Fabbricazione di autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	1,7					3	47
DN36	Fabbricazione di mobili; altre industrie manifatturiere	0,6	30	256	51	261	32	193
EE40	Produzione di energia elettrica, gas, vapore ed acqua	1,4	2	7	1	6		
EE41	Raccolta, depurazione e distribuzione d'acqua	0,6					1	33
Totale			274	2419	298	2468	308	2576

Tabella 16 Numero di Unità locali e di addetti per singola attività economica con cicli produttivi che danno luogo a scarichi idrici consistenti nel comune di Colle di Val d'Elsa e coefficiente abitanti equivalenti-addetto (Fonte: 7° intermedio e 8° Censimento dell'industria e servizi ISTAT).

La stessa procedura è stata applicata anche ai dati del 2001 per l'Alta Val d'Elsa, la provincia di Siena e la regione Toscana.

Le tabelle 17 e 18 sintetizzano i risultati delle elaborazioni; in particolare si evidenzia:

- un incremento delle 19,65% di AE nel decennio 1991-2001, imputabile in modo particolare allo sviluppo del comparto alimentare e delle bevande;
- una pressione più elevata rispetto all'Alta Val d'Elsa e alla Provincia di Siena. Al contrario, rispetto al dato regionale, si nota un valore inferiore, poiché su di esso incidono comparti ad elevato carico inquinante quali il cartario, il tessile e quello del cuoio, peculiari di distretti industriali dell'alto Bacino dell'Arno.

Categoria produttiva	Descrizione	AE Industria 1991	AE Industria 1996	AE Industria 2001	Trend
CB14	Altre industrie estrattive	60	210	210	↑
DA15	Industrie alimentari e delle bevande	8526	9408	11760	↑
DB17	Industrie tessili	527	238	68	↓
DB18	Confezione di articoli di vestiario; preparazione e tintura di pellicce	12,6	2,4	2,4	↓
DC19	Preparazione e concia cuoio; fabbricazione art. Da viaggio, borse, calzature	884	782	187	↓
DD20	Industria del legno e prodotti in legno, sughero, paglia, esclusi i mobili	177,6	176	206,4	↑
DE21	Fabbricazione della pasta-carta, della carta e dei prodotti di carta	2242	1652	2596	↑
DE22	Editoria, stampa e riproduzione di supporti registrati	46,8	49,8	58,8	—
DG24	Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	/	/	66	↑
DH25	Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	170	150	120	↓
DI26	Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	1987,5	1917	1809	↓
DJ27	Produzione di metalli e loro leghe	82,8	105,8	133,4	↑
DJ28	Fabbricazione e lavoraz. dei prodotti in metallo, escluse macchine e impianti	330	520	788	↑
DK29	Fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici; installazione e riparazione	187	151	156	↓
DL30	Fabbricazione di macchine per ufficio, di elaboratori e sistemi informatici	/	/	1,2	—
DL31	Fabbricazione di macchine ed apparecchi elettrici n.c.a.	5	17	59	↑
DL32	Fabbricazione apparecchi radiotelevisivi e per le comunicazioni	19	36	9	↓
DL33	Fabbricazione apparecchi medicali, precisione, strumenti ottici e orologi	0,6	14,4	6,6	—
DM34	Fabbricazione di autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	/	/	79,9	↑
DN36	Fabbricazione di mobili; altre industrie manifatturiere	153,6	156,6	115,8	↓
EE40	Produzione di energia elettrica, gas, vapore ed acqua	9,8	8,4	/	↓
EE41	Raccolta, depurazione e distribuzione d'acqua	/	/	19,8	↑
Totale		15421,30	15594,40	18452,30	
Abitanti Equivalenti/kmq		167,24	169,12	200,11	

Tabella 17 *Abitanti equivalenti dell'industria totali, delle singole attività produttive e per Km² di Colle di Val d'Elsa anni 1991,1996, 2001* (Elaborazione su dati del 7° intermedio e 8° Censimento dell'industria e servizi ISTAT)

Anno 2001	AE/kmq
Colle di Val d'Elsa	200,11
Alta Val d'Elsa (SEL 19)	132,20
Provincia di Siena	113,98
Regione Toscana	293,27

Tabella 18 *Abitanti Equivalenti dell'industria per kmq anno 2001* (Elaborazione su dati dell'8° Censimento dell'industria e servizi ISTAT, 2001).

6.4 Produzione di rifiuti speciali

Le diversità degli effetti ambientali dei differenti processi produttivi emergono anche dall'incidenza di rifiuti speciali prodotti. Colle di Val d'Elsa, dal 1999 al 2001, ha registrato un trend in diminuzione riguardo la produzione dei rifiuti speciali non pericolosi (Tab. 19).

Le categorie maggiormente rappresentate sono derivanti da:

- prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali;
- rifiuti derivanti dai processi chimici inorganici;
- rifiuti prodotti dalla lavorazione del legno e dalla produzione di pannelli, mobili, polpa, carta e cartone;
- oli esauriti e residui di combustibili liquidi.

Per i rifiuti pericolosi si nota una variazione positiva nella produzione dal 1999 al 2000 e un'"anomalia" per l'anno 2001 dovuta ad una massiccia quantità di soluzioni acide di scarto (18.059 tonnellate) (CER 060199) tenuta in stoccaggio e poi smaltita nel 2001 (Fonte: ARPAT, Sezione Comunale del catasto rifiuti da dichiarazione Mud). Un quadro più dettagliato sulla produzione dei rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi sarà trattato nel capitolo dedicato ai rifiuti.

Anno	Produzione NP	Produzione P	Produzione Totale
1999	25.761	439	26.200
2000	15.627	565	16.192
2001	18.043	18.682	36.725

Tabella 19 *Produzione rifiuti speciali pericolosi (P) e non pericolosi (NP) nel comune di Colle di Val d'Elsa (t/anno)* (Fonte: ARPAT: Sezione Comunale del catasto rifiuti da dichiarazione Mud)

6.5 Numero di certificazioni ISO, registrazioni EMAS ed ECOLABEL

Nell'odierno scenario di globalizzazione dei mercati, la capacità di gestire e migliorare costantemente la qualità dei processi produttivi è diventata per le aziende fattore chiave per ottenere vantaggi competitivi ed assicurarsi posizioni concorrenziali e di eccellenza. Pur nella diversità dei contenuti, delle modalità applicative e dei destinatari, i Sistemi di Gestione Ambientale ISO 14001 ed EMAS (CE 761/2001) nonché l'etichetta ecologica ECOLABEL (CE1980/2000) rappresentano una nuova tipologia di strumenti di mercato tesa a sollecitare un comportamento volontario e responsabile, nel mondo industriale e produttivo, che vada oltre la mera conformità alle norme in vigore.

Il Sistema di Gestione Ambientale ISO 14001 è una norma che può essere attuata da qualsiasi tipo di organizzazione che intenda conseguire un miglioramento degli impatti ambientali delle proprie attività, attraverso l'adozione di un sistema di gestione ambientale, e in tal senso è stata recepita dal nuovo Regolamento EMAS. Il *numero di certificati ISO 14001* può essere considerato un *indicatore* di sensibilità verso l'ambiente da parte delle imprese e delle organizzazioni. Una diffusa presenza dei sistemi di gestione ambientale segnala una certa recettività al tema dello sviluppo sostenibile, a tutto vantaggio della qualità dell'ambiente. L'aggiornamento dell'informazione è effettuato periodicamente dal SINCERT, sulla base delle certificazioni rilasciate.

Il Regolamento europeo EMAS nasce per favorire la salvaguardia dell'ambiente e l'attuazione del sistema di gestione ambientale; si propone di aumentare l'efficienza prestazionale delle organizzazioni che vi aderiscono e di limitare i costi derivanti da una non corretta gestione delle prassi produttive. In Italia le funzioni di Organismo competente sono svolte dal Comitato ECOLABEL Ecoaudit con il supporto tecnico dell'APAT. Il *numero di registrazioni EMAS*, può essere considerato come un *indicatore* di sensibilità delle organizzazioni nei confronti dell'ambiente. Queste, attuando EMAS, intendono di fatto diminuire la pressione che la propria attività e i propri prodotti e servizi, esercitano sugli ecosistemi. I due sistemi EMAS e ISO 14001 sono analoghi, divergono solo per quel che riguarda la comunicazione con il pubblico e il sistema di accreditamento degli auditor.

L'ECOLABEL è il marchio europeo di qualità ecologica che premia i prodotti e i servizi migliori dal punto di vista ambientale, che possono così diversificarsi dai concorrenti presenti sul mercato, mantenendo comunque elevati standard prestazionali. L'etichetta, infatti, attesta che il prodotto o il servizio ha un ridotto impatto ambientale nel suo intero ciclo di vita.

Il marchio ECOLABEL è selettivo (vengono etichettati solo i prodotti migliori dal punto di vista ambientale), offre un'informazione immediata e attendibile sulle caratteristiche ambientali del prodotto ed è valido in tutta Europa. Il *numero di licenze ECOLABEL* è un *indicatore* di risposta. Descrive il "consumo rispettoso dell'ambiente" da parte delle aziende, e conseguentemente dei consumatori, evidenziando in questo modo la "sensibilità" ambientale del settore produttivo. Tale indicatore è quindi da considerarsi come un'espressione di consapevolezza dell'importanza della preservazione del patrimonio naturale e della salvaguardia dell'ambiente da parte della società odierna (aziende e consumatori), in linea con i principi di "sostenibilità ambientale" enunciati nel VI Programma di Azione dalla Comunità Europea (Commissione della Comunità Europea, 2001). Per quanto riguarda la certificazione ambientale di prodotto, la Regione Toscana mantiene una presenza egemonica: dei 19 produttori italiani i cui articoli hanno ottenuto l'ECOLABEL, 8 sono toscani, concentrati in gran parte nella provincia di Lucca.

Allo stato attuale, negli ambiti territoriali in oggetto, appare molto poco diffusa l'integrazione della variabile ambiente nella gestione delle aziende toscane mediante l'implementazione di Sistemi di Gestione Ambientale (SGA) ISO14001 e EMAS (Tab. 20). Dalla banca dati del SINCERT (aggiornata al 30/11/2003) nel comune di Colle di Val d'Elsa non risulta nessuna impresa certificata secondo la norma internazionale ISO 14001, così come per il regolamento comunitario EMAS (aggiornato al 30/12/2003).

	N° Registrazioni EMAS	N° Certificazioni ISO 14001	ECOLABEL
Colle di Val d'Elsa	0	0	0
Alta Val d'Elsa (SEL 19)	0	6	0
Provincia di Siena	1	14	0
Regione Toscana	12	158	8

Tabella 20 *Numero di certificazioni ambientali ISO 14001 e registrazioni EMAS e ECOLABEL* (Fonte: elaborazione dati SINCERT; Comitato ECOLABEL-Ecoaudit; ARPAT)

Ad oggi la scarsa partecipazione delle imprese colligiane e senesi alle certificazioni ISO 14001 e EMAS non sembrerebbe attribuirsi esclusivamente alla struttura produttiva, costituita principalmente Piccole e Medie Imprese, per le quali risulta onerosa la definizione e l'implementazione di un sistema di gestione ambientale, quanto piuttosto all'insufficiente informazione e conoscenza dei vantaggi competitivi che tali strumenti volontari potrebbero apportare. A tale proposito l'Amministrazione comunale di Colle di Val d'Elsa, nell'ambito del percorso di Agenda 21 del circondario Val d'Elsa, si è fatta promotrice di incontri illustrativi con i cittadini e con alcune categorie interessate (ordini professionali, associazioni di categoria, *stakeholders* interessati ai temi della certificazione ambientale, dirigenti e amministratori comunali) a fini informativi, nonché per incentivare gli strumenti volontari di gestione ambientale e in particolare per favorire azioni mirate allo sviluppo sostenibile del territorio della val d'Elsa.

6.6 Aziende a rischio di incidente rilevante

La direttiva comunitaria 82/501/CEE (nota anche come direttiva "Seveso") fu emanata negli anni Ottanta con lo scopo di diminuire il verificarsi di ripetuti gravi incidenti in alcuni tipi di industrie (industrie a rischio di incidente rilevante) per una maggior tutela delle popolazioni e dell'ambiente nella sua globalità. La direttiva "Seveso" fu recepita in Italia sei anni dopo la sua emanazione, con il DPR n°175 del 17 maggio 1988, n.175. Dopo quattordici anni di applicazione, in accordo con le osservazioni avanzate dagli Stati membri della Comunità Europea, la direttiva "Seveso" si è evoluta nella cosiddetta direttiva "Seveso II" (direttiva 96/82/CE), recepita in Italia con il D.Lgs. n°334 del 17 agosto 1999. Tale decreto si propone di ridurre il grado di rischio di accadimento di un incidente rilevante e, nel caso in cui si verifichi, di limitarne le conseguenze sull'uomo e sull'ambiente. Il decreto suddivide le attività industriali che utilizzano determinate sostanze pericolose in quattro categorie di regolamentazione, con grado di rischio crescente in funzione della loro tipologia di processo e della quantità e pericolosità delle sostanze/preparati presenti al loro interno:

- Art. 5, comma 2: *integrazione del documento di valutazione dei rischi* di cui al D.Lgs. 626/94 con l'individuazione dei rischi di incidenti rilevanti e adozione di appropriate misure di sicurezza, provvedendo a informare, formare, addestrare ed equipaggiare coloro che lavorano in situ;
- Art 5, comma 3: *redazione di una relazione* contenente le informazioni relative al processo produttivo, alle sostanze pericolose presenti, alla valutazione dei rischi di incidente rilevante, all'adozione di misure di sicurezza appropriate, all'informazione, formazione, addestramento ed equipaggiamento di coloro che lavorano in situ; predisposizione di un piano di emergenza interno;
- Art 6: *invio della notifica*, nella forma di autocertificazione, alle Autorità competenti e della Scheda di cui all'Allegato V (Scheda di informazione sui rischi di incidente rilevante per i cittadini e lavoratori); redazione del documento che definisce la "propria politica di prevenzione degli incidenti rilevanti" (art.7);
- Art. 8 redazione di un *rapporto di sicurezza* ed invio alle Autorità competenti.

L'indicatore prescelto è il *numero di aziende a rischio di incidente rilevante* (dati ARPAT aggiornati al 01/04/2004) sottoposte rispettivamente al regime di cui agli articoli 5, 6 (Notifica), e 8 (Rapporto di Sicurezza) del D.Lgs. n.334/99. Nel comune colligiano sono due le aziende che ricadono nell'ambito di applicazione della normativa, comunque non all'interno della classe a rischio più alto; entrambe appartengono al comparto produttivo del cristallo (le stesse aziende che sono presenti nel SEL 19). Nella provincia di Siena e nella regione Toscana sono presenti rispettivamente 6 e 70 aziende a rischio di incidente rilevante (Tab. 21).

	N° di aziende a rischio	art. 5 (Scheda informativa)	art. 6 (Notifica)	art. 8 (Rapporto di sicurezza)
Colle di Val d'Elsa	2	1	1	/
Alta Val d'Elsa (SEL 19)	2	1	1	/
Provincia di Siena	6	1	4	1
Regione Toscana	70	6	41	23

Tabella 21 *Numero di aziende a rischio, distinte per tipologia di adempimento previsto dal Decreto Legislativo 334/99 anno 2004 (Fonte: ARPAT)*

7 TURISMO

Indicatore	DPSIR	Unità di misura	Anno riferimento	Finalità
Numero di presenze turistiche per numero di residenti	P	Presenze/abitanti /anno	1998-2001	Osservare la pressione turistica in rapporto ai residenti nella distribuzione spaziale e temporale
Numero di presenze turistiche per kmq	P	Presenze/kmq /anno	1998-2001	Osservare la pressione turistica in rapporto all'estensione territoriale nella distribuzione spaziale e temporale
Presenze turistiche per struttura ricettiva	S	Numero	1998-2002	Osservare le forme di turismo

7.1 Introduzione

L'ambiente rappresenta una componente fondamentale dell'offerta turistica; per questo motivo l'industria del settore è sempre più interessata a preservarne la qualità. Il turismo, come attività economica, produce forti pressioni sulle risorse naturali e sull'ambiente (degrado del paesaggio, danni agli habitat, incremento nei consumi di acque dolci ed energia e della produzione dei rifiuti, inquinamento dell'aria dovuto al massiccio ricorso alla mobilità privata) che, se non opportunamente controllate, possono ripercuotersi sull'area turistica interessata, riducendo così i benefici attesi. Al tempo stesso lo sviluppo turistico può rappresentare un punto di forza per la preservazione dell'ambiente, grazie alla disponibilità di risorse che esso può garantire a favore della tutela ambientale. Esiste, inoltre, un problema culturale delle popolazioni ospiti che, se da un lato vedono la propria condizione economica migliorata, dall'altro subiscono una chiara perdita di tradizioni e identità culturale e divengono spesso dipendenti dai flussi turistici. La concentrazione dei flussi di presenze in periodi di tempo ben definiti e l'insistere spesso sulle stesse aree acuiscono queste problematiche, che si sommano ad altre pressioni derivanti dall'agricoltura, industria e dinamiche di crescita delle popolazioni residenti.

7.2 Numero di presenze turistiche per numero di residenti

Una buona misura della pressione turistica sulle risorse ambientali è fornita dagli indicatori che rapportano il *numero delle presenze turistiche* a quello della popolazione residente e all'estensione del territorio (quest'ultimo sarà trattato nel prossimo paragrafo).

Confrontando i valori del periodo dal 1998 al 2001 (Tab. 22) è possibile notare che la pressione delle presenze turistiche è molto diversificata fra le varie aree, ma ovunque in aumento, grazie soprattutto all'incremento delle presenze straniere.

In particolare Colle di Val d'Elsa presenta valori molto bassi se rapportati ai valori regionali, provinciali e di SEL, poiché non risulta un luogo con una fruizione turistica elevata. Al contrario, la provincia di Siena presenta valori notevolmente superiori a quelli regionali, a fronte di un numero di residenti relativamente basso, in ragione delle molteplici attrattive artistiche, folcloristiche, paesaggistiche e ambientali che determinano un forte richiamo di visitatori.

Presenze/residenti	Anno			
	1998	1999	2000	2001
Colle di Val d'Elsa	2,0	2,5	3,2	3,9
Alta Val d'Elsa (SEL 19)	7,3	8,5	9,8	9,7
Provincia di Siena	14,4	15,4	17,1	16,9
Regione Toscana	9,4	9,8	10,5	10,9

Tabella 22 *Rapporto presenze turistiche (italiani e stranieri) e residenti* (Fonte: Elaborazione su dati della provincia di Siena)

7.3 Numero di presenze turistiche per chilometro quadrato

Osservare il rapporto tra la superficie di estensione di un territorio e il numero di presenze turistiche può essere un ulteriore modo di evidenziare quali sono le aree sottoposte a maggiore pressione. I flussi turistici, infatti, determinano una richiesta non solo di posti letto, per i quali è possibile ipotizzare un consumo di territorio dovuto all'espansione edilizia, ma anche servizi di ristorazione o rifornimento di prodotti alimentari, fornitura di acqua potabile e infrastrutture che esercitano una pressione sull'ambiente naturale. E' possibile affermare che, a differenza dell'uso del territorio, le altre richieste di servizi esercitano pressioni che si rinnovano ad ogni stagione turistica, pertanto una gestione sostenibile del fenomeno non può prescindere da politiche che puntano sulla distribuzione più uniforme dei flussi.

Osservando la tabella 23, notiamo che il comune di Colle, come per il rapporto presenze turistiche per abitanti, presenta valori notevolmente inferiori se accostati alla provincia di Siena e alla regione Toscana, anche se dal 1998 al 2001 il valore di tale indicatore è aumentato del 99.3%.

