

B. SISTEMI RICETTORI

(“Aspetti Ambientali”)

B.1 Aria, inquinamento acustico ed elettromagnetico



B.1.1 Quadro conoscitivo

Aria

Il deterioramento della qualità dell'aria può provocare danni alla salute umana, agli animali, alle piante, agli ecosistemi ed ai materiali. Inoltre, gli inquinanti dispersi nell'atmosfera possono influenzare il clima, sia su scala locale che su scala globale.

È opportuno che la qualità dell'ambiente atmosferico e le pressioni che su di esso gravano, siano valutate, allo scopo di attivare opportune politiche di controllo, di gestione ed eventuale risanamento. La manifestazione dell'inquinamento a livello del suolo è determinata da alcuni fattori meteorologici quali la temperatura, l'umidità e la direzione prevalente del vento, agevolando o meno la diffusione e l'abbattimento delle sostanze inquinanti. Un ulteriore fattore è rappresentato dalla radiazione solare, responsabile dello smog fotochimico.

Non ci risulta una particolare percezione della problematica dell'inquinamento atmosferico da parte della comunità di Castagneto Carducci. Tale affermazione è suffragata dal modesto numero di segnalazioni e dalla scarsa rilevanza riscontrata nei mass media. Tutto ciò è abbastanza comprensibile in considerazione del modesto numero e tipologia di insediamenti produttivi, del clima del luogo, del ridotto numero di abitanti.

Per caratterizzare le fonti di emissioni di inquinanti dell'aria, si farà riferimento alle stime elaborate dalla Regione Toscana e contenute nell' "inventario regionale delle sorgenti di emissione in aria ambiente (IRSE)". Esse fanno riferimento all'anno 1995; anche se l'inventario è stato aggiornato al 2000, ma non sono stati ancora ufficializzati i risultati.

Un **inventario delle emissioni** è una serie organizzata, dettagliata ed aggiornata di dati e informazioni, relativi alla quantità di sostanze inquinanti introdotte in atmosfera da attività antropiche e naturali, ed alle modalità di emissione, con riferimento ad una specifica attività, ad una determinata area o ad un determinato periodo temporale.

Le stime delle emissioni emerse dall'inventario sono state realizzate seguendo due metodologie: bottom-up e top-down. Il primo tipo di approccio fornisce stima delle emissioni, relative alla dimensione geografica, che si basano su dati locali e su informazioni dirette e attinenti alle singole tipologie di emissioni, mentre il secondo approccio implica una disaggregazione dei dati (disponibili a livello nazionale o regionale) a livello locale, ottenendo dati derivati.

Il sistema informativo che gestisce l'inventario ha utilizzato una combinazione delle due metodologie.

Gli inquinanti ambientali analizzati sono:

- inquinanti principali:
 - ossidi di zolfo (SO_x);
 - ossidi di azoto (NO_x);
 - composti organici volatili, escluso il metano (COV);
 - monossido di carbonio (CO);
 - particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron (PM₁₀)
- gas serra:
 - anidride carbonica (CO₂)
 - metano (CH₄);
 - protossido di azoto (N₂O)

Le emissioni che vengono valutate sono totali, diffuse, puntuali, lineari, ma nel comune di Castagneto Carducci sono state considerate soltanto **emissioni diffuse**. Si riportano di seguito le stime effettuate, espresse in tonnellate/anno, paragonate al totale della provincia di Livorno:

	SO _x	NO _x	COV	CO	PM ₁₀	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Castagneto Carducci	24,4	203	364,4	775,3	48,1	50.492,7	401,1	56,5
Provincia di Livorno	74.122	29.064	17.182	65.153	2.744	14.439.726	26.185	5.184
% sul totale provinciale	0,03	0,70	2,12	1,19	1,75	0,35	1,53	1,09

Per quanto riguarda le **sostanze promotrici dell'effetto serra**, ovvero CH₄, CO₂, N₂O, sono state effettuate stime in base al comparto/settore cui l'emissione appartiene, ottenendo 11 macrosettori.