Presenze/kmq	Anno			
	1998	1999	2000	2001
Colle di Val d'Elsa	410,3	515,7	676,9	818,1
Alta Val d'Elsa (SEL 19)	674,2	794,1	936,3	926,2
Provincia di Siena	947,8	1.019,9	1.140,0	1.117,3
Regione Toscana	1.440,0	1.519,2	1.618,2	1.659,1

Tabella 23 *Presenze turistiche (italiani e stranieri) per kmq* (Fonte: Elaborazione su dati della provincia di Siena)

7.4 Presenze turistiche per struttura ricettiva

Il tipo di struttura ricettiva può fornire utili, anche se da valutare congiuntamente ad altri tipi di informazioni, indicazioni sull'impatto che i flussi turistici hanno sulle risorse territoriali. Occorre infatti considerare che, in certe zone a vocazione unica, l'assenza di turismo costituisce un fattore potenziale importante di degrado ambientale, così come un eccesso di flusso può facilmente determinare un quadro di pressioni e impatti che vanno oltre la capacità di carico del territorio. Il turismo legato all'esistenza di attrattive ambientali, quale può essere considerato quello che si avvale di strutture agrituristiche, è qualitativamente e quantitativamente diverso da quello di massa: attraverso primo sia ha l'occasione di promuovere il territorio e le sue produzioni tipiche, recuperare le tradizioni e alcune forme artigianali in via di "estinzione", mentre nel secondo prevale l'atto del consumo fine a se stesso. Dal punto di vista delle

dinamiche si può dire che nel turismo agriturismo prevale una fruizione in cui vengono esaltate le tipicità locali rispetto al livellamento, spesso caratteristica principale del turismo di massa. Nel comune di Colle di Val d'Elsa è evidente l'importanza degli esercizi alberghieri, visto che Colle è un punto di collegamento fra città nelle quali la tipologia di risorsa principale è rappresentata dall'arte e dal movimento turistico prodotto dagli affari; dal 1998 al 2002 il numero delle presenze turistiche negli esercizi alberghieri è aumentato del 60% (Tab. 24). Anche le strutture agrituristiche hanno registrato dal 1998 al 2002 una presenza di utenti più che triplicata (da 4211 a 13091 presenze). In totale le presenze turistiche nel comune di Colle dal 1998 al 2002 sono aumentate del 111%, grazie soprattutto all'incremento delle presenze straniere.

Presenze	Anno				
	1998	1999	2000	2001	2002
Esercizi alberghieri	26.888	34.499	42.209	49.126	43.059
Esercizi extraalberghieri	10.942	13.052	20.210	26.309	36.797
di cui Agriturismi	4.211	6.572	10.592	9.913	13.091
Totale	37.830	47.551	62.419	75.435	79.856

Tabella 24 *Presenze turistiche (italiani e stranieri) per struttura recettiva nel comune di Colle di Val d'Elsa* (Fonte: provincia di Siena)

8 RIFIUTI

Indicatore	DPSIR	Unità di misura	Anno riferimento	Finalità
Produzione rifiuti urbani	P	tonnellate e Kg/abitante/anno	1999-2002	Misurare la quantità di rifiuti urbani generati
Raccolta differenziata	R	Kg/abitante/anno, tonnellate e %	1999-2002	Fornire un'indicazione sull'efficacia delle politiche di gestione dei rifiuti urbani
Produzione dei rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi	P	tonnellate/anno, Kg/abitante/anno e tonnellate/kmq	2000, 2001	Misurare la quantità di rifiuti speciali generati
Capacità di gestione dei rifiuti speciali	P/R	tonnellate/anno	2000, 2001	Fornire un'indicazione sull'efficacia delle politiche di gestione

8.1 Introduzione

La gestione dei rifiuti è uno dei problemi economici e ambientali più complessi della nostra società, in quanto coinvolge l'intero ciclo di vita dei beni (produzione, distribuzione, utilizzo e consumo del bene fino al successivo smaltimento) e impone consapevolezza da parte del consumatore. Il consenso della popolazione, infatti, ha spesso ruoli decisivi nella costruzione di una discarica o di un impianto di incenerimento, così come nel successo di campagne di raccolta differenziata. E' necessaria, quindi, una strategia che abbia come obiettivo un corretto sfruttamento delle risorse, privilegiandone un uso razionale orientato a uno sviluppo sostenibile, accompagnato da un contenimento delle pressioni che i rifiuti generano sulle diverse componenti ambientali. A ciò si affianca una corretta gestione dell'informazione che, unita alla massima trasparenza, diviene di fatto lo strumento più idoneo di regolazione e controllo.

Il quadro normativo comunitario nazionale e regionale è complesso e in continua evoluzione. Difatti, il precedente assetto normativo nazionale, definito dal DPR 915/82, è stato profondamente modificato con l'emanazione del D.Lgs. 5/2/97, n. 22 e successive modifiche e integrazioni (c.d. 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 (prevenzione, recupero di materia ed energia e smaltimento) al fine di assicurare, nell'ottica dello sviluppo sostenibile, un'elevata protezione ambientale e una limitazione nel consumo delle risorse naturali.

A livello classificativo i rifiuti sono distinti 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 e 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 e 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.

La nuova disciplina intende inoltre promuovere strumenti di concertazione (ad es. accordi di programma) finalizzati all'incentivazione di tecnologie pulite, di sistemi di ecoaudit, di ecobalanci mirati alla riduzione della produzione dei rifiuti, massimizzandone il recupero. Ci sono poi strumenti di incentivazione/disincentivazione economica, quali la sostituzione della tassa con la tariffa o il contributo richiesto per lo smaltimento in discarica dei rifiuti tal quali che dovrà tener conto, come fattori correttivi, del raggiungimento degli obiettivi minimi di raccolta differenziata dei rifiuti urbani fissati dal decreto. Il D.Lgs 22/97, inoltre, in coerenza con gli obiettivi già elencati, prevede la gestione di particolari flussi di rifiuti (beni durevoli, veicoli a motore, rifiuti sanitari), nonché la disciplina degli imballaggi e dei rifiuti da imballaggio in considerazione del forte contributo che rivestono nella produzione totale dei rifiuti urbani e assimilati.

In sintonia con i principi e gli obiettivi della normativa nazionale, la Regione Toscana ha emanato la L.R. 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", 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 L.R. 25/98, in attuazione del D.Lgs 22/97, ha istituito 9 Ambiti Territoriali ottimali (ATO), che rappresentano il contesto geografico adeguato per garantire economicità gestionale e la rispondenza della stessa a criteri di efficienza ed efficacia. Nella maggior parte dei casi il riferimento geografico coincide con quello provinciale (il comune di Colle di Val d'Elsa appartiene all'ATO 8, Provincia di Siena). Ogni ATO deve garantire l'autosufficienza dello smaltimento degli RSU. Il piano ha, inoltre, definito obiettivi di riduzione dei rifiuti, di raccolta differenziata, nonché divieti e prescrizioni di carattere vincolante da attuare nella gestione dei rifiuti e come riferimento per la pianificazione provinciale.

Lo strumento conoscitivo/informativo in materia di gestione dei rifiuti, previsto dal D.Lgs 22/97, è il Catasto. La contabilità, anche a livello comunitario, riveste un ruolo rilevante. Nel caso specifico è finalizzata alla quantificazione dei flussi dei rifiuti, su basi comuni a livello comunitario, nazionale e regionale per l'elaborazione di indicatori mirati all'individuazione dei problemi legati alla gestione dei rifiuti, alla valutazione delle priorità di gestione, alla formulazione e al conseguimento di obiettivi realistici e, più in generale, alla valutazione dell'efficacia delle politiche rispetto agli obiettivi fissati. Il D.Lgs. 22/97, con il D.M. attuativo del 4/8/98, n° 372, ha modificato il precedente sistema preRonchi, in particolare riorganizzando il Catasto, affidandone la gestione al sistema Agenziale APAT/ARPA (Sezione Nazionale del Catasto presso ANPA e Sezioni regionali del Catasto presso le ARPA o le Regioni, là dove le Agenzie non sono state costituite) e prevedendo per lo stesso un contenuto informativo/conoscitivo più ampio rispetto al passato.

In particolare, la contabilità dei rifiuti urbani, trattandosi di tipologie più omogenee e oggetto di maggiori studi, appare, in generale, più definita rispetto ai rifiuti speciali. Inoltre, la Regione Toscana, unico esempio in Italia, si è dotata di un ulteriore strumento informativo, prevedendo che le dichiarazioni delle raccolte differenziate dei soggetti obbligati siano certificate, secondo un metodo standardizzato, dall'Agenzia Regione Recupero Risorse Spa (ARRR Spa). Questo strumento consente di certificare anche che i flussi intercettati con le raccolte separate siano effettivamente destinati al riutilizzo.

8.2 Produzione di rifiuti urbani

Considerando il periodo di osservazione 1997-2002, si nota un trend in costante ascesa nella *produzione di rifiuti urbani*. I dati riportati in tabella 25 evidenziano in particolare un costante aumento quantificabile, nell'intero periodo di osservazione, nel 40% per la produzione totale e nel 30% per la raccolta pro-capite. I dati sulla produzione dei rifiuti urbani sono stati certificati da ARRR SpA sulla base del metodo standard di calcolo stabilito con il D.G.R.T. n. 1369 del 1998. Gli obiettivi di stabilizzazione e successiva riduzione della produzione di rifiuti urbani

prevista dal piano regionale nella percentuale del 5%-15% al 2003, rispetto ai dati di produzione del 1997, non sono stati quindi ad oggi raggiunti dal comune di Colle di Val d'Elsa. Esaminando la figura 9 è possibile fare un confronto con le altre realtà territoriali: si evidenziano produzioni pro-capite inferiori alla media provinciale, regionale e di SEL.

Anno	RU Totale	RU Pro capite
	t/anno	Kg/abitante/anno
1997	6.786,25	370,01
1998	7.368,19	395,88
1999	8.065,80	426,40
2000	8.883,93	460,50
2001	9.205,23	471,56
2002	9.518,11	482,22

Tabella 25 *Produzione rifiuti urbani totali e pro capite nel comune di Colle di Val d'Elsa* (Fonte: ARRR Spa)

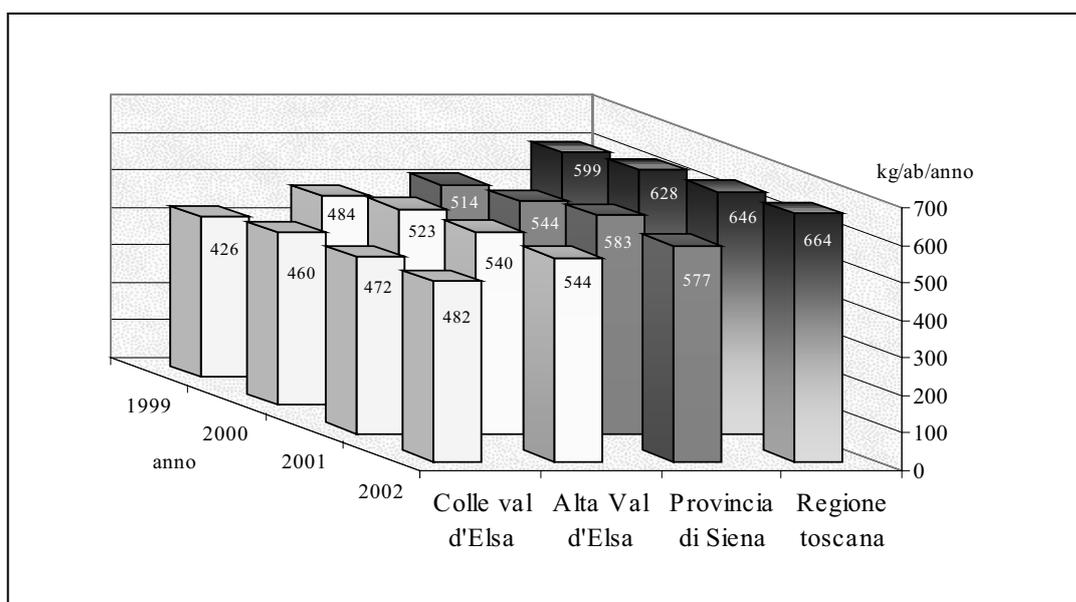


Figura 9 *Produzione rifiuti urbani pro capite (kg/abitanti/anno)* (Fonte: Elaborazione da dati ARRR Spa)

8.3 Raccolta differenziata

Le percentuali di *raccolta differenziata* (RD) conseguite nel comune di Colle di Val d'Elsa sono in costante aumento: la Tab. 26 mostra come dal 1997 al 2002 i quantitativi di rifiuti raccolti in modo differenziato siano quasi quadruplicati, con un aumento di 15 punti in percentuale (Fig. 10). Negli ultimi anni si è assistito quindi ad un incremento della produzione pro capite di rifiuti urbani (come visto nel paragrafo precedente) ma anche ad un corrispondente aumento della raccolta differenziata.

Il D.Lgs n. 22/97 ha imposto il raggiungimento graduale di una percentuale minima di raccolta differenziata dei rifiuti urbani sempre più elevata: si deve passare infatti dalla percentuale

minima del 25% (marzo 2001), ad una percentuale a regime del 35% a partire da marzo 2004. Per quanto riguarda la scadenza prevista al 25% entro il marzo 2001, il comune di Colle ha pressoché raggiunto l'obiettivo, dato che la percentuale di raccolta differenziata si è attestata sul 24,95%, prendendo a riferimento l'anno solare (1 gennaio-31 dicembre 2001). Si stima che il raggiungimento dell'obiettivo prefissato al 35% entro marzo 2004 potrà essere ragionevolmente raggiunto, visto che a ottobre 2003 la percentuale effettiva di raccolta differenziata ammontava a 33,06% (Fonte: Comune di Colle di Val d'Elsa).

Anno	RD totale	RD pro capite
	t/anno	Kg/abitanti/anno
1997	658,64	35,92
1998	868,41	46,66
1999	1.207,94	63,86
2000	1.746,96	90,55
2001	2.204,48	112,93
2002	2.306,01	116,83

Tabella 26 *Raccolta differenziata totale e pro capite nel comune di Colle di Val d'Elsa* (Fonte: ARRR Spa)

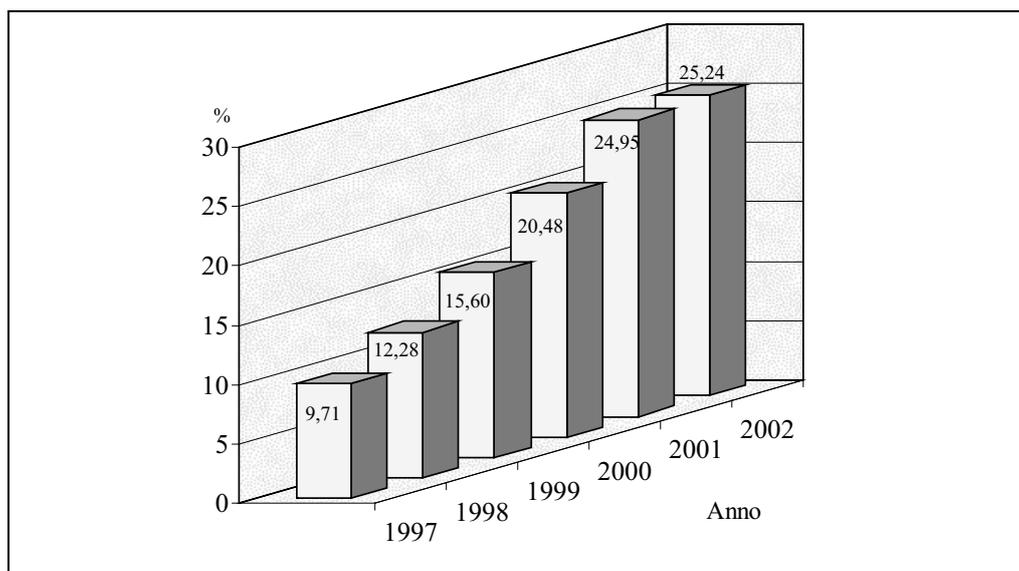


Figura 10 *Percentuali raccolta differenziata nel comune di Colle di Val d'Elsa* (Fonte: ARRR Spa)

Il comune di Colle di Val d'Elsa può quindi ambire a nuovi traguardi nella crescita della raccolta differenziata, in coordinamento con Sienambiente³, continuando a organizzare campagne di sensibilizzazione sul tema e promuovendo l'utilizzo della Stazione Ecologica⁴.

³ Gestore unico dell'ATO 8 dal 1/07/2003 per la gestione del servizio di raccolta e smaltimento dei rifiuti secondo le modalità individuate nel progetto esecutivo dell'area Val d'Elsa come da indicazioni del Piano Industriale per la Provincia di Siena.

⁴ La Stazione Ecologica Comunale, situata in via Lellere (ex deposito TRA-IN), entrata in funzione nel marzo 2003, è l'impianto per il conferimento in forma differenziata dei rifiuti urbani ed assimilabili, ai

Per quanto riguarda la suddivisione merceologica della raccolta differenziata (Fig. 11), si rileva un aumento generale dal 2000 al 2001 per la maggior parte delle frazioni di rifiuto; fa eccezione la raccolta della carta che nel 2001 registra una flessione, dovuta essenzialmente alla scarsa intercettazione dei cartoni di provenienza industriale e commerciale, pur costituendo per il 2000 il 40% e per il 2001 il 26% dell'intera raccolta differenziata. Seguono poi il vetro (14% nel 2000 e 2001), l'organico (11% nel 2000 e 13% nel 2001), sfalci e potature (5% nel 2000 e 15% nel 2001), metalli (20% nel 2000) e legno (2% nel 2000, 14% nel 2001); le restanti frazioni rappresentano quote poco rilevanti.

Osservando le percentuali delle raccolte differenziate riportate in figura 12, notiamo che Colle di Val d'Elsa presenta percentuali di raccolta inferiori, specie se raffrontate a quelle conseguite nell'intera Alta Val d'Elsa, poiché la maggior parte dei comuni facenti parte del SEL 19 (Poggibonsi, Barberino Val d'Elsa, San Gimignano e la stessa Colle di Val d'Elsa) hanno un'efficienza di raccolta differenziata che si posiziona su valori particolarmente elevati. Basti pensare che nel 2001 nel comune di Poggibonsi la raccolta differenziata ammontava al 39,72%, a San Gimignano al 26,83%, a Barberino Val d'Elsa al 25,87% e a Colle di Val d'Elsa al 24,95% (Fonte: ARRR Spa).

Anche osservando i valori della raccolta differenziata pro capite (Fig. 13), in linea con i valori della figura 12, Colle di Val d'Elsa presenta valori minori rispetto all'Alta Val d'Elsa, alla provincia di Siena e alla regione Toscana.

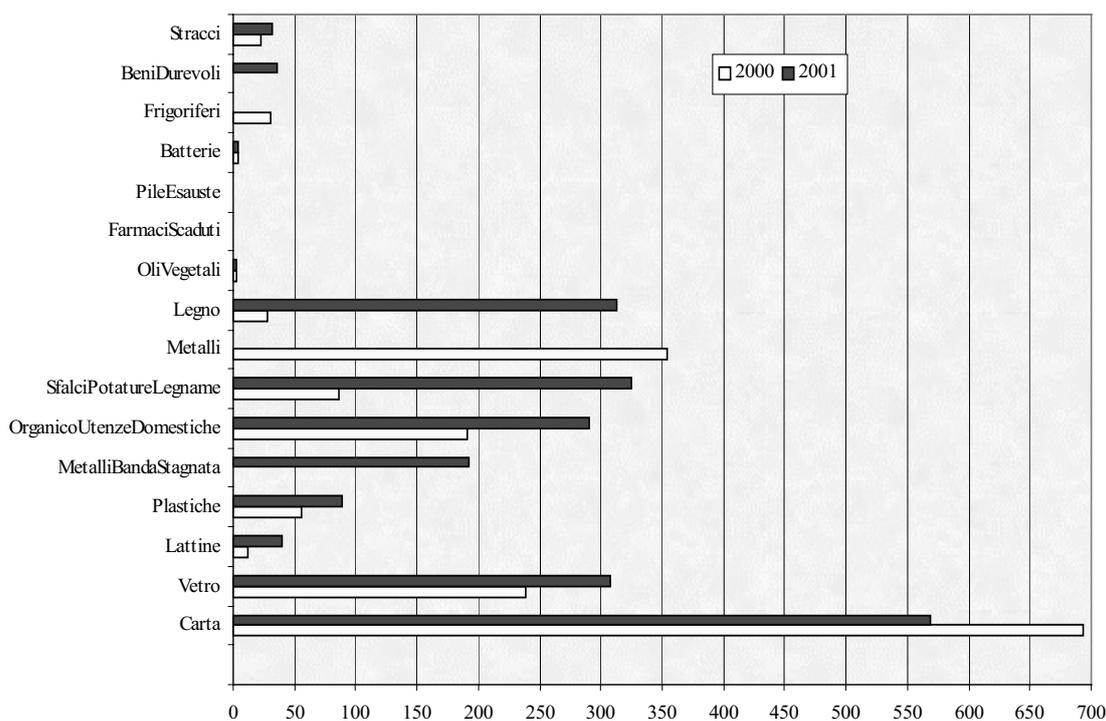


Figura 11 *Composizione merceologica della raccolta differenziata (valori in tonnellate) nel comune di Colle di Val d'Elsa anni 2000 e 2001* (Fonte: ARRR Spa)

sensi del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e della Deliberazione del Consiglio Regionale Toscano 7 aprile 1998, n. 88 (Piano regionale di gestione dei rifiuti) che definisce gli impianti di supporto alle raccolte differenziate.

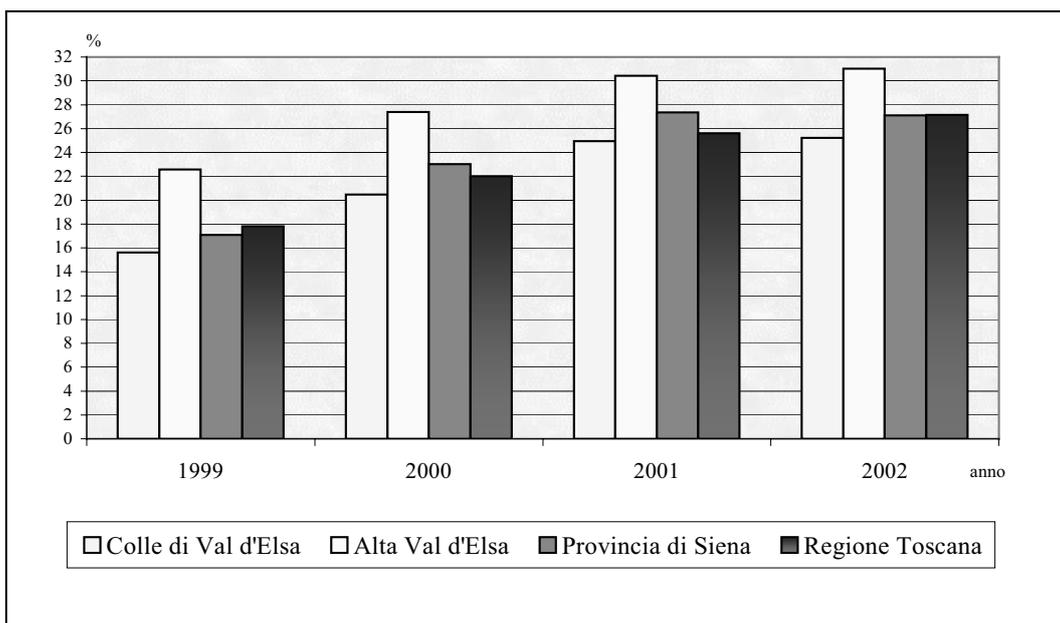


Figura 12 *Percentuale della raccolta differenziata* (Fonte:ARRR Spa)

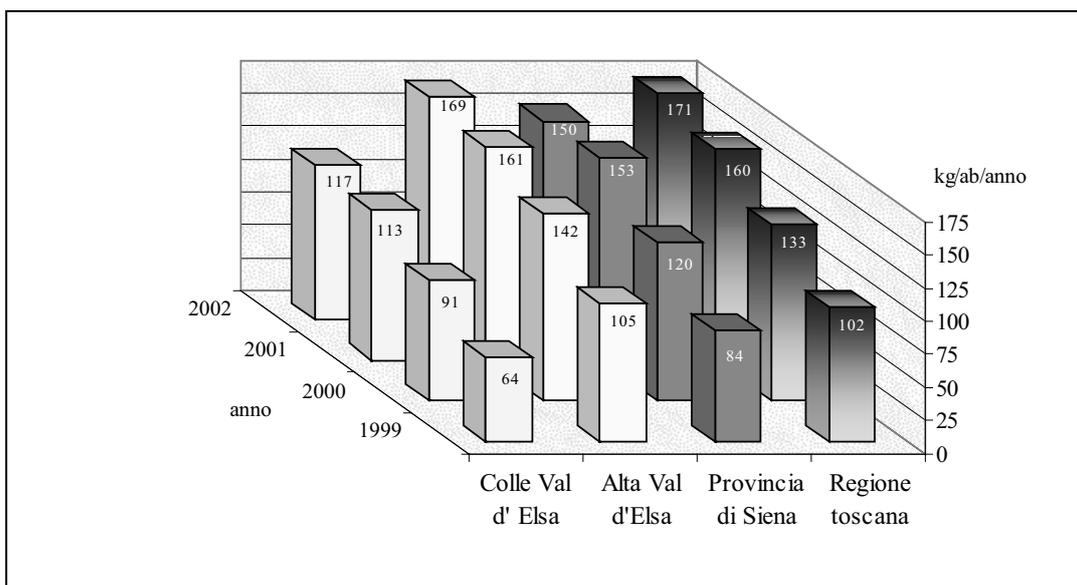


Figura 13 *Produzione della raccolta differenziata pro capite (kg/abitanti/anno)* (Fonte: Elaborazione ARRR Spa)

8.4 Produzione di rifiuti speciali, non pericolosi e pericolosi

I dati sulla *produzione dei rifiuti speciali* sono stati elaborati a cura della Sezione regionale del Catasto rifiuti che ha sede presso ARPAT, sulla base delle dichiarazioni MUD 2000 e MUD 2001. La tabella 27 evidenzia, per gli anni 2000 - 2001, un aumento della produzione dei rifiuti speciali. La definizione delle varie categorie CER è riportata in tabella 28.

I rifiuti non pericolosi sono passati dalle 15.625 tonnellate del 2000 alle 18.043 del 2001 (+ 15%). Tale incremento è dovuto essenzialmente:

- al settore delle costruzioni (CER 17), che ha prodotto come tipologia di rifiuti principalmente materiali da costruzione a base di gesso, cemento, mattoni, legno e metalli (comprese le loro leghe);
- alla categoria appartenente al CER 16, caratterizzata dalla produzione di rifiuti derivanti da veicoli fuori uso e apparecchiature o parti di apparecchiature fuori uso;
- alla produzione di rifiuti urbani (CER 20).

E' da rilevare che i rifiuti inerti corrispondenti al CER 17 rappresentano una tipologia per la quale, in fase di produzione, non sussiste l'obbligo di dichiarazione; pertanto il dato può risultare sottostimato.

Si segnalano, inoltre, le seguenti tipologie di rifiuti non pericolosi, per le quali si osservano produzioni annue > di 1.000 tonnellate, derivanti:

- dalla lavorazione del lapideo e dal trattamento di minerali non metalliferi (CER 01);
- dalla produzione e lavorazione del legno e della carta (CER 03);
- da attività dell'industria chimica (CER 06);
- dalla lavorazione e trattamento superficiale di metalli e plastica (CER 12);
- dalla categoria del CER 16;
- dal CER 20.

Si osserva infine un significativo decremento della produzione di rifiuti provenienti da processi termici (CER 10), probabilmente in relazione con il concomitante notevole incremento della categoria "trasversale" CER 16, che dovrebbe essere utilizzata solo nei casi in cui non si riesce ad assegnare al rifiuto un codice specifico più coerente.

Per quanto concerne i rifiuti speciali pericolosi si osserva un anomalo incremento (da 565 t/anno a 18.682 t/anno), da imputarsi alla categoria dei *rifiuti chimici inorganici* (CER 06), e specificatamente a soluzioni acide di scarto (18.059 tonnellate) (CER 060199). Tale rifiuto è stato prodotto da un'unica azienda che ha accumulato in grande quantità e smaltito tutto nel 2001. Le altre 122 tonnellate di *rifiuti chimici inorganici* sono principalmente rifiuti contenenti metalli pesanti. Anche i rifiuti prodotti dalla lavorazione e trattamento superficiale di metalli e plastica (CER 12) rispetto al 2000 sono aumentati (128 tonnellate).

La produzione pro-capite totale di rifiuti speciali nel 2000 (Tab. 29) si è attestata sugli 839 kg/abitante/anno, un valore molto inferiore a quello toscano e dell'Alta Val d'Elsa, ma in linea con quello della provincia di Siena.

L'analogo indicatore elaborato per i rifiuti urbani, pari a 460,50 kg/abitante/anno nel 2000, evidenzia che la produzione di rifiuti speciali è circa il doppio di quella dei rifiuti urbani, in linea con quanto riscontrato nella provincia di Siena, mentre nella regione Toscana e nell'Alta Val d'Elsa è circa il triplo. La produzione di rifiuti speciali rapportata all'unità di superficie (Tab. 30) è pari a 175,60 t/kmq. Tale valore risulta inferiore alla media regionale toscana ma nettamente superiore a quello riscontrato nella provincia di Siena.

CER	Anno 2000			Anno 2001		
	Produzione NP	Produzione P	Produzione Totale	Produzione NP	Produzione P	Produzione Totale
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno
01	3.685		3.685	2.577		2.577
02	2		2	16		16
03	1.022		1.022	1.129		1.129
04	17		17	19		19
06	2.317	172	2.489	2.082	18.181	20.263
07	0	6	6	15	7	22
08	65	1	66	78	0	79
09	4	19	23	0	17	18
10	1.519	66	1.586	271	42	313
11	0	27	27	0	41	41
12	1.254	102	1.355	1.111	230	1.341
13		60	60		59	59
14		3	3		4	4
15	358		358	563		563
16	2.713	89	2.803	5.816	92	5.909
17	391		391	1.717		1.717
18	4	19	23	0	6	6
19	1.124	0	1.124	848	0	848
20	1.152	1	1.153	1.801	1	1.801
Produzione Totale	15.627	565	16.192	18.043	18.682	36.725

Tabella 27 *Produzione dei rifiuti speciali, non pericolosi (NP) e pericolosi (P) e totali nel comune di Colle di Val d'Elsa, ripartiti per CER (Fonte ARPAT: Sezione Comunale del catasto rifiuti da dichiarazione MUD)*

CER	Codice definizione	CER	Codice definizione
01	Rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali	11	Rifiuti prodotti dal trattamento chimico superficiale e dal rivestimento di metalli ed altri materiali; idrometallurgia non ferrosa
02	Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	12	Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico meccanico superficiale di metalli e plastica
03	Rifiuti prodotti dalla lavorazione del legno, produzione di pannelli, mobili, polpa, carta e cartone	13	Oli esauriti e residui di combustibili liquidi (tranne oli commestibili, 05 e 12)
04	Rifiuti della lavorazione di pelli e pellicce e dell'industria tessile	14	Solventi organici, refrigeranti e propellenti di scarto tranne le voci (07e 08)
05	Rifiuti della raffinazione del petrolio, purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone	15	Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)
06	Rifiuti dei processi chimici inorganici	16	Rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco
07	Rifiuti dei processi chimici organici	17	Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione (compreso il terreno o proveniente da siti contaminati)
08	Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetriati, adesivi, sigillanti e inchiostri per stampa)	18	Rifiuti prodotti dal settore sanitario e veterinario o da attività di ricerca collegate (tranne i rifiuti da cucina e di ristorazione che ne derivano direttamente da trattamento terapeutico)
09	Rifiuti dell'industria fotografica	19	Rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonché dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale)
10	Rifiuti provenienti da processi termici	20	Rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti della raccolta differenziata

Tabella 28 *Definizione del Codice Europeo Rifiuti (CER)*

Anno 2000	
	kg/abitante/anno
Colle di Val d'Elsa	839,33
Alta Val d'Elsa (SEL 19)	1.462,18
Provincia di Siena	856,75
Regione Toscana	1.855,95

Tabella 29 *Produzione di rifiuti speciali pro capite, anno 2000* (Fonte: Elaborazione dati ARRR Spa)

Anno 2000	
	t/kmq
Colle di Val d'Elsa	175,60
Alta Val d'Elsa (SEL 19)	138,99
Provincia di Siena	56,97
Regione Toscana	286,31

Tabella 30 *Densità dei rifiuti speciali (t/kmq), anno 2000* (Fonte: Elaborazione dati ARRR Spa)

8.5 Capacità di gestione dei rifiuti

Le elaborazioni condotte a partire dalle dichiarazioni MUD 2000 e 2001 hanno permesso di valutare i quantitativi di rifiuti conferiti negli impianti intermedi e finali di trattamento ubicati nel comune di Colle di Val d'Elsa (Tab. 31, Tab. 32). Nel 2000 non c'è stata gestione per i rifiuti speciali pericolosi, per cui si riportano solo i dati relativi alla gestione dei rifiuti non pericolosi che coincidono con quelli totali.

	RNP	
	Riciclo/Recupero di sostanza organica	
CER	R5_t	Totale
01	520	520
10	62	62
15	7	7
17	108	108
Totale	697	697

Tabella 31 *Gestione dei rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi (tonnellate) nel comune di Colle di Val d'Elsa, ripartiti per CER. Anno 2000* (Fonte: ARPAT- Sezione comunale del catasto da dichiarazione MUD)

Nel 2001, i rifiuti pericolosi del gruppo CER 06 sono stati avviati al trattamento chimico fisico. I rifiuti speciali non pericolosi appartenenti alla tipologia di rifiuto derivante dalla lavorazione della pietra (CER 01) e i rifiuti misti di costruzioni e demolizioni (CER 17) sono interessati da

operazioni di riciclo/recupero. La categoria CER 20 è stata gestita sia per mezzo dell'operazione di riciclo/recupero sia con lo stoccaggio. Infine, la tipologia di rifiuto del CER 15 (carta e cartone) è stata interessata dall'operazione di messa in riserva. Il confronto fra i dati relativi alla produzione riportati nel precedente paragrafo e quelli relativi alla gestione consente di rilevare come la maggior parte dei rifiuti speciali prodotti venga conferita per lo smaltimento/recupero in impianti ubicati fuori del territorio comunale.

	RP	RNP			Totale
	Trattamento	Stoccaggio	Riciclo/Recupero di sostanze organiche	Messi in riserva	
CER	D9_t	D13_t	R5_t	R13_t	
01			602		602
06	18.059				18.059
15				1	1
17			433		433
20		1.283	150		1.433
Totale	18.059	1.283	1.185	1	20.528

Tabella 32 *Gestione dei rifiuti speciali pericolosi (RP) e non pericolosi (RNP) del comune di Colle di Val d'Elsa, ripartiti per CER. Anno 2001 (Fonte: ARPAT- Sezione comunale del catasto da dichiarazione MUD)*

9 ACQUA

Indicatore	DPSIR	Unità di misura	Anno riferimento	Finalità
Carico organico potenziale (Espresso in termini di Abitanti Equivalenti per settore di attività: civile, industriale, zootecnico)	P	AE e AE/kmq	1990/1991 2000/2001	Valutare la pressione esercitata sulla qualità della risorsa idrica dai carichi inquinanti che teoricamente giungono ad essa
Carico trofico potenziale (Per settore di attività: civile, industriale, zootecnico e agricolo)	P	Kg	2000/2001	Quantità di azoto e fosforo potenzialmente immesse nell'ambiente, poiché possono essere un importante fattore di pressione sui corpi idrici
Qualità delle acque dolci superficiali (Definito dagli indici: indice biotico esteso (IBE), stato trofico e batteriologico (LIM), indice di qualità ecologica (SECA)	S		2001,2002, 2003	Fornire la qualità delle acque dolci superficiali
Qualità delle acque sotterranee (Definito dall'indice dello stato chimico SCAS)	S		2002,2003	Fornire la qualità delle acque sotterranee
Capacità depurativa	R	A.E. e %	2001	Valutare la risposta, nel tempo, alla pressione esercitata sulla qualità della risorsa idrica dagli scarichi non sottoposti a depurazione
Deroga acque potabili	P/R		2003	Valutare se vige deroghe ai requisiti di qualità delle acque destinate al consumo

9.1 Introduzione

L'acqua è un bene comune la cui disponibilità è limitata nello spazio e nel tempo. L'accesso all'acqua, specie per il consumo umano, è quindi un diritto che le Autorità competenti devono garantire e salvaguardare. In quest'ottica si inquadrano le politiche di governo della risorsa idrica, sotto il profilo del corretto utilizzo e della prevenzione dall'inquinamento, esplicitate nella recente normativa di settore che fa capo al D.Lgs. 11 maggio 1999 n° 152, integrato dal D.Lgs. 18 agosto 2000 n. 258. Il Decreto si propone come una normativa quadro, con il proposito di riformare e coordinare il settore della gestione delle acque, sulla base di una concezione unitaria della risorsa idrica.

La normativa individua obiettivi, strumenti e ruolo delle Regioni attraverso un approccio metodologico costituito da conoscenze, scelte di pianificazione e gestione.

Gli obiettivi sono la prevenzione dell'inquinamento e il risanamento dei corpi idrici già inquinati, la tutela qualitativa e quantitativa delle acque, l'uso sostenibile dei corpi idrici, la difesa degli ecosistemi acquatici mantenendo la loro naturale capacità autodepurativa.

Le Regioni hanno il compito di individuare, designare e classificare i corpi idrici ai fini della definizione del livello di tutela da garantire, nonché delle relative azioni di risanamento da

mettere in atto mediante i *Piani di Tutela delle acque*. Tramite questi ultimi devono essere adottate misure per raggiungere l'obiettivo di qualità ambientale dei corpi idrici corrispondente allo stato *sufficiente* entro il 2008 e *buono* entro il 2016, così come definito all'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99. In tale allegato sono specificate le analisi da effettuare e gli indici di qualità necessari per esprimere la qualità dei corpi idrici: per i corpi idrici superficiali vengono definiti l'indice Biotico Esteso (IBE), il Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM), lo Stato Ecologico (SECA). Per i corpi idrici sotterranei si utilizza l'indice dello stato chimico (SCAS) e l'indice dello stato quantitativo (SQuAS); tali indicatori si ottengono tramite opportune elaborazioni dei risultati delle attività di monitoraggio programmate sui diversi corpi idrici.

La Regione Toscana ha già adottato il proprio Piano di tutela delle acque, composto da cinque piani completi, corrispondenti ai cinque bacini idrografici il cui territorio ricade interamente nella regione Toscana, e sette piani parziali dei bacini idrografici ricadenti solo in parte nel territorio toscano. Il Piano è stato approvato con DCRT n°6 del 25/01/2005.

Con DGRT n° 858 del 30 luglio 2001, è stato affidato ad ARPAT il compito di predisporre e attuare il piano di rilevamento dello stato di qualità delle acque superficiali sotterranee e a specifica destinazione previsto dal D.Lgs. 152/99. La stessa delibera stabilisce anche le direttive per il monitoraggio degli scarichi degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane.

9.2 Carico organico potenziale

Il parametro *carico organico potenziale* fornisce una stima, espressa in abitanti equivalenti (AE), dei carichi organici (biodegradabili) totali presenti in una certa area, derivati dall'attività civile, zootecnica e industriale. Il calcolo si effettua utilizzando una serie di coefficienti di conversione. A titolo esemplificativo:

- per le attività civili: 1 residente = 1AE; presenze turistiche/365 = 1 AE;
- per la zootecnia: 1 bovino = 8,16 AE; 1 equino = 8,08 AE; 1 ovo-caprino = 1,78 AE; 1 suino = 1,95 AE; 1 pollame = 0,20 AE (Barbiero *et al.*, 1991);
- per le attività industriali si usano specifici coefficienti per ogni tipo di attività produttiva che dà luogo a scarichi idrici consistenti (Barbiero *et al.*, 1990).

Le elaborazioni condotte riportate nelle tabelle 33 e 34 si riferiscono ai dati ISTAT rilevati, rispettivamente, nei Censimenti del 1990/1991 e 2000/2001. Il risultato ottenuto dai dati del censimento 2000/2001 è un carico inquinante potenziale totale di 47.069 AE; quindi per ogni cittadino residente il sistema di produzione (zootecnico ed industriale) pone a carico dell'ambiente un ulteriore contributo potenzialmente inquinante pari a circa 1,4 AE, di cui circa 0,9, derivano dalle attività industriali e 0,5 da quelle zootecniche. Da rilevare come il carico dovuto alla zootecnia sia molto diminuito rispetto alla valutazione fatta sulla base dei dati del censimento dell'agricoltura del 1990: si passa da 20.127 AE a 8.889 AE, a seguito di una notevole riduzione del numero di capi in allevamento. Tale riduzione si ripercuote anche sulla densità di carico totale in relazione alla superficie comunale che passa da 572 AE/km² a 510 AE/km². Quest'ultimo valore si colloca al di sotto della media regionale, mentre è superiore alla densità di carico inquinante prodotto dall'Alta Val d'Elsa e dalla provincia di Siena (Tab. 35). Considerando la distribuzione per settore, attualmente, nel comune di Colle di Val d'Elsa, il carico inquinante maggiore proviene dalla popolazione residente e dalle attività industriali.