Nella tabella seguente vengono riportate le stime espresse in tonnellate/anno:

Comparto	CH ₄			N ₂ O			CO ₂		
	Castagneto Carducci	Provincia di Livorno	% su totale provinciale	Castagneto Carducci	Provincia di Livorno	% su totale provinciale	Castagneto Carducci	Provincia di Livorno	% su totale provinciale
Centrali elettriche pubbliche, cogenerazione, teleriscaldamento	0,00	0,1	0,00	0,00	0,1	0,00	0,00	1.531	0,00
Combustione – Terziario ed Agricoltura	4,69	74,9	6,26	3,24	83,7	3,87	17.375,09	488.620	3,56
Combustione – Industria	0,13	28,7	0,45	0,23	49,4	0,46	5.273,95	1.156.434	0,46
Processi produttivi	0,00		0,00	0,00		0,00	17,73	65.588	0,03
Estrazione, distribuzione combustibili fossili	39,51	1.450,9	2,72	0,00		0,00	0,00		0,00
Uso di solventi	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00
Trasporti stradali	4,76	194,1	2,45	0,90	36,7	2,45	11.017,18	445.525	2,47
Altre sorgenti mobili	0,23	3,7	6,21	1,48	16,3	9,08	3.743,54	50.397	7,43
Trattamento e smaltimento rifiuti	0,00	20.093,6	0,00	0,00		0,00	0,00	56.058	0,00
Agricoltura	195,54	2.255,5	8,67	32,16	249,6	12,88	0,00		0,00
Natura	157,11	1.017,4	15,44	18,00	97,9	18,39	1.897,80	67.402	2,82
Totale	401,97	25.119	1,60	56,01	534	10,49	39.325,28	2.331.555	1,69

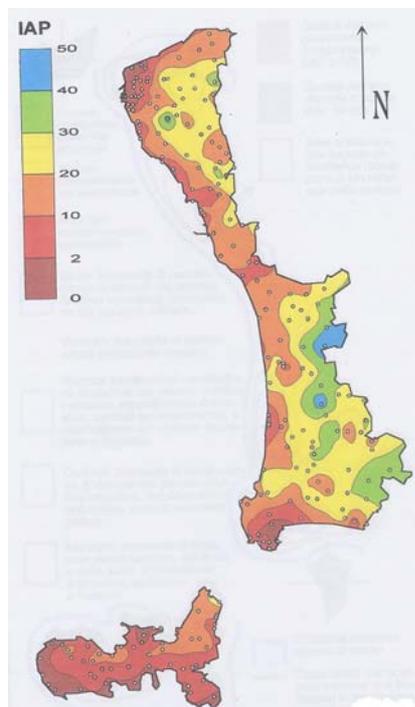
Non sono invece disponibili dati relativi alle altre sostanze inquinanti suddivisi per macrosettore.

Nel comune di Castagneto Carducci non sono mai state effettuate indagini o campagne per rilevare le **concentrazioni di sostanze inquinanti al suolo**, né è presente alcuna stazione fissa della rete provinciale di rilevamento. Tuttavia, si hanno a disposizione i risultati di un'analisi promossa dall'Amministrazione provinciale "Biomonitoraggio della qualità dell'aria e della diffusione di metalli pesanti nella provincia di Livorno", che si riferisce ad un campionamento effettuato nei mesi di giugno, agosto e settembre 1996.

Il biomonitoraggio rappresenta un metodo di rilevazione della qualità dell'aria che utilizza i licheni (simbiosi realizzate tra un fungo e un'alga) sia come bioindicatori, attraverso la definizione dell'Indice di Purezza Atmosferica (IAP), sia come bioaccumulatori di metalli pesanti ed altri elementi in tracce sui tessuti biologici.

L'utilizzo dei licheni quali bioindicatori è basato sul fatto che contaminanti atmosferici fitotossici quali, ossidi di azoto, anidride solforosa, ozono... agiscono alterando i rapporti simbiotici tra fungo e alga, compromettendo così la vitalità del lichene stesso.

Anche se lo IAP, risulta relativamente interpretabile, in quanto non può essere ricollegato in modo specifico e univoco ad eventuali fonti di impatto connesse a determinate attività del territorio, può dare indicazione generali sulla qualità dell'aria.



Per rappresentare il gradiente di qualità dell'aria sono state utilizzate 6 fasce a diversa colorazione; il valore IAP 0 rappresenta bassa qualità dell'aria, il valore IAP 50 rappresenta invece migliore qualità.