Anno 2001	Anno 2001	Anno 2000	AE Totali	AE/kmq
AE Civili (abitanti + turismo)	AE Industria	AE Zootecnia		
19.728	18.452	8.889	47.069	510
42%	40%	18%		

Tabella 33 *Abitanti Equivalenti anno 2000/2001 per settore di attività e Abitanti Equivalenti per kmq nel comune di Colle di Val d'Elsa* (Elaborazione da dati ISTAT; Provincia di Siena)

Anno 1991	Anno 1991	Anno 1990	AE Totali	AE/kmq
AE Civili(abitanti + turismo)	AE Industria	AE Zootecnia		
17.164	15.421	20.127	52.713	572
33%	29%	38%		

Tabella 34 *Abitanti Equivalenti anno 1990/1991 per settore di attività e Abitanti Equivalenti per kmq nel comune di Colle di Val d'Elsa* (Elaborazione da dati ISTAT; Provincia di Siena)

Carico organico potenziale	AE/kmq
Colle di Val d'Elsa	510
Alta Val d'Elsa (SEL 19)	297
Provincia di Siena	289
Regione Toscana	550

Tabella 35 *Stima del carico organico potenziale in rapporto alla superficie di estensione (AE/kmq), anno 2000/2001* (Elaborazione dati ISTAT; Provincia di Siena)

9.3 Carico trofico potenziale

Il *carico trofico potenziale* fornisce la stima delle quantità di azoto e fosforo potenzialmente immesse nell'ambiente, derivanti da attività di origine civile (abitanti e presenze turistiche/365), agricola (valutando separatamente gli apporti zootecnici, da terreni coltivati SAU, e da terreni incolti) e industriale. Il calcolo delle quantità di azoto e fosforo è stato effettuato attraverso l'uso dei coefficienti di conversione messi a punto dal CNR-IRSA (Barbiero *et al.*, 1991). L'indicatore presenta alcuni limiti, in quanto i dati (settore civile, industriale, zootecnico e agricolo) sono difficilmente aggregabili tra loro, poiché ottenuti con diversi metodi di stima; inoltre non è possibile determinare le quantità che vengono trasmesse ai corpi idrici. Azoto e fosforo, per la loro azione eutrofizzante e le conseguenti interazioni con la disponibilità di ossigeno disciolto nelle acque, costituiscono una potente chiave di lettura delle pressioni generate dal sistema antropico sugli ecosistemi acquatici. Relativamente al carico di azoto si osserva come i due contributi più rilevanti siano dovuti ai carichi civili e agricoli, e come l'industria giochi un ruolo marginale (Tab. 36). I carichi di fosforo, di nuovo, evidenziano un ruolo trascurabile della componente industriale. Da notare come per entrambi gli elementi il contributo dell'agricoltura (il più rilevante in assoluto) sia prevalentemente a carico della superficie utilizzata ad uso agricolo. Questo dato pone in evidenza l'importanza del ruolo di efficienti ambienti filtro di interposizione tra le aree agricole e gli ecosistemi acquatici.

	Anno 2001	Anno 2001	Anno 2000	Anno 2001	Anno 2000
	Kg/anno	Kg/anno	Kg/anno	Kg/anno	Kg/anno
	Origine Civile (abitanti + turismo)	Origine Industriale	Origine da Zootecnia	Origine da superfici agrarie utilizzate SAU	Origine da suolo incolto
Azoto	88.774	64.860	33.889	609.500	5.188
Fosforo	13.217	1.308	6.848	57.600	259

Tabella 36 *Stima del carico potenziale di azoto e fosforo per origine, nel comune di Colle di Val d'Elsa* (Fonte Elaborazione dati ISTAT; Provincia di Siena)

9.4 Qualità delle acque dolci superficiali

La qualità delle acque dolci superficiali può essere valutata utilizzando gli indici previsti dal D.Lgs. 152/99 quali: l'indice biotico esteso - IBE (basato sull'analisi della struttura delle comunità biologiche dei fiumi), il livello di inquinamento da macrodescrittori - LIM (che tiene conto della concentrazione nelle acque delle principali sostanze chimiche significative per la caratterizzazione dello stato di inquinamento, denominate appunto *macrodescrittori*) e l'indice di stato ecologico dei corsi d'acqua - SECA (che fornisce una rappresentazione complessa basata sulla valutazione integrata dei due indici precedenti). Nella tabella 37 sono evidenziati i valori degli indici con il grado di qualità di cui al D.Lgs. n.152/99.

SECA	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
IBE	Valore ≥ 10 Classe I	Valore 8-9 Classe II	Valore 6-7 Classe III	Valore 4-5 Classe IV	Valore 0,1,2,3 Classe V
LIM	480-560	240-475	120-235	60-115	<60
Giudizio	elevato	buono	sufficiente	scadente	pessimo
Colore convenzionale	blu	verde	giallo	arancio	rosso

Tabella 37 Valori degli indici dei corsi d'acqua superficiali per l'attribuzione del giudizio di qualità (D.Lgs. 152/99 e s.m.i)

La qualità delle acque del fiume Elsa nel Comune di Colle di Val d'Elsa risulta descritta nella tabella 38. La stazione di campionamento del fiume, individuata nel Piano di Monitoraggio della Regione Toscana, è localizzata presso il ponte di S. Giulia (codice ARPAT MAS_133) (Coordinate G.B. 1672831E – 4815400N). Valutando i risultati delle analisi dei campionamenti delle acque del fiume, rispettivamente 8 nel 2001, 11 nel 2002 e 12 nel 2003, risulta complessivamente uno stato di qualità sufficiente. Il punto di monitoraggio, situato a monte del centro urbano di Colle di Val d'Elsa, potrebbe risentire della presenza degli insediamenti produttivi situati presso Pian dell'Olmino, rispetto al quale il punto di monitoraggio è immediatamente a valle.

Anno	2001	2002	2003
LIM	3	3	3
IBE	II	II	III
SECA	3	3	3

Tabella 38⁵ Qualità delle acque del fiume Elsa, c/o Ponte S. Giulia (MAS_133), Colle di Val d'Elsa (D.Lgs.152/1999) (Fonte: ARPAT)

L'indice IBE ricade nella classe II (modesti sintomi di inquinamento e alterazione) negli anni 2000 e 2001, per poi scadere nella classe III (inquinato o alterato) nel 2003; il LIM invece rimane costante nella classe 3 (sufficiente). Di conseguenza il SECA risulta nella classe 3

⁵ Il colore corrispondente a 3 - III è giallo, quello corrispondente a II è verde

(sufficiente), in linea con l'obiettivo stabilito da D.Lgs. 152/99, per il quale nel 2008 ogni corso d'acqua superficiale o tratto di esso deve conseguire almeno i requisiti dello stato sufficiente. I dati analitici relativi al fiume Elsa per l'anno 2002 sono suddivisi nella categoria dei parametri di base e dei parametri addizionali (Tab. 39, Tab. 40). I parametri di base evidenziano valori leggermente elevati per i solfati dovuti a fenomeni naturali, principalmente per la dissoluzione di rocce quali gessi e anidriti. Le concentrazioni dei parametri chimici addizionali quali cromo, nichel, piombo e rame, metalli bioaccumulabili, mostrano valori solo talvolta quantificabili. I rimanenti parametri hanno concentrazioni costantemente inferiori al limite di rilevabilità della tecnica analitica adottata.

Elsa Parametri di base Anno 2002								
	pH	Solidi Sospesi	T	Conducibilità	Durezza	P-PO ₄ ³⁻	Cl-	SO ₄ ²⁻
Ponte S. Giulia		mg/L	°C	µS/cm	mg/L CaCO ₃	mg/L	mg/L	mg/L
Media	7,9	21,1	12,9	879,6	45,5	0,03	42,8	81,2
Minimo	7,6	4,8	7	816	38	0,02	37,6	55,5
Massimo	8,08	42,6	19,5	975	51,4	0,06	53	144,5

Tabella 39 Parametri di base del fiume Elsa (MAS_133), Colle di Val d'Elsa, anno 2002 (Fonte: ARPAT)

Elsa Parametri addizionali Anno 2002											
Ponte S. Giulia	Cadmio	Cromo totale	Mercurio	Nichel	Piombo	Rame	Zinco	Cloro formio	Tetracloruro di Carbonio	Pentacloro fenolo	n°campio namenti
	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	11
Minimo	<0,5	<0,5	<0,5	<0,03	<2,0	<2,0	<100	<0,5	<0,05	<0,5	
Massimo	<0,5	4	<0,5	6	5	3	<100	<0,5	<0,05	<0,5	

Tabella 40 Parametri addizionali del fiume Elsa (MAS_133), Colle di Val d'Elsa, anno 2002 (Fonte: ARPAT)

9.5 Qualità delle acque dolci sotterranee

La qualità delle acque dolci sotterranee è definita dagli indici dello stato quantitativo (SQuAS), dello stato chimico (SCAS) e dello stato ambientale (Tab. 41).

Nella rete di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei presenti nel comune di Colle di Val d'Elsa è stato possibile calcolare solo l'indice dello stato chimico, poiché mancano al momento i dati per poter popolare l'indice SQuAS; la rete di monitoraggio quantitativo è infatti in fase di allestimento.

SQuAS	Valore indice	SCAS	Valore indice	SAAS	Valori indice
Impatto antropico nullo	A	Impatto antropico nullo	1	Elevato	1-A
Impatto antropico ridotto	B	Impatto antropico ridotto	2	Buono	1-B, 2-A, 2-B
Impatto antropico significativo	C	Impatto antropico significativo	3	Sufficiente	3-A, 3-B
Impatto antropico trascurabile ma scarsa potenza idrica	D	Impatto antropico rilevante	4	Scadente	1-C, 2-C, 3-C, 4-C, 4-A, 4-B
		Impatto antropico trascurabile ma con facies idrochimiche naturali in concentrazioni superiori alla classe 3	0	Particolare	0-A, 0-B, 0-C, 0-D, 1-D, 2-D, 3-D, 4-D

Tabella 41 *Valori degli incidi delle acque dolci sotterranee SQuAS, SCAS e SAAS con il grado di qualità (D.Lgs. n.152/99)*

Gli acquiferi individuati come significativi ai sensi del DGRT 219/2002 nel comune di Colle sono l'acquifero carbonatico di Poggio al Comune, dove ricade il punto di prelievo Pozzo la Casina 1 (cod. MAT-P285), e l'acquifero carbonatico della Montagnola Senese e Piana di Rosia, dove ricade la Sorgente Vene di Onci (cod. MAT-S048) (Tab. 42). Nel pozzo la Casina 1 lo stato chimico riscontrato nelle due campagne di monitoraggio finora completate ricade nella classe 2, indice di *un impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo con buone caratteristiche idrochimiche*. Lo stato chimico della sorgente Vene di Onci ricade invece nella classe 0, caratteristico di una facies idrochimica naturale particolare dovuta essenzialmente alle elevate concentrazione di solfati che caratterizzano questa sorgente. Non si evidenziano comunque segni significativi di impatto antropico. Per quanto concerne i parametri addizionali, sia per il pozzo la Casina 1 che per la Sorgente Vene di Onci si attestano al di sotto dei valori soglia fissati dal D.Lgs 152/99.

N. Campionamenti	Punto di monitoraggio	Corpo idrico sotterraneo	Classe
2 (04/12/2002 26/03/03)	MAT-P285 Pozzo la Casina 1 (Coordinate G.B 1667177E – 4805534 N)	Acquifero carbonatico di Poggio al Comune	2
2 (04/12/2002 26/03/2003)	MAT-S048 Sorgente Vene di Onci (Coordinate G.B. 1671687E – 4806604N)	Acquifero carbonatico della Montagnola Senese e Piana di Rosia	0

Tabella 42 *Qualità dei corpi idrici sotterranei definita dall'indicatore SCAS nella rete di monitoraggio (MAT-P285e MAT- S048) di Colle di Val d'Elsa (Fonte: ARPAT)*

9.6 Capacità depurativa

La *capacità depurativa* è espressa dal rapporto tra la capacità depurativa attuale (riferita agli impianti di depurazione) e il carico organico potenziale (civile e industriale) in precedenza descritto. La differenza tra i due valori costituisce il deficit depurativo da colmare con nuovi impianti, con l'aumento dell'efficienza degli esistenti o con una riduzione della produzione delle sostanze inquinanti, cioè del carico potenziale. La capacità depurativa intesa come potenzialità complessiva di rimozione delle sostanze inquinanti è da porre in confronto diretto con il carico inquinante da rimuovere. Per una corretta lettura della tabella 43, è necessario tenere presente che nel determinare il carico organico non è stato tenuto conto del contributo della zootecnia, in quanto detto settore ha proprie, particolari, forme di smaltimento (per esempio la fertirrigazione o la digestione anaerobica), non facilmente inquadrabili nel complesso del sistema scarichi-depurazione; inoltre non sono stati tenuti in considerazione gli impianti al servizio di detta attività e gli impianti di trattamento di proprietà delle attività industriali.

Tenuto conto di questa premessa, il sistema depurativo colligiano assicura nel suo complesso una capacità attuale di depurazione di circa 11.370 AE a fronte di un carico da depurare di 38.180 AE. La capacità depurativa è assicurata da 3 impianti di depurazione: i Cipressi, San Marziale e Quartaia, il cui corpo idrico ricettore è il fiume Elsa che riceve dai tre depuratori scarichi di tipo misto. Da segnalare che la potenzialità di progetto dei tre impianti di depurazione è complessivamente di 21.800 AE. Va considerato che il deficit depurativo risulta da un'effettiva necessità d'integrazione della capacità depurativa (visto che vi è un bilancio depurativo pari al 30%), ma anche da una mancata considerazione degli impianti a servizio di attività industriali e della capacità depurativa degli impianti individuali a servizio delle case sparse.

Tipologia carico o impianto	A.E.
Carico organico potenziale civile (anno 2001)	19.728
Carico organico potenziale industriale (anno 2001)	18.452
Necessità depurativa	38.180
Capacità depurativa = Impianti di depurazione a servizio di reti fognarie con potenzialità attuale	11.370
Deficit depurativo	-26.810
Bilancio depurativo espresso in percentuale ⁶	30%

Tabella 43 *Stima del bilancio depurativo di Colle di Val d'Elsa* (Fonte: Elaborazione da dati ISTAT; ARPAT)

9.7 Deroga acque potabili

L'indicatore stabilisce se sono concesse deroghe ai requisiti di qualità delle acque destinate al consumo in base al D.P.R. n 236/88. A fronte delle analisi effettuate regolarmente da ARPAT, al 2003, si evince che nel comune di Colle di Val d'Elsa non vige il regime di deroga alle acque potabili.

⁶ Il bilancio depurativo espresso in percentuale è dato dal rapporto capacità depurativa A.E./necessità depurativa A.E. *100 e lo 0% corrisponde a "non depurato" il 100% "depurato interamente".

10 ARIA

Indicatore	DPSIR	Unità di misura	Anno riferimento	Finalità
Livelli di CO	S	mg/m ³	1999, 2000	Rispettare i valori di riferimento fissati dalla normativa
Livelli di NO ₂	S	µg/m ³	1999, 2000	Rispettare i valori di riferimento fissati dalla normativa
Livelli di SO ₂	S	µg/m ³	1999, 2000	Rispettare i valori di riferimento fissati dalla normativa
Livelli di O ₃	S	µg/m ³	1999, 2000	Rispettare i valori di riferimento fissati dalla normativa
Monitoraggio dell'inquinamento atmosferico tramite i licheni	S		1999 e 2001	Valutare la qualità dell'aria tramite l'utilizzo di bioindicatori

10.1 Introduzione

Si considera inquinamento atmosferico ogni modificazione della composizione dell'atmosfera per la presenza di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e da costituire un pericolo diretto o indiretto per la salute dell'uomo, per gli ecosistemi e i beni materiali. Le sostanze inquinanti liberate nell'atmosfera sono prodotte dall'attività umana (attività industriali, centrali termoelettriche, riscaldamento domestico, trasporti) ma anche da fenomeni di origine naturale (pulviscolo, esalazioni vulcaniche, decomposizione di materiale organico, incendi).

Le principali sostanze che determinano inquinamento atmosferico in ambiente urbano sono gas, quali il biossido di azoto (NO₂), l'ozono (O₃), il monossido di carbonio (CO), il biossido di zolfo (SO₂), le sostanze organiche volatili (VOC), tra cui il benzene, e solide, quali il particolato sospeso (in special modo la frazione respirabile con diametro inferiore ai 10 µm, detto PM₁₀, contenente inquinanti inorganici, come il piombo e altri metalli, e organici, come gli idrocarburi policiclici aromatici). La vigente normativa in materia di inquinamento atmosferico individua limiti massimi e valori guida di concentrazione ed esposizione per la qualità dell'aria (stato), disciplinando le modalità di monitoraggio tramite reti di rilevamento, oltre a regolamentare le emissioni in atmosfera (pressioni) degli impianti produttivi per limitarne l'impatto.

Sul territorio del comune di Colle di Val d'Elsa non sono installate centraline fisse per il rilevamento della qualità dell'aria in zona urbana o industriale, le valutazioni, pertanto, sono state condotte utilizzando i dati rilevati durante le campagne di monitoraggio chimico-fisico effettuate da ARPAT nel 1999 e 2001, utilizzando un autolaboratorio, e quelli delle campagne di biomonitoraggio e di bioaccumulo mediante licheni effettuate nel 1999 e 2000 da parte dell'Università di Siena.

10.2 Livelli di monossido di carbonio (CO)

Il monitoraggio chimico-fisico della qualità dell'aria effettuato utilizzando il laboratorio mobile gestito da ARPAT è stato condotto dal 1 al 28/10/1999 presso la postazione situata in Via C. Battisti e dal 09/11 al 08/12/2000 presso il Liceo A. Volta. I livelli di concentrazione del monossido di carbonio osservati nelle due campagne di monitoraggio, per la massima concentrazione media oraria, risultano inferiori al valore del livello di attenzione e al valore del limite di concentrazione ed esposizione. Anche la massima concentrazione media di 8 ore mostra valori sensibilmente inferiori al limite di concentrazione (Tab. 44).

MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)						
Località	Periodo di misura	Descrizione	Valore misurato	valore limite	livello attenzione	livello allarme
				D.P.C.M. 28/03/1983 e D.P.R. 203/1988 D.M. 25/11/1994		
Liceo A. Volta	9/11/2000-08/12/2000	massima concentrazione media oraria	5,4	40	15	30
		massima concentrazione media di 8 ore	2,8	10		
Via C. Battisti	1/10/1999-28/10/1999	massima concentrazione media oraria	5,8	40	15	30
		massima concentrazione media di 8 ore	5,8	10		

Tabella 44 *Livelli di monossido di carbonio (mg/m³) nella postazione del Liceo A. Volta e in Via C. Battisti* (Fonte: ARPAT)

10.3 Livelli di biossido di azoto (NO₂)

I livelli di biossido di azoto misurati nelle due campagne di monitoraggio sia nella postazione di A. Volta che in Via C. Battisti, per la massima concentrazione media oraria risultano circa la metà del livello di attenzione. Il 98° percentile delle concentrazioni medie orarie riferibile ai due periodi di misura è pari a circa 1/8 del valore limite di concentrazione ed esposizione per la postazione al liceo A. Volta, e a circa la metà per la postazione in Via C. Battisti (Tab. 45).

BIOSSIDO DI AZOTO (NO ₂)						
Località	Periodo di misura	Descrizione	valore misurato	valore limite	livello attenzione	livello allarme
				D.P.C.M. 28/03/1983 e D.P.R. 203/1988	D.M. 25/11/1994	
Liceo A. Volta	9/11/2000-08/12/2000	massima concentrazione media oraria	99		200	400
		98° percentile delle concentrazioni medie orarie	25	200		
Via C. Battisti	1/10/1999-28/10/1999	massima concentrazione media oraria	108		200	400
		98° percentile delle concentrazioni medie orarie	87	200		

Tabella 45 Livelli di biossido di azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nella postazione del Liceo A. Volta ed in Via C. Battisti (Fonte: ARPAT)

10.4 Livello di biossido di zolfo (SO₂)

Le concentrazioni medie di 24 ore di biossido di azoto misurate presso il Liceo A. Volta e in Via Battisti risultano rispettivamente pari a circa 1/73 e 1/60 del livello di attenzione. La mediana delle concentrazioni medie giornaliere al Liceo Volta è pari a $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, corrispondente a circa 1/81 del limite di concentrazione ed esposizione previsto per il periodo invernale (mediana invernale 1 ottobre-31 marzo) e a circa 1/50 del limite di concentrazione ed esposizione previsto per il periodo annuale (mediana annuale 1 aprile-31 marzo).

In Via C. Battisti la media delle concentrazioni medie giornaliere è $1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pari a 1/68 del limite di concentrazione ed esposizione previsto per il periodo invernale e 1/42 del limite di concentrazione ed esposizione previsto per il periodo annuale. Anche il 98° percentile delle concentrazioni medie giornaliere misurate nelle due postazioni risulta notevolmente inferiore al valore limite del riferimento normativo (Tab. 46).

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO ₂)						
Località	Periodo di misura	Descrizione	valore misurato	valore limite	livello attenzione	livello allarme
				D.P.C.M 28/03/1983 e D.P.R. 203/1988	D.M. 25/11/1994	
Liceo A. Volta	9/11/2000-08/12/2000	media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore	1,7		125	250
		mediana delle concentrazioni medie di 24 ore	1,6	80 (mediana annuale) 130 (mediana invernale)		
		98° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore	3	250		
Via C. Battisti	1/10/1999-28/10/1999	media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore	2,1		125	250
		mediana delle concentrazioni medie di 24 ore	1,9	80 (mediana annuale) 130 (mediana invernale)		
		98° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore	6,77	250		

Tabella 46 *Livelli di biossido di azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nella postazione del Liceo A. Volta e in Via C. Battisti (Fonte: ARPAT)*

10.5 Livelli di ozono (O₃)

La massima concentrazione media oraria di ozono misurata al Liceo A. Volta è corrispondente a circa 1/7 del valore di riferimento associato al limite di concentrazione ed esposizione e a circa 1/6 del valore di riferimento associato al livello di attenzione. In Via C. Battisti la massima concentrazione di ozono è invece corrispondente a circa 1/4 del valore di riferimento associato al limite di concentrazione ed esposizione e a circa 1/3 del valore di riferimento associato al livello di attenzione (Tab. 47).

OZONO (O ₃)						
Località	Periodo di misura	Descrizione	valore misurato	valore limite	livello attenzione	livello allarme
				D.P.C.M 28/03/1983	D.M. 16/05/1996	
Liceo A. Volta	9/11/2000-08/12/2000	Massima concentrazione media oraria	32	200	180	360
Via C. Battisti	1/10/1999-28/10/1999	Massima concentrazione media oraria	61	200	180	360

Tabella 47 Livelli di ozono ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nella postazione del Liceo A. Volta ed in Via C. Battisti (Fonte: ARPAT)

10.6 Monitoraggio dell'inquinamento atmosferico tramite i licheni

Sulla base dello studio di biomonitoraggio tramite licheni epifiti è possibile affermare che la qualità dell'aria nel comune di Colle di Val d'Elsa è di buon livello, in accordo con i risultati delle campagne di monitoraggio chimico-fisico descritti nel precedente paragrafo.

Infatti, per mezzo di una scala di naturalità/alterazione appositamente calibrata (Loppi et al., 2002a, 2002b), che esprime il grado di deviazione da condizioni naturali (non inquinate), è stato possibile interpretare i valori dell'Indice di Diversità Lichenica (IDL) riscontrati nelle 20 stazioni di campionamento, che risultano per il 73,6% "semi-naturali" e per il 26,4% "naturali". Le zone ricadenti nella fascia semi-naturale sono localizzate nell'area urbana di Colle di Val d'Elsa e nelle porzioni settentrionali e orientali.

Le zone che ricadono nella fascia naturale sono l'intera parte meridionale del territorio comunale, parte di quella occidentale e una piccola zona immediatamente a nord del centro abitato di Colle. Quest'ultima zona risulta particolarmente interessante poiché si trova proprio in corrispondenza di una cristalleria, che rappresenta un'importante fonte di fluoro nella zona. Dalla letteratura è noto che il fluoro è uno degli elementi più tossici per i licheni (Perkins, 1992; Gilbert, 2000). Tuttavia è stato notato che le specie licheniche sono in grado di tollerare meglio l'inquinamento dovuto a fluoro quando crescono in condizioni di elevata eutofizzazione e che la vegetazione di *Xanthorion* è scarsamente danneggiata dalle emissioni di questo inquinante (Gilbert, 1973). La massiccia presenza di specie nitrofile nella vegetazione lichenica campionata in prossimità della cristalleria potrebbe perciò spiegare l'alto valore dell'IDL misurato nella zona.

Per quanto riguarda lo studio di bioaccumulo per i 26 elementi in traccia riscontrati nei talli di *Evernia prunastri*, trapiantati in 2 stazioni dell'area urbana di Colle di Val d'Elsa, i risultati interpretati mediante un'apposita scala (Loppi, 2004 - dati inediti), hanno mostrato un accumulo per quasi tutti gli elementi considerati. In particolare, Al, Ca, Co, Na, Cr, Fe, Pb e V hanno mostrato un alto accumulo durante il periodo di esposizione.

11 INQUINAMENTO ACUSTICO

Indicatore	DPSIR	Unità di misura	Anno riferimento	Finalità
Stato di attuazione dei piani di classificazione acustica comunale	R		2002	Valutare l'attività delle Amministrazioni comunali in materia di prevenzione e protezione dal rumore ambientale
Superamento dei limiti della normativa	S	dB(A)	1995, 1996, 1997, 2002, 2003	Valutare il superamento dei livelli di inquinamento acustico stabiliti dalla normativa vigente (L.n 447/95 e relativi decreti attuativi)

11.1 Introduzione

L'inquinamento acustico rappresenta una delle cause di degrado della qualità della vita, specialmente in ambiente urbano, dove i livelli di rumore riscontrabili sono spesso elevati a causa della presenza di numerose sorgenti quali infrastrutture di trasporto, attività produttive, commerciali, d'intrattenimento, e attività temporanee che comportano l'impiego di sorgenti sonore, quali cantieri e manifestazioni musicali all'aperto.

A livello nazionale, la Legge Quadro sull'inquinamento acustico (L.n. 447/95) detta i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo, definendo le linee di intervento sul piano della prevenzione e del risanamento. La Regione Toscana, con la L.R. n.89/98 (Norme in materia di inquinamento acustico), ha dato piena attuazione ai dispositivi della legge quadro nazionale, disciplinando la tutela dell'ambiente a fini acustici.

Da rilevare che la normativa sull'inquinamento acustico risulta molto articolata, con una molteplicità di limiti e criteri, differenziati per tipologia di sorgente, periodo del giorno, contesto urbanistico.

11.2 Stato di attuazione dei piani di classificazione acustica comunale

La classificazione acustica del territorio dei comuni è il primo atto di pianificazione richiesto come recepimento locale della legge quadro 447/95 che disciplina la materia. Difatti, tale normativa prevede l'obbligo per i comuni, peraltro già introdotto dal DPCM 01/03/91, di procedere alla classificazione acustica del territorio di competenza, vale a dire all'assegnazione a ciascuna porzione omogenea di territorio di una delle sue classi indicate dalla normativa (D.P.C.M. 14/11/97), sulla base della prevalente ed effettiva destinazione d'uso del territorio stesso (Tab. 48).

<p>CLASSE I - aree particolarmente protette Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici ecc.</p>
<p>CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali e assenza di attività industriali e artigianali</p>
<p>CLASSE III - aree di tipo misto Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici</p>
<p>CLASSE IV - aree di intensa attività umana Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.</p>
<p>CLASSE V - aree prevalentemente industriali Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p>CLASSE VI - aree esclusivamente industriali Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi</p>

Tabella 48 *Classificazione del territorio comunale (art.1, DPCM 14/11/97)*

Pertanto l'indicatore *stato di attuazione dei piani di classificazione acustica comunale* valuta il numero di comuni che hanno approvato la classificazione acustica e fornisce, inoltre, una misura del grado di attenzione delle Amministrazioni comunali al problema dell'inquinamento acustico.

Il comune di Colle di Val d'Elsa è dotato del piano di classificazione acustica approvato ai sensi del DPCM 01/03/91; Colle risulta dunque tra i 59 comuni toscani provvisti ad oggi del piano di classificazione acustica (approvato ai sensi del D.P.C.M. 01/03/91 e approvato e/o adattato ai sensi della L.R.89/98). Inoltre, l'amministrazione comunale di Colle, in base a quanto stabilito dalla Regione Toscana con la Legge 89/98, provvederà a una verifica generale del vecchio Piano del Rumore mediante la redazione del nuovo piano di zonizzazione acustica, in base agli strumenti urbanistici, che sarà effettuato dal Dipartimento provinciale ARPAT di Siena grazie a un cofinanziamento regionale riconosciuto all'amministrazione comunale a seguito della partecipazione ad apposito bando.

11.3 Superamento dei limiti della normativa

L'indicatore *superamento dei limiti* si riferisce alla valutazione del rispetto dei limiti di legge fissati dalla relativa normativa. In base all'attività di rilevamento e controllo effettuata da ARPAT in materia di tutela dall'inquinamento acustico (art. 15 della L.R. n. 89/98), nel Comune di Colle di Val d'Elsa dal 1995 al 2003 sono state effettuate misure a bordo strada in diverse postazioni nelle quali la sorgente di rumore è rappresentata principalmente dal traffico veicolare.

Nella tabella 49 sono riportate tutte le caratteristiche delle postazioni monitorate, il periodo di monitoraggio e la relativa classe di appartenenza sulla base del piano di classificazione acustica.

Lo stato del clima acustico evidenziato dalle indagini, sia per quanto riguarda la media diurna e notturna (Tab. 50) sia per quanto riguarda l'andamento medio orario dei livelli di rumore (Fig. 14, Fig. 15), mostra una situazione che è di generale superamento dei limiti previsti dalla normativa vigente per le classi di destinazione d'uso da essa individuate (Tab. 51).

Infatti, sia per quanto riguarda il periodo di riferimento notturno che per quello diurno i livelli limite di pressione sonora vengono superati in tutte le postazioni monitorate. Solo sporadicamente i valori limite fissati dalla normativa vengono rispettati.

Sorgente	Via/Località	Periodo di monitoraggio	Classe
Traffico	Via C. Battisti	dal 29/08/1995 al 11/09/1995	IV
Traffico	Via XXV Aprile	dal 18/08/1996 a 29/08/1996	IV
Traffico	Via XXV Aprile	dal 15/12/1996 al 27/12/1996	IV
Traffico	Via Diaz	dal 03/06/1997 al 16/06/1997	IV
Traffico	Via S. Marziale	dal 31/05/2002 al 10/06/2002	IV
Traffico	SR 68 Val di Cecina	dal 9/02/2003 al 04/03/2003	III

Tabella 49 *Caratteristiche delle postazioni monitorate*

Via C. Battisti	valore
Media periodo diurno (6-22)	67,0 dB(A)
Media periodo notturno (22-6)	61,9 dB(A)
Via XXV Aprile 18/08/1996 a 29/08/1996	valore
Media periodo diurno (6-22)	65,5 dB(A)
Media periodo notturno (22-6)	76,2 dB(A)
Via XXV Aprile dal 15/12/1996 al 27/12/1996	valore
Media periodo diurno (6-22)	65,5 dB(A)
Media periodo notturno (22-6)	59,5 dB(A)
Via Diaz	valore
Media periodo diurno (6-22)	67,8 dB(A)
Media periodo notturno (22-6)	62,4 dB(A)
Via S. Marziale	valore
Media periodo diurno (6-22)	66,0 dB(A)
Media periodo notturno (22-6)	58,2 dB(A)
SR 68 Val di Cecina	valore
Media periodo diurno (6-22)	62,9 dB(A)
Media periodo notturno (22-6)	54,7 dB(A)

Tabella 50 *Media diurna e notturna dei livelli di rumore espressi in dB(A) nelle postazioni nell'arco delle campagne di monitoraggio di Colle di Val d'Elsa (Fonte: ARPAT)*

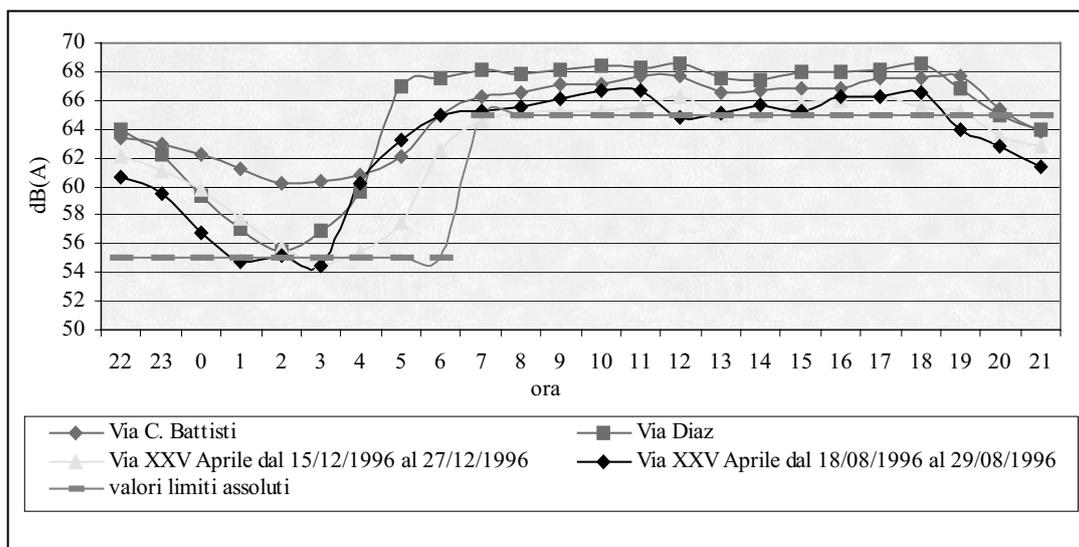


Figura 14 *Andamento medio orario dei livelli di rumore espressi in Db(A) in rapporto ai valori limite assoluti di immissione (art.3 DPCM 14/11/97) nelle postazioni ricadenti nella classe IV di Colle di Val d'Elsa (Fonte: ARPAT)*

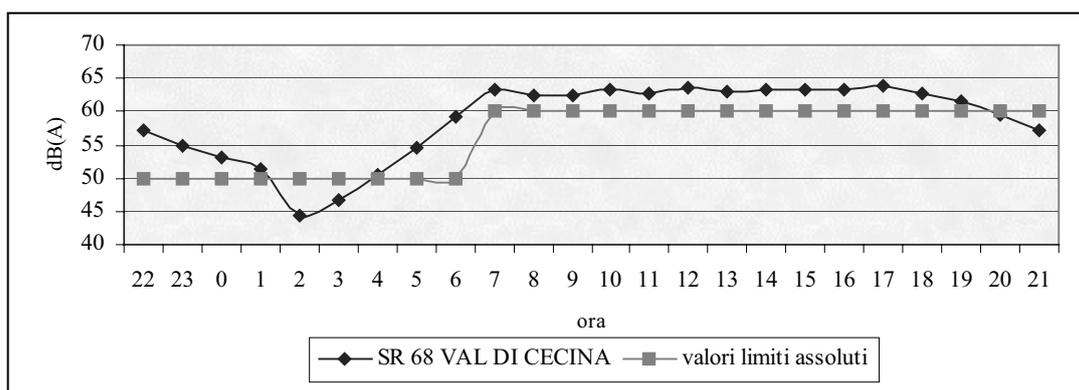


Figura 15 *Andamento medio orario dei livelli di rumore espressi in Db(A) in rapporto ai valori limite assoluti di immissione (art.3 DPCM 14/11/97) nella postazione ricadente nella classe III di Colle di Val d'Elsa (Fonte: ARPAT)*

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 51 *Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A) (art.3 DPCM 14/11/97)*

12 INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

Indicatore	DPSIR	Unità di misura	Periodo di riferimento	Finalità
Numero di SRB sul territorio	D	Numero	2003	Valuta la presenza sul territorio delle sorgenti di onde elettromagnetiche non ionizzanti

12.1 Introduzione

L'uso sempre crescente delle nuove tecnologie ha portato negli ultimi decenni a un aumento della presenza di sorgenti di campo elettrico, campo magnetico e campo elettromagnetico sul territorio nazionale, rendendo sempre di maggiore attualità la problematica dell'esposizione alle radiazioni non ionizzanti.

Le radiazioni non ionizzanti (NIR) sono prodotte sia da sorgenti naturali sia da sorgenti di origine antropica. I campi elettromagnetici prodotti da quest'ultimo tipo di sorgenti hanno frequenze comprese tra 0 Hz fino 300 GHz e interessano sia il settore relativo al sistema di produzione, distribuzione e utilizzo finale dell'energia elettrica (campi a bassa frequenza, comunemente indicati come campi ELF), sia quello legato agli impianti di teleradiocomunicazione, che coinvolge soprattutto il settore della telefonia cellulare e quello radiotelevisivo (campi ad alta frequenza, comunemente indicati come campi RF).

12.2 Numero di stazioni SRB sul territorio

L'indicatore *numero di Stazioni Radio Base* (SRB) per la telefonia mobile fornisce un'indicazione della presenza sul territorio comunale delle sorgenti di onde elettromagnetiche non ionizzanti. Nel Comune di Colle di Val d'Elsa nell'anno 2003 sono presenti 4 stazioni radio base a fronte delle 125 SRB presenti nella Provincia di Siena (Fonte: ARPAT, aggiornati al 31/12/2003).

13 CONSERVAZIONE DELLA NATURA

Indicatore	DPSIR	Unità di misura	Anno di riferimento	Finalità
Presenza di aree protette	S	Numero	A partire dal 1997	Valuta lo sviluppo delle attività di conservazione della natura
Numero di specie animali e tipologie vegetazionali	S	Numero	1996	Valuta il numero di specie animali e vegetali presenti in un'area
Numero di emergenze faunistiche e floristiche	S	Numero	1996	Segnala le specie faunistiche e floristiche particolarmente interessanti sia dal punto di vista scientifico che conservazionistico

13.1 Introduzione

Con il termine “conservazione della natura” non si intende semplicemente la difesa delle singole specie animali o vegetali: le attenzioni, oggi, sono infatti sempre più orientate verso la tutela degli habitat, di quelle parti di territorio, cioè, che sono necessarie per lo sviluppo delle specie di interesse. Ne consegue che sono oggetto delle politiche e strategie di conservazione della natura non solo quelle porzioni di territorio che si ritengono meritevoli di essere evidenziate come “aree protette”, in quanto dimora di rilevanti elementi di interesse naturale e/o culturale, ma anche quelle porzioni di territorio che siamo abituati a considerare “normali”, che devono essere tutelate perché lo sviluppo spontaneo del territorio sta dirigendosi verso la scomparsa, per abbandono o per “sostituzione”, delle originarie tipologie di utilizzazione del suolo.

Parte importante della nuova politica è indirizzata al recupero, alla conservazione e, talvolta, alla ricostruzione degli habitat che sono importanti in quanto tali (ambienti vegetazionali o geografici con determinate caratteristiche), oppure che sono importanti per la sopravvivenza delle specie di interesse, per l'alimentazione, il rifugio o la riproduzione.

Un rilevante contributo alla conservazione della natura è comunque dovuto alla progressiva implementazione del sistema delle aree protette, distinguendo tra parchi nazionali, parchi e riserve regionali (o provinciali) e aree naturali protette d'interesse locale. Inoltre, le ultime politiche attuative dell'Unione Europea, con la direttiva *Uccelli Selvatici* (79/409/CEE) e la direttiva *Habitat* (92/43/CEE), configurano nel panorama della conservazione una situazione più diversificata, in cui il primo livello è costituito dalla misura di conservazione degli habitat (oltre che delle specie) presenti nei siti della rete ecologica europea Natura 2000, costituita dai “Siti di Importanza Comunitaria” (SIC, che diverranno “Zone Speciali di Conservazione”, ZPC) e delle Zone di Protezione Speciale (ZPS).