Come si vede dalla figura nel comune di Castagneto Carducci si hanno valori di IAP compresi tra 2 e 10 presso i centri di Donoratico e Marina di Castagneto, mentre la qualità dell'aria va migliorando man mano che si procede verso l'interno, arrivando a valori di IAP compresi tra 30 e 40.

I valori peggiori destano una certa perplessità e non trovano riscontro con quelli ben più confortanti dell'analisi dei licheni di cui si dirà di seguito.

L'impiego dei licheni come bioaccumulatori sfrutta invece la loro capacità di accumulare metalli ed altri elementi in tracce all'interno del tallo senza per questo subire danni manifesti.

Lo studio delle concentrazioni di metalli contenute nella porzione marginale dei licheni del territorio, permette di cartografare i modelli di deposizione degli stessi metalli e poter valutare nel tempo l'efficacia di eventuali politiche territoriali mirate alla riqualificazione ambientale.

Con questo metodo è stato possibile analizzare i seguenti elementi: As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, V, Zn, ottenendo i seguenti risultati, espressi in ppm:

	As	Cd	Cr	Hg	Ni	Pb	V	Zn
Provincia di Livorno	0,0-14	0,00-0,60	0-105	0,00-0,50	0-85	0-80	0-40	0-250
Comune di Castagneto Carducci	0,0-1,5	0,05-0,10	0-4	0,10-0,15	0-3	3-5	0-2	20-50

La tabella, che riporta i valori minimi e massimi rilevati, mostra per Castagneto Carducci valori rassicuranti.

Inquinamento acustico

Il rumore viene definito come qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.

Il Livello di Pressione Sonora (LPS) esprime l'intensità della variazione di pressione associata all'onda sonora, quindi l'intensità del rumore istante per istante ed è una grandezza che si misura in decibel (dB); il decibel è una particolare scala di misura, di tipo logaritmico, che ci consente di rappresentare con numeri ragionevoli le grandi variazioni di intensità del rumore.

L'unità di misura comunemente adottata per il rumore "filtrato", per riprodurre il più possibile il comportamento dell'orecchio umano, è il dB(A).

Il rumore viene percepito dalla maggioranza della popolazione come una fonte di alterazione della qualità della vita, che deve dunque essere monitorata e tenuta sotto controllo.

L'inquinamento acustico presente in un determinato territorio, dipende da vari fattori, in particolare dalla variabilità spaziale delle sorgenti di emissione e dalla struttura morfologica del tessuto urbano.

Il comune di Castagneto Carducci si estende per circa 140 Km² e comprende piccoli borghi e centri urbani, vaste aree di valore ambientale, boscate e protette, villaggi turistici, campeggi, numerose aziende agricole; non sono presenti attività industriali di grandi o medie dimensioni, ma solo alcune attività artigianali e commerciali.

Il territorio comunale è attraversato da due importanti arterie stradali (la SS 1 Aurelia e la variante Aurelia a 4 corsie) e dalla linea ferroviaria tirrenica Pisa-Roma. Le due strade sono sede di intenso traffico leggero e pesante, e costituiscono una delle principali sorgenti di rumore e disturbo, considerando l'estrema vicinanza al centro di Donoratico che rappresenta la frazione più popolosa del comune.

Il comune di Castagneto Carducci ha incaricato l'ARPAT di effettuare una serie di rilevazioni di rumore, su tutto il territorio, in modo da poter eseguire una corretta classificazione acustica del territorio comunale (zonizzazione).

La normativa prevede una ripartizione in sei classi per caratterizzare le aree, da quelle di particolare protezione a quelle esclusivamente industriali, con livelli di rumore ammessi crescenti.

I valori limite associati a tali classi sono esposti nella seguente tabella:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Valori limite, Leq* in dB(A)	
	diurno	notturno
I aree protette	50	40
II aree 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

* il Livello sonoro equivalente (Leq) considera l'effettiva esposizione al rumore, calcolata per un determinato arco di tempo

Tale studio è stato condotto nel periodo compreso tra marzo 1995 e ottobre 1996, effettuando misure a tappeto su tutto il territorio comunale e si è concluso con la classificazione acustica da parte del Comune, che si riporta in allegato.

Nella tabella che segue vengono riportati tutti i dati relativi alle misurazioni, accompagnati da un breve commento; inoltre, per ogni punto di rilevamento viene indicato il simbolo ☺ per segnalare il rispetto dei limiti di legge sia notturno che diurno, il simbolo ☹ per segnalare il superamento di entrambi i limiti, il simbolo 😊 per segnalare il superamento di uno solo dei limiti legislativi.

Le classi riferite a ciascun punto di monitoraggio sono riferite alla classificazione del territorio alla data di rilievo e quelle contrassegnate dal simbolo * possono aver subito variazioni a seguito della definitiva classificazione del territorio.

Località	Classe	Periodo di campionamento	Media feriale		Media festiva		Commento	
			Leq notturno	Leq diurno	Leq notturno	Leq diurno		
Donoratico: Via Aurelia nella parte a sud del centro abitato	IV	Da sabato 18 a lunedì 27 marzo 1995	60.6	67.4	61.6	65.7	Sia il limite di rumore diurno che quello notturno sono superati	☹
Donoratico: Via Piave	IV	Da lunedì 27 a venerdì 31 marzo 1995	58.5	68.0			Sia il limite di rumore diurno che quello notturno sono superati	☹
Bolgheri: Viale dei Cipressi	II	Da venerdì 31 marzo a lunedì 3 aprile 1995	48.9	56.1	47.8	56.8	Sia il limite di rumore diurno che quello notturno sono superati	☹
Cantiere nautico: in prossimità di un'azienda agrituristica confinante con il cantiere	V*	Da lunedì 3 a venerdì 7 aprile 1995	51.2	52.7			I limiti di rumore diurno e notturno sono sempre ampiamente rispettati	☺
Castagneto: SS n. 329 (al Km 3,5)	III	Da venerdì 2 a lunedì 5 giugno 1995	59.9	65.8	59.8	66.4	Sia il limite di rumore diurno che quello notturno sono superati	☹
Superstrada Variante Aurelia in corrispondenza dello svincolo per Donoratico	IV	Da lunedì 5 a lunedì 12 giugno 1995	67.3	70.9	65.1	70.0	Sia il limite di rumore diurno che quello notturno sono superati. Il flusso veicolare è essenzialmente costante e non influenzato da eventi locali	☹
Marina di Castagneto: Via della Marina incrocio con Via Firenze	IV	Da martedì 27 giugno a mercoledì 5 luglio 1995	57.6	62.8	59.6	62.8	Il limite di rumore diurno è rispettato, quello notturno no; gli andamenti orari di Leq sono molto simili a quello tipico prodotto da un flusso di traffico locale	☹
Marina di Castagneto: Viale Italia incrocio con Via della Gherardesca	IV	Da martedì 11 a martedì 18 luglio 1995	59.7	60.7	60.6	61.6	Il limite di rumore diurno è ampiamente rispettato, quello notturno no; gli andamenti orari di Leq sono molto simili a quello tipico prodotto da un flusso di traffico locale	☹
Marina di Castagneto: Via della Marina zona campeggi: incrocio con via della pineta	IV	Da venerdì 21 a sabato 29 luglio 1995	63.2	66.4	64.0	66.0	Sia il limite di rumore diurno che quello notturno sono superati	☹
Marina di Castagneto: Via della Marina zona campeggi: incrocio con via della pineta	IV	Da sabato 9 a martedì 19 settembre 1995	58.6	64.3	60.6	63.4	Il limite di rumore diurno è rispettato, quello notturno no; da notare comunque la minore intensità dei livelli di settembre rispetto a luglio	☹
Marina di Castagneto: via Vespucci	IV	Da mercoledì 20 a martedì 26 settembre 1995	46.6	47.5	44.0	52.0	Sia il limite di rumore diurno che quello notturno sono ampiamente rispettati; il flusso autoveicolare di questa zona è infatti molto ridotto	☺
Bolgheri: arco di ingresso	II	Da sabato 7 a venerdì 13 ottobre 1995	46.2	56.5	48.2	56.7	Sia il limite di rumore diurno che quello notturno sono superati; il punto di misura si trova comunque in una zona di passaggio obbligato per i mezzi in	☹