In Toscana, con la Legge Regionale 56/2000 “Norme per la conservazione e tutela degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche”, è stata istituita una rete ecologica di “Siti di Importanza Regionale” (SIR), corrispondente anche a SIC (“Siti classificabili di Importanza Comunitaria”, in attesa di conferma come SIC da parte della Commissione Europea) e ZPS. Sopra il livello di conservazione rappresentato dai siti della rete ecologica s'innesta un livello di tutela più specifico, rappresentato dal sistema delle aree protette.

13.2 Presenza aree protette

Nel comune di Colle di Val d'Elsa è presente l'Area Naturale Protetta di Interesse Locale (A.N.P.I.L.) "Parco dell'Alta Val d'Elsa" (Fig. 16). Istituita con Delibera della Giunta Comunale di Colle di Val d'Elsa del 29 dicembre 1997 n. 128, è inserita nel Terzo Aggiornamento dell'Elenco ufficiale delle Aree Protette regionali (Del. C.R. 8 giugno 1999 n.161). L'Area protetta ha un'estensione di 203,62 ettari pari al 2,2% della superficie comunale. Il tratto di fiume Elsa e gli ambienti ripariali interessati dall'area protetta sono localizzati in prossimità di Colle di Val d'Elsa, in gran parte a monte del centro abitato. Oltre agli ambiti fluviali, l'area va a tutelare le località delle Vene di Onci, in sinistra idrografica, e delle Caldane, in destra idrografica, interessate da importanti sorgenti di acque talora caratterizzate da debole termalismo. Le motivazioni che hanno portato l'istituzione dell'A.N.P.I.L. sono da ricercarsi prevalentemente nel valore paesaggistico e ambientale, oltre che naturalistico e storico. La gestione dell'area protetta dovrà assicurare il mantenimento e il recupero degli assetti ambientali mediante opere di manutenzione ordinaria e straordinaria. Dovranno essere realizzati programmi tesi alla prevenzione e al recupero del degrado atti a garantire in primo luogo la qualità delle acque, la regimazione idraulica e il ripristino della naturalità dell'ecosistema. La predetta area dovrà essere fruibile al pubblico, con modalità coerenti con i principi di rispetto e tutela dell'ecosistema fluviale, attraverso attività di educazione ambientale rivolta soprattutto alle scuole, nonché attraverso il turismo naturalistico. Saranno incoraggiate le attività di studio e di ricerca scientifica, nonché promossi tutti gli atti necessari al recupero e alla valorizzazione dei corsi d'acqua collegati, del sistema delle grotte e dei manufatti storici ad esse collegati.

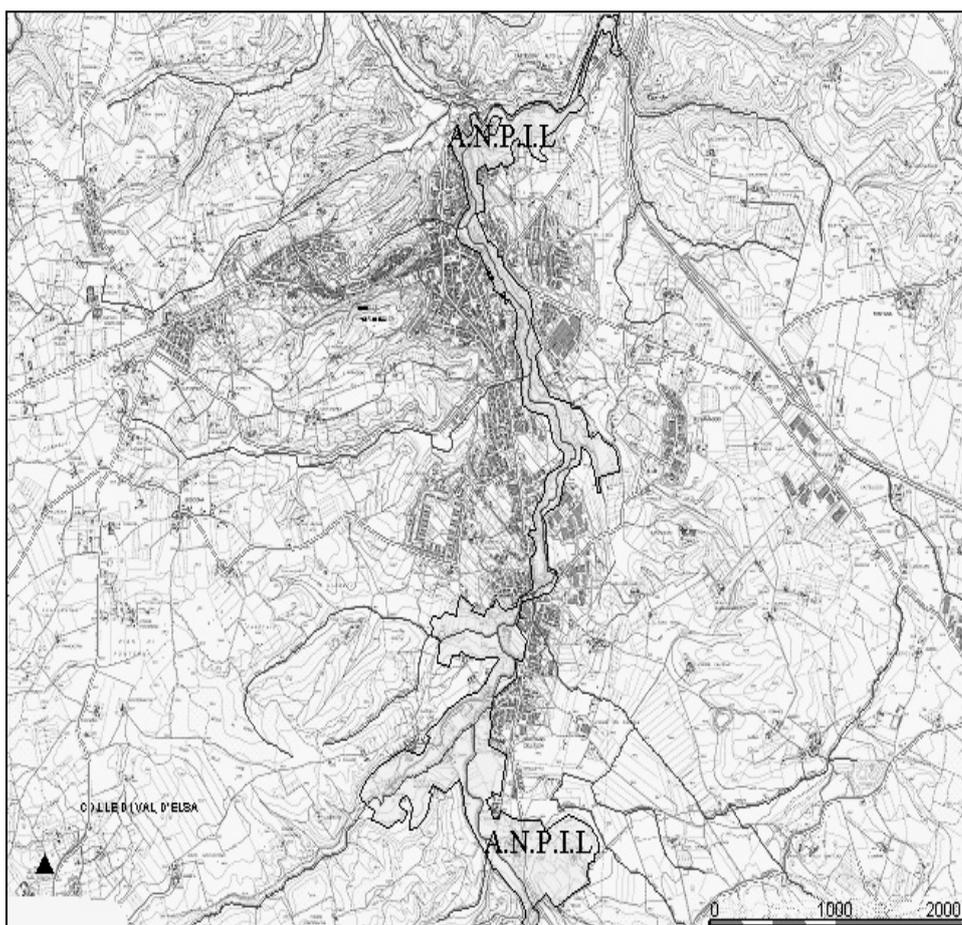


Figura 16 Area Naturale Protetta di Interesse Locale (A.N.P.I.L.) "Parco dell'Elsa"

Nel territorio comunale di Colle, oltre l'A.N.P.I.L. descritto in precedenza, ricade, anche se in piccola parte, il Sito di Importanza Regionale della Montagnola Senese (SIR 89) (Fig. 17).

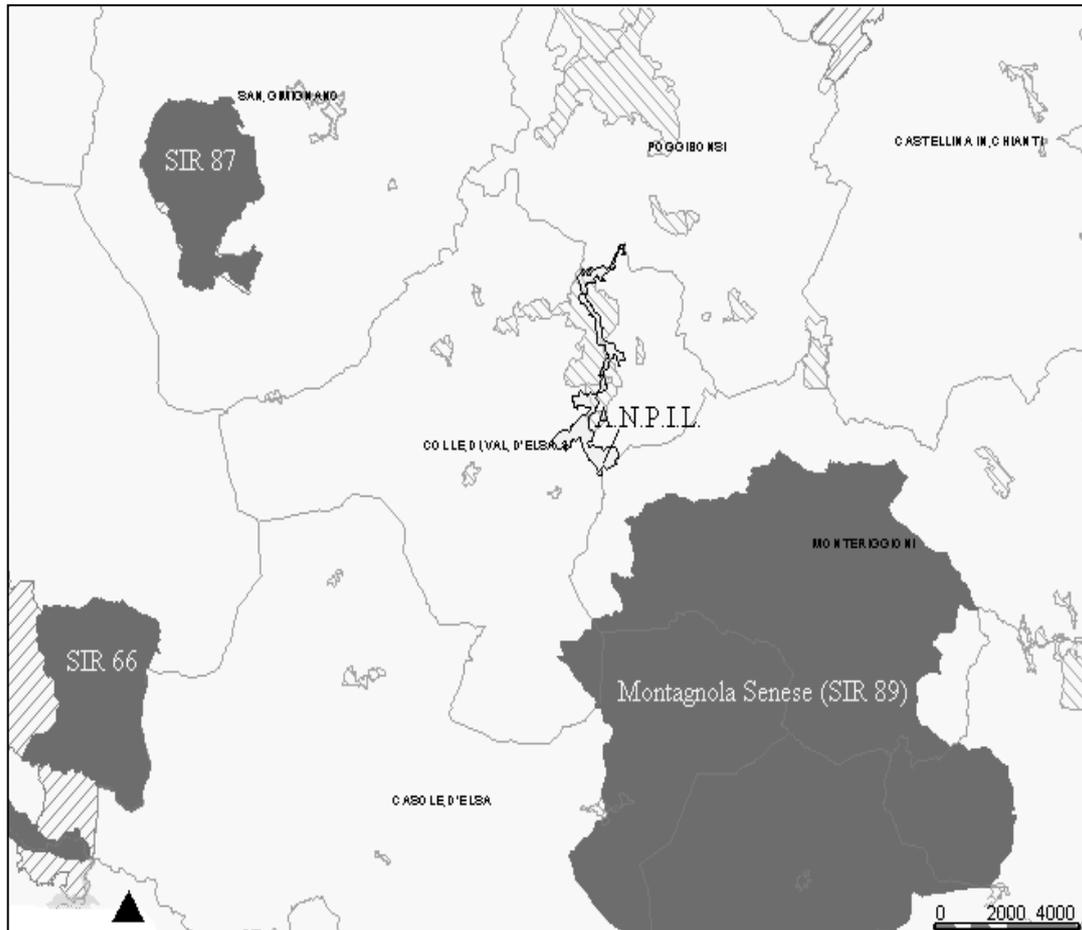


Figura 17 Area Naturale Protetta di Interesse Locale (A.N.P.I.L.) e Siti di importanza Regionale

13.3 Numero di specie animale e di tipologie vegetazionali

Gli studi effettuati all'interno Area Naturale Protetta di Interesse Locale (A.N.P.I.L.) hanno portato ad evidenziare i caratteri della flora e della fauna della zona. Per quanto riguarda le tipologie vegetazionali riscontrate, queste sono riconducibili a vari habitat fisici che il fiume e le sue rive offrono in funzione della profondità dell'acqua o della sua distanza da questa. Pertanto si sono riscontrate le seguenti, principali tipologie vegetazionali (De Dominicis *et al.*, 1998):

- *Vegetazione sommersa*: costituita perlopiù da popolazioni di alghe e talvolta, specialmente in canali, anse o comunque luoghi con bassa velocità delle acque, da popolamenti mono- o paucispecifici di fanerogame, cioè piante con fiori veri e propri. Tra queste ultime, sono interessanti i popolamenti di *Potamogeton*, *Miriophyllum*, e *Ceratophyllum*, osservabili quasi soltanto nella zona di Onci-Botro degli Strulli.
- *Vegetazione natante*: lembi di vegetazione natante, più tipica di laghi che non di ambienti propriamente fluviali, sono presenti nell'area delle Caldane. Essi sono costituiti da popolamenti puri di lenticchia d'acqua (*Lemma Minor*). Sembra che anche la nifea (*Nimphaea alba*) sia naturalmente presente nelle aree ad acque calme della Zona delle Caldane.

- *Vegetazione radicante*: lungo le sponde del fiume, di fossi e dei canali dove l'erosione non è marcata sono rinvenibili alcune tipologie di vegetazione formate da piante che vivono in parte sommerse e in parte emerse. Tra questi, da segnalare i popolamenti di menta acquatica (*Menta aquatica*), presenti nelle acque alte pochi centimetri; di bischeri (*Typha* sp. pl.), e le formazioni a cannuccia palustre (*Phragmites australis*).
- *Vegetazione riparia*: è la vegetazione più caratteristica dell'area: si tratta di aree influenzate dalle acque ma non sommerse. Nelle aree costituite da depositi sabbiosi o ciottolosi e dove le inondazioni sono frequenti, sono presenti lembi di formazione di salici, costituiti da varie specie di salici (perlopiù *Salix purpurea* e *S. Eleagnos*). Nelle sponde consolidate ma periodicamente sommerse si rinviene l'ontano nero (*Alnus glutinosa*). Il bosco ripariale vero e proprio è presente in una ristretta fascia lungo il corso del fiume. Il piano superiore è formato da Pioppo nero (*P. nigra*), pioppo bianco (*Populus alba*), salice bianco (*Salix alba*) e acero campestre (*Acer campestre*); il piano intermedio è formato da olmo (*Ulmus minor*), sambuco nero (*Sambucus nigra*), rovi (*Rubus* sp. pl.), corniolo (*Cornus mas*), vitalba (*Clematis vitalba*), salice rosso (*Salix purpurea*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), evonimo (*Euonimus europaeus*) e vite selvatica (*Vitis vinifera* var. *sylvestris*). Localmente sono presenti nocciolo (*Corylus avellana*) e carpino bianco (*Carpinus betulus*). Nella parte distale del fiume è frequente una fascia formata da acacia (*Robinia pseudoacacia*). Tra il Ponte di San Marziale e il ponte di Spugna, sono stati osservati lembi di giuncheti e cariceti, formazioni erbacee igrofile tipiche di aree con suolo umido, generalmente depresse e talvolta sommerse, dominate da varie specie di giunchi (*Juncus* sp.pl.) e *Cyperaceae*.
- *Vegetazione circostante il fiume*: la vegetazione che circonda le sponde dell'Elsa e che spesso arriva fino in prossimità della riva è formata principalmente da due diverse tipologie: boschi di roverella (*Quercus pubescens*) e boschi di cerro (*Quercus cerris*). Sono comuni aspetti misti o di compenetrazione.
- *Arbusteti*: formazioni arbustive, di varia natura, quali siepi e cespuglieti sono abbondanti al margine delle aree boschive e coltivate. Questi ecosistemi svolgono un ruolo importante nel mantenimento della biodiversità, offrendo rifugio a numerose specie di flora e fauna.

Le specie animali conosciute per il comprensorio del Parco dell'Elsa sono ascrivibili a 268 specie (De Dominicis *et al*, 1998) di cui 147 Invertebrati (47 Molluschi, 2 Crostacei Decapodi, 20 Odonati, 49 Lepidotteri Rapaloceri, 29 Coleotteri Carabidi) e 121 Vertebrati (14 Pesci, 6 Anfibi, 10 Rettili, 75 Uccelli e 16 di Mammiferi). In particolare tra gli invertebrati merita segnalare la presenza di due specie di molluschi, *Belgrandia thermalis* e *Unio elongatulus*, poco diffuse in Toscana e in Italia.

Tra le 20 specie di libellule, la presenza di *Sympetrum meridionale* e *Pyrrhosoma nymphula* risulta di un certo interesse, in quanto la prima è una libellula non comune in Toscana e la seconda è poco frequente in Italia ma fortemente localizzata in Toscana. Tra le 49 specie di farfalle, quella di maggiore interesse è *Zerynthia polyxena*, che pur essendo diffusa un pò in tutta Italia, non è mai molto abbondante e strettamente vincolata alla presenza della pianta nutrice (*Aristolochia* sp.).

Delle 13 specie di pesci che vivono nel fiume, sette sono autoctone: tra esse sono presenti anche specie poco comuni come il vairone (*Leuciscus souffia*), sensibile all'inquinamento e agli interventi in alveo e all'eccessivo sfruttamento delle acque, per cui risulta un buon indicatore di elevata qualità ambientale, nonché il ghiozzo appenninico (*Padogobius nigricans*), endemico dei corsi d'acqua della Toscana, del Lazio e dell'Umbria.

Tra le sei specie di anfibi è da segnalare la presenza del tritone crestato meridionale (*Triturus carnifex*), specie minacciata su scala continentale. Tra i rettili è da evidenziare la biscia tassellata (*Natrix tessellata*), specie rara e localizzata in tutto il versante tirrenico delle penisola italiana, Toscana e provincia di Siena compresa.

Tra le specie di uccelli la più interessante è la nitticora (*Nycticorax nycticorax*), presente nell'area da maggio a ottobre, ma anche l'averla piccola (*Lanius collurio*), specie di un certo

rilievo faunistico che, pur non risultando in pericolo in Toscana, è in rarefazione in molte regioni europee.

13.4 Numero di emergenze faunistiche e floristiche

Sempre in base agli studi effettuati all'interno Area Naturale Protetta di Interesse Locale (A.N.P.I.L.) parco dell'Alta Val d'Elsa, le emergenze floristiche segnalate sono state le seguenti:

- la *Digitalis ferruginea* (*Scrophulariaceae*): in Italia è presente in tutta la penisola, ma sempre sporadica o rara. E' una pianta molto vistosa per le sue dimensioni e per i grandi fiori gialli e variegati di bruno; ha potenziale interesse farmaceutico per i suoi contenuti in alcaloide.
- la *Melampyrum italicum* (*Scrophulariaceae*): è una specie endemica italiana e una delle poche piante annue di ambiente prettamente forestale.
- *Vitis vinifera* (*Vitaceae*): l'areale originale della vite selvatica è molto difficile da definire, poichè questa pianta è stata oggetto di coltivazioni da tempi remoti e tende facilmente a inselvaticarsi; è probabile che sia spontanea in tutta la penisola.
- *Mespilus germanica* (*Rosaceae*): nespolo selvatico abbastanza diffuso, sia al piede delle Alpi sia lungo la dorsale appenninica, però sempre raro e presente per lo più in individui isolati o a piccoli gruppi.
- *Thalictrum aquilegifolium* (*Ranunculaceae*): specie diffusa su tutto l'arco alpino e nella penisola, ma assente nelle isole. In Toscana è presente in tutta la regione, specialmente nel piano della faggeta. Interessante quindi la sua presenza in una zona di bassa collina submediterranea quale quella della riserva dell'Elsa, dove infatti è confinata alle nicchie meglio conservate del bosco misto e nelle formazioni riparie.
- *Asparagus tenuifolius* (*Liliaceae*): diffusa su tutto l'arco alpino e in gran parte della penisola; in Toscana, pur essendo nota per diverse località della parte centro-meridionale della regione, presenta una distribuzione fortemente frammentata e quindi assume in quest'area un certo interesse conservazionistico.
- *Lilium bulbiferum* (*Liliaceae*): specie diffusa in tutta la dorsale appenninica e in parte nell'arco alpino, è assente nelle isole maggiori. In molte regioni d'Italia è specie protetta.
- *Linaria purpurea* (*Scrophulariaceae*): distribuita perlopiù nelle regioni tirreniche, dove non è rara;
- *Polygala flavescens* (*Polygalaceae*): specie distribuita esclusivamente nella penisola italiana dall'Emilia alla Calabria; più frequente nelle regioni tirreniche.
- *Satureja montana* (*Lamiaceae*): specie distribuita eminentemente nella penisola italiana dall'Emilia alla Calabria; in Toscana è abbastanza frequente.
- *Silene paradoxa* (*Caryophyllaceae*): specie limitata alle sole regioni peninsulari, essendo assente sia nell'arco alpino sia nelle isole; presenta ovunque una presenza frammentata ed è da considerarsi una pianta rara a causa di una certa specificità ecologica e delle piccole dimensioni delle sue popolazioni.
- *Samolus valerandi* (*Primulaceae*): distribuita in tutta Italia, isole comprese, è ovunque specie rara a causa della sua specificità ecologica; in Toscana è nota per gran parte della regione.
- *Potamogeton pectinatus* (*Potamogetonaceae*): distribuita in tutta Italia, isole comprese, è ovunque ormai piuttosto rara a causa della rarefazione e dell'alterazione generale cui sono andati incontro i luoghi umidi negli ultimi anni a causa dell'azione antropica; è specie sensibile all'inquinamento idrico e quindi di notevole importanza conservazionistica.
- *Adiantum capillus-veneris* (*Adiantaceae*): specie di notevole specificità ecologica, è comunque presente in tutta Italia, anche se rara nella Padania e nella zona alpina; in Toscana è abbastanza diffusa in tutta la regione e particolarmente nelle zone collinari.
- *Cyperus longus* (*Cyperaceae*): distribuita in tutta Italia, isole comprese, è ovunque ormai in regressione per la rarefazione e l'alterazione generale cui sono andati incontro i luoghi umidi negli ultimi anni a causa dell'azione antropica, pur non essendo specie particolarmente sensibile all'inquinamento delle acque.

- *Carex acutiformis* (Cyperaceae): specie abbastanza frequente nell'Italia settentrionale, diventa rara e frammentata nell'Italia peninsulare, dove è praticamente confinata nelle regioni tirreniche; in Toscana è specie piuttosto sporadica, nota per la parte Nord-Occidentale della regione, per il senese e il grossetano.
- *Carex punctata* (Cyperaceae): in Italia è limitata alle sole regioni peninsulari tirreniche, che costituiscono il limite orientale del suo areale occidentale; è ovunque specie rara e a distribuzione frammentaria, a causa di una certa specificità ecologica e delle piccole dimensioni delle sue popolazioni al limite dell'areale; è pianta di importanza conservazionistica, la cui presenza è indicatore di condizioni stazionali e relativamente naturali.
- *Carex pendula* (Cyperaceae): specie abbastanza frequente in tutta Italia, anche se al Nord è in via di rarefazione; nella penisola e anche in Toscana è invece comune, specialmente nelle stazioni boschive ma non troppe fredde.
- *Veronica anagallis-aquatica* (Scrophulariaceae): distribuita in tutta Italia, isole comprese, è specie piuttosto comune, con notevole capacità di adattamento e poco sensibile all'inquinamento organico delle acque.
- *Scrophularia auriculata* (Scrophulariaceae): distribuita in tutta Italia (tranne Puglia), in maniera frammentaria soprattutto lungo le coste occidentali; è specie in forte regressione a causa dell'alterazione generale cui sono andati incontro i luoghi umidi negli ultimi anni a per l'alterazione antropica; la sua presenza nella riserva è quindi di notevole significato conservazionistico.
- *Scirpus lacustris* forma *fluitans* (Cyperaceae): la forma *fluitans* sembra essere legata a corsi d'acqua a carattere fluvio-torrentizio, con acque correnti perenni, veloci, ossigenate e fresche (Hegi, 1967); è distribuita nella regione centroeuropea dove si sostituisce alla specie tipica che ha un'ecologia più ampia, trovandosi anche in corpi d'acqua ferma poco ossigenata e soggetta a riscaldamento estivo, come stagni, canali di pianura fossi e laghi.

Le emergenze faunistiche riscontrate nell'A.N.P.I.L. sono state individuate e valutate, sulla base di due diversi criteri: 1) un criterio di esclusivo interesse scientifico, dando importanza alle entità endemiche, le quali, oltre ad essere di grande interesse scientifico sono, potenzialmente, più sottoposte a rischi derivanti dalle attività umane; 2) un criterio finalizzato alla conservazione, definendo i seguenti livelli di interesse: specie di interesse comunitario, specie di interesse nazionale e specie di interesse regionale.

Le emergenze faunistiche accertate sono state in tutto 13:

- il mollusco gasteropode *Belgrandia thermelis*: specie endemica dell'Italia appenninica, sensibile all'inquinamento delle acque, per cui è limitata a sorgenti e torrenti puliti e ben ossigenati; i più seri pericoli per la sua sopravvivenza provengono, oltre che dall'inquinamento delle acque, dalla captazione e dalla canalizzazione delle sorgenti;
- il mollusco gasteropode *Solatopupa Juliana*: specie endemica della Toscana e di una piccola porzione della Liguria e del Lazio settentrionale;
- il mollusco bivalve *Unio elongatulus*: è una specie endemica italiana e di interesse comunitario incluso nell'Allegato V della Direttiva 92/43/CEE e considerato "vulnerabile" dal Consiglio d'Europa (Kerney & Stubbs, 1980; Wells & Chatfield 1992);
- l'insetto odonato *Somatochlora meridionalis*: libellula poco comune in Italia e assai localizzata in Toscana, dove è nota soltanto per pochissime stazioni del livornese, dell'aretino, del pisano, del grossetano e senese; frequenta acque debolmente correnti o stagnanti di fiumi, laghi e stagni; a causa della sua rarità e della sua localizzazione questa specie necessita di un'attenta azione di salvaguardia;
- il lepidottero *Zerynthia polyxena*: farfalla ampiamente diffusa, anche se localizzata in Europa meridionale e in Asia Minore, in Toscana è presente in tutte le regioni tranne la Sardegna. La sua distribuzione è strettamente legata alla presenza di piante ospiti del bruco, varie specie di *Aristolochia*. Negli ultimi anni questa specie è scomparsa da molte località europee e italiane popolate in passato: per questo motivo è stata inclusa nell'allegato IV della Direttiva 92/43 CEE e nella Lista Rossa delle farfalle italiane in pericolo di estinzione (Prola & Prola 1990);

- il coleottero *Percus paykulli*: carabide endemico della Toscana e dell'Appennino Romagnolo; in Toscana risulta ben distribuito per quanto mai molto comune, essendo distribuito dalle isole (Giglio e Elba) al settore appenninico;
- il vairone *Leuciscus souffia*: ciprinide distribuito in Europa centro-meridionale, presente in Francia orientale, in Germania meridionale, Svizzera, Austria centro-occidentale, Italia e in parte dell'Ungheria, dalla Romania alla Grecia. Il vairone colonizza acque limpide ed ossigenate di ruscelli e torrenti, il tratto superiore dei fiumi e, meno frequentemente, gli ambienti lacustri. In Toscana è la specie più frequente nei piccoli e medi corsi d'acqua collinari e pedemontani; è sensibile all'inquinamento, agli interventi in alveo, alla captazione e all'eccessivo sfruttamento delle acque, per cui risulta un buon indicatore di elevata qualità ambientale. E' incluso nell'allegato II della direttiva 92/43/CEE quale specie di interesse comunitario, meritevole di tutela, e nella Lista Rossa dell'IUCN come specie "vulnerabile";
- il ghiozzo appenninico *Padogobius nigricans*: un piccolo pesce endemico del comprensorio faunistico comprendente la Toscana, l'Umbria e il Lazio; negli ultimi anni ha subito una forte contrazione dell'areale originario, a causa dell'inquinamento e delle alterazioni degli alvei fluviali, tanto che molte popolazioni si sono estinte o sono prossime ad esserlo. Per queste ragioni è stato incluso nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE quale specie di interesse comunitario meritevole di tutela e nella lista Rossa dell'IUCN come specie vulnerabile;
- l'anfibio tritone crestato meridionale *Triturus carnifex*: specie presente in Austria, Svizzera, nella parte settentrionale della ex Jugoslavia ed in Italia, isole escluse; è incluso nell'allegato IV della Direttiva 92/43/CEE, nell'appendice III della Convenzione di Berna e nella Lista rossa degli anfibi italiani come specie minacciata (Bruno, 1983);
- il rettile biscia tassellata *Natrix tessallata*: un serpente largamente diffuso in Europa, in Asia occidentale e centrale ed in Egitto. In Italia si trova in tutte le regioni, isole escluse; tuttavia lungo il versante tirrenico, Toscana compresa, risulta scarso e a localizzazione poco comune in Toscana. E' specie particolarmente sensibile alla perdita di qualità degli ecosistemi acquatici ed è inclusa nell'allegato IV della Dir. 92/43/CEE e nell'Appendice III della Convenzione di Berna;
- l'uccello nitticora (*Nycticorax nycticorax*), un airone non particolarmente frequente come nidificante in Toscana, è una specie ritenuta minacciata a livello europeo dal taglio dei boschi ripariali, dalla scomparsa dell'habitat, dall'utilizzo dei pesticidi in agricoltura e dal disturbo antropico presso i siti di nidificazione, ed è inclusa nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE, nell'Allegato II della Convenzione di Berna e nella Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Toscana (Sposimo & Tellini 1995), nonchè come specie rara, ed è tutelata dalla normativa vigente in materia di caccia (Legge Regionale 12 gennaio 1994 n.3);
- il quercino (*Eliomys quercinus*): roditore diffuso in gran parte di Europa ed Italia, noto nella provincia di Siena, frequenta ambienti boscati di varia tipologia, tanto di latifoglie che di conifere, i parchi e gli edifici abbandonati; risulta vulnerabile per l'IUCN ed incluso nell'Allegato III della Convenzione di Berna; è tutelato dalla normativa vigente in materia di caccia (Legge Regionale 12 gennaio 1994 n.3);
- il moscardino (*Moscardinus avellanarius*): roditore presente un pò in tutta Europa e in gran parte d'Italia; vive in zone boscate estese o alternate a radure, nelle boscaglie ripariali e ai margini dei boschi; è ritenuto in declino a scala europea ed è compreso nell'Allegato IV della Direttiva 92/43/CEE; è considerato a Lower risk dall'IUCN ed è tutelato dalla normativa vigente in materia di caccia (Legge Regionale 12 gennaio 1994 n.3).

Da rilevare che nell'individuazione delle emergenze faunistiche sono state escluse tutte quelle entità (ad esempio, rovello e lasca tra i pesci; raganella, lucertola campestre e muraiola tra gli anfibi e i rettili; martin pescatore, picchio rosso maggiore, picchio verde e averna piccola tra gli uccelli; istrice tra i mammiferi) che, seppure incluse in una o più delle normative sopra riportate, sono ampiamente diffuse in Italia e non risultano minacciate, o sono di chiara origine alloctona (De Dominicis *et al.*, 1998).

14 TASSE AMBIENTALI E SPESA AMBIENTALE

Indicatore	DPSIR	Unità di misura	Anno di riferimento	Finalità
Tasse ambientali e spesa ambientale	R	Euro	2001, 2002	Efficacia della tassazione ambientale in base agli interventi di risanamento e tutela ambientale

Considerata la complessità di un'analisi del costo ambientale che riguardi l'insieme delle attività che si svolgono su un'entità territoriale, a titolo esemplificativo è stato analizzato il Conto Economico del bilancio comunale 2001 e 2002 dell'Amministrazione comunale di Colle di Val d'Elsa per quanto concerne il settore della *Gestione del territorio e dell'ambiente*. L'analisi è relativa ai seguenti servizi gestiti da comune:

- servizio idrico;
- servizio raccolta e smaltimento rifiuti indifferenziati;
- servizio raccolta differenziata dei rifiuti;
- servizio parchi e tutela dell'ambiente;

Per ciascuno di essi sono stati individuati i proventi, i costi diretti, i costi indiretti e il risultato economico (Tab. 52).

Le cifre riportate evidenziano che:

- dal 2001 al 2002 i proventi e i costi a copertura del servizio idrico sono diminuiti rispettivamente del 33,4% e del 49%;
- dal 2001 al 2002 i proventi per i servizi raccolta e smaltimento rifiuti indifferenziati sono aumentati (+28%), mentre i costi sono diminuiti (-27,4%) comportando un risultato economico dell'esercizio maggiore per il 2002;
- i costi per i servizi raccolta differenziata dei rifiuti e parchi e tutela dell'ambiente dal 2001 al 2002 sono aumentati;
- nel 2001 i costi (diretti e indiretti) ambientali sono stati rivolti principalmente al servizio raccolta e smaltimento rifiuti indifferenziati seguito a ruota dal servizio idrico.
- nel 2002 per i costi capeggia sempre il servizio raccolta e smaltimento rifiuti indifferenziati, seguito dal servizio raccolta differenziata e dal servizio parchi.

Anno	2001	2002
SERVIZIO IDRICO		
PROVENTI		
proventi da servizi pubblici	912.425,01	382.388,51
proventi diversi	13.957,85	214.161,59
proventi straordinari	(0,00)	19.551,27
Totale Proventi	926.382,86	616.101,37
COSTI DIRETTI		
Personale	87.315,04	75.117,18
acquisto materie prime e/o materie di consumo	20.126,94	30.291,36
prestazioni di servizio	244.717,35	82.642,58
godimento beni di terzi	(0,00)	760,00
trasferimenti a terzi	(0,00)	15.208,61
imposte e tasse	6.335,97	4.967,54
oneri finanziari	80.711,07	76.221,39
Totale Costi Diretti	439.226,37	285.209,26
COSTI INDIRETTI		
costi indiretti	340.135,18	111.795,69
Totale Costi Indiretti	340.135,18	111.795,69
RISULTATO ECONOMICO ESERCIZIO	+147.021,31	+219.096,42
RACCOLTA E SMALTIMENTO RIFIUTI INDIFFERENZIATI		
PROVENTI		
proventi tributari	1.226.054,22	1.568.425,07
Totale proventi	1.226.054,22	1.568.425,07
COSTI DIRETTI		
Personale	74.798,43	109.305,73
acquisto materie prime e/o materie di consumo	39.347,13	44.944,72
prestazioni di servizio	831.358,85	334.580,08
godimento beni di terzi	(0,00)	3546,36
imposte e tasse	1.323,16	1.825,57
oneri finanziari	15.618,03	12.637,10
Totale Costi Diretti	962.445,60	506.839,56
	Anno	2001
		2002
COSTI INDIRETTI		
costi indiretti	89.976,13	257.073,59
Totale Costi Indiretti	89.976,13	257.073,59
RISULTATO ECONOMICO ESERCIZIO	+173.632,49	+804.511,92
RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RIFIUTI		
COSTI DIRETTI		
Personale	(0,00)	5.210,47
acquisto materie prime e/o materie di consumo	18.553,19	3.470,36
prestazioni di servizio	337.065,91	265.172,19
godimento beni di terzi	(0,00)	1.270,26
imposte e tasse	(0,00)	294,71
Totale Costi Diretti	355.619,10	275.417,99
COSTI INDIRETTI		
costi indiretti	16.542,36	282.562,60
Totale Costi Indiretti	16.542,36	282.562,60
RISULTATO ECONOMICO ESERCIZIO	-372.161,46	-557.978,59
PARCHI E TUTELA DELL'AMBIENTE		
COSTI DIRETTI		
Personale	43.634,86	37.999,72
acquisto materie prime e/o materie di consumo	7.464,06	16.643,01
prestazioni di servizio	119.111,18	144.162,64
trasferimento a terzi	(0,00)	11.879,00
imposte e tasse	3.032,65	3.733,32
oneri finanziari	20.785,96	20.042,66
Totale Costi Diretti	194.028,71	234.460,35
COSTI INDIRETTI		
costi indiretti	156.769,65	215.225,84
Totale Costi Indiretti	156.769,65	215.225,84
RISULTATO ECONOMICO ESERCIZIO	-350.798,36	-449.686,19

Tabella 52 *Conto Economico sul bilancio comunale 2001 e 2002 del settore Gestione del territorio e dell'ambiente (Euro)* (Fonte: Comune di Colle di Val d'Elsa, 2001, 2002, dati inediti)

15 QUADRO SINTETICO DEI LIVELLI DI CRITICITÀ DI PRESSIONE AMBIENTALE

Al fine di interpretare i valori degli indicatori di pressione ottenuti per il comune di Colle di Val d'Elsa, è stato utilizzato il criterio proposto nel P.R.A.A. della Regione Toscana, che permette di tradurre l'informazione fornita dall'indicatore in termini di "criticità ambientale". Il criterio prevede l'utilizzo di una scala crescente di criticità ambientale (Tab. 53): in pratica, l'individuazione dei diversi livelli di criticità si ottiene confrontando per ogni indicatore il valore registrato nel comune di Colle di Val d'Elsa con quello registrato, nello stesso periodo di osservazione, in altri ambiti territoriali (nel nostro caso i termini di confronto sono progressivamente il SEL Alta Val d'Elsa, la provincia di Siena e la regione Toscana).

Valori	Livello di Criticità
$X=0$	Assente
$X < (\text{valore medio di riferimento})/2$	Molto bassa
$(\text{valore medio di riferimento})/2 < X < (\text{valore medio di riferimento})$	Bassa
$(\text{valore medio di riferimento}) < X < 3/2 * (\text{valore medio di riferimento})$	Media
$3/2 * (\text{valore medio di riferimento}) < X < 2 * (\text{valore medio di riferimento})$	Alta
$X > 2 * (\text{valore medio di riferimento})$	Molto alta

* il valore medio di riferimento a seconda del confronto si riferisce o al valore medio dell'Alta Val d'Elsa, o al valore medio della provincia di Siena o al valore medio della regione Toscana

Tabella 53 *Scala di criticità ambientale*

Tale procedura ha consentito di individuare in maniera immediata le tematiche di particolare criticità ambientale, in rapporto ai tre ambiti territoriali presi a raffronto (Tabb. 54, 55, 56). Questo criterio, se è risultato utile nella maggioranza casi, mostra comunque i suoi limiti per due indicatori: la produzione di rifiuti urbani pro capite e la produzione dei rifiuti speciali pro capite; entrambi i fenomeni, infatti, hanno una distribuzione uniforme. Pertanto, se rapportati alla media dell'Alta Val d'Elsa e a quella provinciale e regionale, Colle di Val d'Elsa evidenzia una criticità bassa; ciò avviene non tanto per l'assenza del problema, quanto per la sua preoccupante diffusione su tutto il territorio toscano, in conseguenza dell'adozione di stili di vita basati su un elevato consumo di risorse. Analogamente, anche l'indicatore numero di autovetture su 100 abitanti mostra un livello di criticità medio/bassa; ciò a dimostrare come l'automobile sia il principale mezzo di trasporto sui territori toscani.

Uno sguardo d'insieme sugli indicatori rapportati all'Alta Val d'Elsa e alla provincia di Siena evidenzia come le maggiori pressioni ambientali nel comune di Colle di Val d'Elsa interessino la densità demografica e la densità degli insediamenti produttivi, comportando un alto carico inquinante organico per km²; la densità dei rifiuti speciali per km² e un alto numero di autovetture per km². Minore importanza rivestono le pressioni ambientali esercitate dal turismo e dal numero di aziende a rischio di incidente rilevante. Al contempo, non emergono tendenze per la gestione sostenibile delle attività produttive. Nessuna azienda, infatti, è certificata ISO 14001, EMAS ed ECOLABEL.

Se invece gli indicatori di Colle di Val d'Elsa vengono rapportati con la media regionale toscana, le pressioni ambientali esercitate dalla popolazione, dagli insediamenti produttivi e dai trasporti evidenziano un andamento in media a quello regionale. Anche le pressioni esercitate dal turismo, dall'agricoltura, dalla produzione di rifiuti speciali per km² e dal carico organico presentano un livello di criticità basso.

Indicatori	Anno					
	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Densità abitanti (Ab/kmq)	molto alta	molto alta	molto alta	molto alta		
Numero di autovetture/100 abitanti			bassa	bassa		
Numero autovetture/kmq			molto alta	molto alta		
Unità locali/kmq				alta		
Abitanti equivalenti dell'industria/kmq				alta		
Numero certificazioni ISO 14001 registrazioni EMAS, ECOLABEL						molto alta
Numero aziende a rischio di incidente rilevante						bassa
Presenze turistiche/abitanti	molto bassa	molto bassa	molto bassa	molto bassa		
Presenze turistiche/kmq	bassa	bassa	bassa	bassa		
Produzioni rifiuti urbani pro capite (kg/abitante/anno)		bassa	bassa	bassa	bassa	
Produzione rifiuti speciali pro capite (kg/abitante/anno)			bassa			
Densità rifiuti speciali (t/kmq)			media			
Carico organico potenziale (AE/kmq)				alta		

Tabella 54 Livelli di criticità del comune di Colle di Val d'Elsa rispetto all'Alta Val d'Elsa

Indicatore	Anno					
	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Densità abitanti (Ab/kmq)	molto alta	molto alta	molto alta	molto alta		
Numero di autovetture/ 100 abitanti			bassa	bassa		
Numero autovetture/kmq			molto alta	molto alta		
Unità locali/kmq				molto alta		
Abitanti equivalenti dell'industria/kmq				alta		
Numero certificazioni ISO 14001 registrazioni EMAS, ECOLABEL						molto alta
Numero aziende a rischio di incidente rilevante						molto bassa
Presenze turistiche/abitanti	molto bassa	molto bassa	molto bassa	molto bassa		
Presenze turistiche/kmq	molto bassa	bassa	bassa	bassa		
Produzioni rifiuti urbani pro capite (kg/abitante/anno)		bassa	bassa	bassa	bassa	
Produzione rifiuti speciali pro capite (kg/abitante/anno)			bassa			
Densità rifiuti speciali (t/kmq)			molto alta			
Carico organico potenziale (AE/kmq)				alta		

Tabella 55 Livelli di criticità del comune di Colle di Val d'Elsa rispetto alla provincia di Siena

Indicatore	Anno					
	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Densità abitanti (Ab/kmq)	media	media	media	media		
Numero di autovetture per 100 abitanti			media	media		
Numero autovetture/kmq			media	media		
Uso prodotti fitosanitari (kg/ha)			bassa	bassa	media	
Uso prodotti fertilizzanti (kg/ha)			media	bassa	bassa	
Unità locali/kmq				media		
Abitanti equivalenti dell'industria/kmq				bassa		
Numero certificazioni ISO 14001 registrazioni EMAS, ECOLABEL						molto alta
Numero aziende a rischio di incidente rilevante						molto bassa
Presenze turistiche/abitanti	molto bassa	molto bassa	molto bassa	molto bassa		
Presenze turistiche/kmq	molto bassa	molto bassa	molto bassa	molto bassa		
Produzioni rifiuti urbani pro capite (kg/abitante/anno)		bassa	bassa	bassa	bassa	
Produzione rifiuti speciali pro capite (kg/abitante/anno)			molto bassa			
Densità rifiuti speciali (t/kmq)			bassa			
Carico organico potenziale (AE/kmq)				bassa		

Tabella 56 *Livelli di criticità del comune di Colle di Val d'Elsa rispetto alla regione Toscana*

16 QUADRO SINTETICO DEGLI INDICATORI DI COLLE DI VAL D'ELSA

Al fine di rappresentare in maniera sintetica la situazione e lo stato ambientale di Colle di Val d'Elsa, nelle tabelle seguenti sono stati riuniti tutti gli indicatori ambientali, all'interno delle proprie aree tematiche, riportando per ognuno il proprio valore nel periodo di osservazione considerato.

Anno	POPOLAZIONE					
	Popolazione residente	Densità di popolazione (ab/kmq)	Numero autovetture	Numero veicoli	Numero autovetture per 100 abitanti	Numero autovetture per kmq
1991	17.040	184,8				
1998	18.612	201,8				
1999	18.916	205,1				
2000	19.292	209,2	12.193	15.234	63,2	132,23
2001	19.521	211,7	12.497	15.731	64,02	135,53
2002	19.738	214,1				
2003	20.020	217,1				

AGRICOLTURA	Anno				
	1990	1999	2000	2001	2002
Superficie agricola utilizzata (SAU) (ha)	5.108		5.288		
Superficie agricola non utilizzata (ha)	2.624		2.493		
Superficie agricola utilizzata ad agricoltura biologica (ha)			58,9		
Utilizzo prodotti fitosanitari (kg/ha di SAU)		7,86	9,13	9,86	
Utilizzo prodotti fertilizzanti (kg/ha di SAU)			214,34	196,32	171,94
Totale capi di bestiame	21.588		14.941		

INDUSTRIA	Anno			
	1991	1996	2001	2003
Numero di Unità locali	1.162	1.417	1.785	
Numero di addetti alle Unità locali	4.696	4.935	6.486	
Grado di concentrazione delle Unità locali (U.I/kmq)	1,6	15,4	19,4	
Abitanti Equivalenti dell'industria per kmq (AE/kmq)	167,24	169,12	200,11	
Numero di certificazioni ISO 14001, registrazioni EMAS, ECOLABEL				0
Numero di aziende a rischio di incidente rilevante				2

TURISMO	Anno				
	1998	1999	2000	2001	2002
Totali presenze turistiche	37.830	47.551	62.419	75.435	79.856
Presenze turistiche in rapporto agli abitanti (presenze/ab.)	2	2,5	3,2	3,9	
Presenze turistiche per kmq (presenze/kmq)	410,3	515,7	676,9	818,1	

RIFIUTI	Anno					
	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Produzione Rifiuti urbani (t/anno)	6.786,25	7.368,19	8.065,80	8.883,93	9.205,23	9.518,11
Produzione rifiuti urbani pro capite (kg/ab./anno)	370,01	395,88	426,40	460,50	471,56	482,22
Raccolta differenziata (t/anno)	658,64	868,41	1.207,94	1.746,96	2.204,48	2.306,01
Raccolta differenziata pro capite (kg/ab./anno)	35,92	46,66	63,80	90,55	112,93	116,83
Percentuale raccolta differenziata (%)	9,71	12,28	15,60	20,48	24,95	25,24
Produzione rifiuti speciali non pericolosi (t/anno)			27.761	15.627	18.043	
Produzione rifiuti speciali pericolosi (t/anno)			439	565	18.682	
Gestione rifiuti speciali non pericolosi (t)				697	2.469	
Gestione rifiuti speciali pericolosi (t)					18.059	

ACQUA	Anno						
	1990	1991	1996	2000	2001	2002	2003
Abitanti Equivalenti Civili (AE)		17.164			19.728		
Abitanti Equivalenti industria (AE)		15.421	15.594		18.452		
Abitanti Equivalenti zootecnia (AE)	20.127			8.889			
Totale Abitanti Equivalenti per kmq (AE/kmq)		572			510		
Carico di azoto di origine civile (kg N/anno)					88.774		
Carico di azoto di origine industriale (kg N/anno)					64.860		
Carico di azoto di origine zootecnica (kg N/anno)	98.200			33.889			
Carico di azoto di origine da SAU (kg N/anno)					609.500		
Carico di azoto da superfici incolte (kg N/anno)				5.188			
Carico di fosforo di origine civile (kg P/anno)					13.217		
Carico di fosforo di origine industriale (kg P/anno)					1.308		
Carico di fosforo di origine zootecnica (kg P/anno)	2.686			6.848			
Carico di fosforo di origine da SAU (kg P/anno)					57.600		
Carico di fosforo da superfici incolte (kg P/anno)				259			
Indice LIM					3	3	3
Indice IBE					II	II	III
Indice SECA					3	3	3
Indice SCAS						2 e 0	
Bilancio depurativo (%)					30		
Deroga acque potabili							No

ARIA	Anno	
	1999	2000
Livelli di CO, SO ₂ , NO ₂ , O ₃	NON SONO SUPERATI I LIMITI FISSATI DALLA NORMATIVA	

INQUINAMENTO ACUSTICO	Anno				
	1995	1996	1997	2002	2003
Livelli di rumore (a bordo strada) (dB(A))	SONO SUPERATI I LIMITI FISSATI DALLA NORMATIVA				

	Anno
INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO	2003
Numero di stazioni radio base (SRB)	4

	Anno				
CONSERVAZIONE DELLA NATURA	1997	1998	1999	2000	2003
Superficie area protetta (A.N.P.I.L.) (ha)	203,62				
Numero di specie animali		268			
Numero di emergenze floristiche e faunistiche		34			

	Anno	
TASSE AMBIENTALI E SPESA AMBIENTALE	2001	2002
Risultato economico esercizio: servizio idrico (euro)	+147.021	+219.096
Risultato economico esercizio: servizio raccolta e smaltimento rifiuti indifferenziati (euro)	+173.632	+804.512
Risultato economico esercizio: servizio raccolta differenziata (euro)	-372.161	-557.979
Risultato economico esercizio: parchi e tutela dell'ambiente (euro)	-350.798	-449.686

17 CONCLUSIONI

Questo lavoro è stato finalizzato alla valutazione dello Stato ambientale del comune di Colle di Val d'Elsa tramite l'applicazione del modello DPSIR (Determinati-Pressione-Stato-Impatti-Risposta). Utilizzando il set di indicatori di riferimento per l'U.E. e per la Regione Toscana, sono stati definiti e popolati alcuni significativi indicatori a livello comunale, per consentire di analizzare le condizioni oggettive e delle varie componenti ambientali. Gli stessi indicatori sono stati utilizzati anche per operare raffronti con i dati rilevati a scala regionale, provinciale e di SEL Alta Val d'Elsa, in modo da evidenziare le maggiori criticità ambientali e peculiarità a livello locale, nonché i trend evolutivi.

Per quanto concerne gli indicatori di pressione, lo studio ha messo in luce che le pressioni più significative sono dovute alla popolazione, alle attività produttive, alla produzione di rifiuti e all'agricoltura. Minore importanza, specie rispetto a realtà territoriali limitrofe, seppure con un trend in crescita, hanno le attività legate al turismo, mentre per quelle zootecniche si registra un trend in diminuzione.

Rispetto agli indicatori di stato, i dati sui monitoraggi effettuati negli anni scorsi sulle varie matrici ambientali evidenziano che:

- per quanto riguarda la risorsa acqua siamo in presenza di uno stato di qualità complessivamente sufficiente, con trend stazionario per le acque superficiali del Fiume Elsa;
- per le acque sotterranee, i risultati fino ad oggi disponibili indicano uno stato qualitativo complessivamente buono, salvo che nel punto di monitoraggio delle "Vene di Onci", in cui le acque possiedono caratteristiche di mineralizzazione tali da risultare "naturali particolari". Un'analisi più approfondita dovrebbe essere condotta sulla disponibilità idrica e gli usi in relazione alla qualità;
- considerazioni significative sulla qualità dell'aria potrebbero essere effettuate a seguito di specifici monitoraggi orientati a evidenziare eventuali criticità urbane o industriali. Per quanto riguarda il primo aspetto, possono essere effettuate considerazioni utilizzando i dati di campagne di monitoraggi pregressi durante le quali non si sono verificati superamenti dei valori limite individuati dalla normativa di settore, pur evidenziando la presenza di un impatto significativo per lo più dovuto al traffico veicolare.
- critica è la situazione per quanto concerne l'inquinamento acustico, con frequenti superamenti dei limiti stabiliti dalla normativa di settore, rilevati nelle varie campagne di monitoraggio effettuate in diverse postazioni nel territorio comunale. Anche in questo caso il traffico veicolare ha le maggiori responsabilità.

A fronte delle criticità individuate specie a livello di indicatori di pressione e stato, è da riconoscere la presenza di significative ed efficaci risposte che devono essere comunque implementate. Si citano in particolare:

- il trend in progressivo aumento della percentuale di rifiuti raccolti in modo differenziato;
- l'istituzione dell'area protetta del Parco dell'Alta Val d'Elsa;
- la classificazione acustica del territorio comunale con la conseguente redazione del nuovo piano comunale di zonizzazione acustica;
- l'attivazione, contestualmente agli altri comuni valdelsani, del percorso di Agenda XXI, al fine di promuovere politiche e azioni per lo sviluppo sostenibile del territorio.

Sulla base di questa prima ricognizione delle conoscenze sullo "stato dell'ambiente" e degli ulteriori elementi/indicatori che potranno emergere dal processo partecipato di Agenda XXI, potrà essere ricomposto il quadro ambientale complessivo, da aggiornare periodicamente, e potranno essere valutate azioni generali e specifiche una volta definiti gli obiettivi locali da perseguire con politiche integrate. Valutando i dati fin qui raccolti possono comunque essere individuate alcune priorità:

- promuovere/sviluppare azioni di riduzione del consumo delle risorse (in particolare il territorio) e di protezione delle stesse attraverso la riduzione dell'impatto sulle matrici ambientali (incremento della depurazione, piani di azione per il miglioramento della qualità dell'aria);
- rafforzare la promozione e il sostegno ai percorsi di sviluppo di S.G.A. nel sistema produttivo e di servizio attraverso azioni di informazione/pubblicizzazione, formazione/semplificazione amministrativa ecc.;
- ridurre la produzione di rifiuti e rafforzare azioni di recupero (in particolare la raccolta differenziata e nuove tecnologie nel sistema produttivo).

Bibliografia

- ACI, Automobile Club d'Italia, 2000. *Autoritratto 2000*. Direzione Centrale Studi e Ricerche, Area Statistica. Roma.
www.aci.it/studiericerche/datiestatistiche/index.asp
- ACI, Automobile Club d'Italia, 2001. *Autoritratto 2001*. Direzione Centrale Studi e Ricerche, Area Statistica. Roma.
www.aci.it/studiericerche/datiestatistiche/index.asp
- APAT, 2002. *Annuario dei dati ambientali*. Serie Stato dell'Ambiente 8/2002. Roma.
- APAT, 2003. *Annuario dei dati ambientali*. Serie Stato dell'Ambiente 9/2003. Roma.
- ARRR Spa, 1997. Dati on line. *Rifiuti urbani e raccolta differenziata*
www.arrr.it
- ARRR Spa, 1998. Dati on line. *Rifiuti urbani e raccolta differenziata*.
www.arrr.it
- ARRR Spa, 1999. Dati on line. *Rifiuti urbani e raccolte differenziata*.
www.arrr.it
- ARRR Spa, 1999. Dati on line. *Rifiuti speciali e speciali pericolosi*.
www.arrr.it
- ARRR Spa, 2000. Dati on line. *Rifiuti urbani e raccolta differenziata*.
www.arrr.it
- ARRR Spa, 2000. Dati on line. *Rifiuti speciali e speciali pericolosi*.
www.arrr.it
- ARRR Spa, 2001. Dati on line. *Rifiuti urbani e raccolta differenziata*.
www.arrr.it
- ARRR Spa, 2002. Dati on line. *Rifiuti urbani e raccolta differenziata*.
www.arrr.it
- Barazzuoli, P., Guasparri, G., Salleolini, M., 1993. Il clima., In Giusti F., (Ed), *La storia naturale della Toscana Meridionale*. Pizzi, Cinisello Balsamo, 141-171.
- Barbiero, G., Marchetti, R., Spaziani, F.M., 1990. *Valutazione dei carichi inquinanti potenziali per le acque costiere italiane*. *Quad. Ist. Ric. Acque*, 85, Roma.
- Barbiero, G., Corona G., Cicioni G., Puddu A., Spaziani, F.M., 1991. *Valutazione dei carichi inquinanti potenziali per i principali bacini idrografici italiani: Adige, Arno, Po, Tevere* - Quaderno dell'I.R.S.A. n. 90 – C.N.R. Roma.
- Boccardi, R., 1999. *Biomonitoraggio ambientale tramite licheni epifiti dell'area comunale di Colle di Val d'Elsa*. Tesi di Laurea.
- Bruno, S., 1983. *La lista rossa degli anfibi italiani*. *Rivista Piemontese di Storia Naturale*, 4:5-48
- Comitato Ecolabel-Ecoaudit, 2003. Dati on line. *Certificazioni Ecolabel e Emas*.
www.minambiente.it/Sito/ecolabel_ecoaudit/ecolabel_ecoaudit.htm
- Commissione della Comunità Europea 2001. Sesto Programma di azione per l'ambiente della Comunità europea. Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta, proposta di decisione del Parlamento Europeo e del Consiglio.
- Comune di Colle di Val d'Elsa, 2002. Dati on line. *Colle in cifre, variazione della popolazione*.
http://www.comune.colle-di-val-d-elsa.si.it/colle_cifre/cifre.htm
- Comune di Colle di Val d'Elsa, 2003. Dati on line. *Colle in cifre, variazione della popolazione*.
http://www.comune.colle-di-val-d-elsa.si.it/colle_cifre/cifre.htm
- De Dominicis, V., Chiarucci, A., Selvi, F., Favilli, L., Morrocchi, D., 1998. *ANPIL del Fiume Elsa: studio fitoecologico e faunistico con proposte gestionali*. Università di Siena, Dip. Biologia Ambientale.
- EEA, 2000. *Environmental signals 2000*. Copenaghen.
- EEA, 2001. *Environmental signals 2001*. Copenaghen.

- Gilbert, O.L., 1973. *The effect of airborne fluorides*. In: Ferry B.W., Beddeley M.S. and Hawksworth D.L. (eds.) *Air pollution and lichens*, London, Athlone Press, pp 176-191.
- Gilbert, O.L., 2000. *Lichens*. London, HarperCollins Publisher.
- Hegi, G., 1967. *Illustrierte flora von Mittel- Europa*, band II teil 1. Paul Parey Verlag, Hamburg.
- ISTAT, 1991. Dati on line. *13° Censimento della popolazione e abitazioni*.
<http://dawinci.istat.it/>
- ISTAT, 1991. Dati on line. *7° Censimento industria e servizi*.
<http://cens.istat.it/censimento/index.html>
- ISTAT, 1996. Dati on line. *Censimento Intermedio industria e servizi*.
<http://cens.istat.it/censimento/index.html>
- ISTAT, 1999. Dati on line. Dati congiunturali sui mezzi di produzione - *Fitosanitari*.
<http://www.istat.it/Imprese/Agricoltura/index.htm>
- ISTAT, 2000. Dati on line. *Popolazione residente Colle di Val d'Elsa*.
<http://www.istat.it>
- ISTAT, 2000. Dati on line. *5° Censimento Generale dell'Agricoltura*.
<http://www.census.istat.it/wibdsi/default.asp>
- ISTAT, 2000. Dati on line. Dati congiunturali sui mezzi di produzione - *Fitosanitari*.
<http://www.istat.it/Imprese/Agricoltura/index.htm>
- ISTAT, 2000. Dati on line. Dati congiunturali sui mezzi di produzione - *Fertilizzanti*.
<http://www.istat.it/Imprese/Agricoltura/index.htm>
- ISTAT, 2001. Dati on line. *14° Censimento della popolazione e abitazioni*.
<http://dawinci.istat.it/>
- ISTAT, 2001. Dati on line. Dati congiunturali sui mezzi di produzione - *Fitosanitari*.
<http://www.istat.it/Imprese/Agricoltura/index.htm>
- ISTAT, 2001. Dati on line. Dati congiunturali sui mezzi di produzione - *Fertilizzanti*.
<http://www.istat.it/Imprese/Agricoltura/index.htm>
- ISTAT, 2001. Dati on line. *8° Censimento industria e servizi*.
http://censimenti.istat.it/html/ind_home.asp
- ISTAT, 2002. Dati on line. Dati congiunturali sui mezzi di produzione - *Fertilizzanti*.
<http://www.istat.it/Imprese/Agricoltura/index.htm>
- Kerney, M., Stubbs, A., 1980. *The conservation of snails, slugs and freshwater mussels*. Nature Conservancy Concil. Shrewsbury.
- Loppi, S., Giordani, P., Brunialti, G., Isocrono, D., Piervittori, R., 2002a. *A new scale for the interpretation of lichen biodiversity values in the Thyrranian side of Italy*. *Bibl. Lichenol.*, 6: 235-242.
- Loppi, S., Giordani, P., Brunialti, G., Isocrono, D., Piervittori, R., 2002b. Identifying deviations from naturalness of lichen diversity for bioindication purposes. In: Nimis P.L., Scheidegger C., Wolseley P.A. (Eds.), *Monitoring with Lichens - Monitoring Lichens*. Kluwer, 281-284.
- Perkins, D.F. 1992. *Relationship between fluoride contents and loss of lichens near an aluminium works*. *Water, Air, and Soil pollution* 64:503-510
- Prola, G., Prola, C., 1990. *Libro rosso delle farfalle italiane*. WWF Quaderni, 13:71-pp., 16 Tavv.
- Provincia di Siena, 1991. Dati on line. *Presenze turistiche*.
<http://osservatorioeconomico.provincia.siena.it/>
- Provincia di Siena, 1998. Dati on line. *Presenze turistiche*.
<http://osservatorioeconomico.provincia.siena.it/>
- Provincia di Siena, 1999. Dati on line. *Presenze turistiche*.
<http://osservatorioeconomico.provincia.siena.it/>
- Provincia di Siena, 2000. Dati on line. *Presenze turistiche*.
<http://osservatorioeconomico.provincia.siena.it/>
- Provincia di Siena, 2001. Dati on line. *Presenze turistiche*.
<http://osservatorioeconomico.provincia.siena.it/>

- Provincia di Siena, 2002. Dati on line. *Presenze turistiche*.
<http://osservatorioeconomico.provincia.siena.it/>
- Regione Toscana, 1998. *La Popolazione in Toscana*. Firenze.
- Regione Toscana, 1999. *La Popolazione in Toscana*. Firenze.
- Regione Toscana, 2001. *Segnali Ambientali in Toscana 2001*. Edifir, Firenze.
- Regione Toscana, 2002. *Segnali Ambientali in Toscana 2002*. Edifir, Firenze.
- Regione Toscana, 2003. *La via dell'ecoefficienza*. Piano Regionale di Azione Ambientale (PRAA) della Toscana 2004-2006 Volume 2 Stato dell'Ambiente. Edifir, Firenze.
- Regione Toscana, ARPAT, 2000. *Rapporto 2000, Rapporto sullo stato dell'ambiente Toscana*. Firenze.
- Regione Toscana, IRPET 1990. 4° *Censimento Generale dell'agricoltura, 21 Ottobre 1990*. Regione Toscana, Firenze.
- SINCERT 2003. Dati on line. *Certificazioni ISO 14001*.
www.sincert.it
- Sposimo, P., Tellini, G., 1995. Lista rossa degli uccelli nidificanti in Toscana. *Rivista Italiana di Ornitologia*, 64:131-140.
- Wells, S., Chatfield, J., 1992. *Threatened non-marine molluscs of Europe*. Concil of Europe Nature and Environment Series, 64. Strasbourg.