								uscita e in entrata da Bolgheri	
Bolgheri: Piazza Ugo	II	Da martedì 7 a lunedì 13 novembre	41.6	54.2	51.2	52.5		Il limite di rumore diurno è rispettato, mentre quello notturno non è rispettato nel periodo festivo	☺
Castagneto Carducci: Piazza del Popolo	III	Da giovedì 16 a venerdì 24 novembre 1995	46.3	57.2	52.6	61.1		I limiti di rumore sono rispettati nei giorni feriali, mentre non lo sono nei giorni festivi	☹
Castagneto Carducci: Via Cavour incrocio con Via Umberto I	III*	Da venerdì 24 a giovedì 30 novembre 1995	54.6	64.4	55.0	63.9		Sia il limite di rumore diurno che quello notturno sono ampiamente superati; il punto di misura si trova in una zona molto transitata da automezzi di vario genere	☹
Cantiere navale	V*	Da lunedì 4 a sabato 16 dicembre 2002	45.9	51.8	50.4	50.8		Sia il limite di rumore diurno che quello notturno sono ampiamente rispettati	☺
SS 329: Km 3,5	III*	Da giovedì 30 novembre a lunedì 4 dicembre 1995	55.8	65.6	58.6	66.0		Sia il limite di rumore diurno che quello notturno sono ampiamente superati; il punto di misura si trova in una zona molto transitata da automezzi di vario genere	☹
SS 329: Km 1	IV	Da martedì 19 a sabato 23 dicembre 1995	55.8	64.9	58.5	64.1		Il limite di rumore diurno è rispettato, quello notturno supera di poco i limiti	☹
Marina di Castagneto: Viale Italia	IV	Da mercoledì 27 a venerdì 29 dicembre 1995 e da martedì 9 a lunedì 15 gennaio 1996	48.6	54.5	48.7	56.2		Entrambi i limiti sono ampiamente rispettati	☺
Donoratico: Via Matteotti	IV	Da lunedì 15 a martedì 23 gennaio 1996	58.0	66.9	59.3	65.6		Sia il limite diurno che quello notturno sono al di fuori dei limiti	☹
Donoratico: Zona industriale nord, Via del Fosso	IV	Da lunedì 26 a giovedì 29 febbraio e da mercoledì 6 a venerdì 8 marzo 1996	47.3	61.1				Entrambi i limiti sono rispettati	☺
Donoratico: Zona industriale nord, Via del Casone Ugolino	IV	Da lunedì 11 a giovedì 14 marzo 1996	50.2	63.1				Entrambi i limiti sono rispettati	☺
Donoratico: Zona industriale sud, Via IV Novembre	IV	Da lunedì 18 a martedì 26 marzo 1996	57.6	62.4	58.3	59.7		Il limite di rumore diurno è rispettato, mentre non lo è quello notturno; ciò potrebbe essere dovuto al passaggio di treni o mezzi pesanti	☹
Donoratico: Via Aurelia Km 265	IV	Da venerdì 8 a lunedì 11 marzo 1996	61.1	66.1	64.6	64.9		Entrambi i limiti sono superati, in modo particolare il limite di rumore notturno	☹
Donoratico: Via Aurelia Km 262	IV	Da venerdì 15 a lunedì 18 marzo 1996	65.1	69.4	66.2	69.1		Entrambi i limiti sono superati, in modo particolare il limite di rumore notturno	☹

Donoratico: località Accattapanè	II*	Da venerdì 29 marzo a venerdì 12 aprile 1996	53.0	60.4	54.7	61.1	Entrambi i limiti sono ampiamente superati	☹
Castagneto Carducci: SP 16 bis "bolgherese"	II*	Da venerdì 12 a giovedì 18 aprile 1996	48.2	61.1	54.4	61.0	Entrambi i limiti sono ampiamente superati	☹
Donoratico: Via Toniolo	IV	Da martedì 11 a giovedì 13 e da mercoledì 19 a venerdì 21 giugno 1996	53.1	62.1			Sia il limite di rumore diurno che quello notturno sono rispettati	☺
Donoratico: via del Mercato	IV	Da lunedì 24 giugno a lunedì 1 luglio 1996	55.7	63.1			Il limite diurno è rispettato, quello notturno supera di poco i limiti	☹
Marina di Castagneto: Zona depuratore	III*	Da venerdì 21 a lunedì 24 giugno 1996	52.9	55.4	54.7	56.1	Il limite diurno è rispettato, quello notturno supera i limiti	☹
Marina di Castagneto: Zona Viale delle Palme	III*	Da lunedì 1 a lunedì 8 luglio 1996	51.5	59.1	54.2	59.8	Il limite diurno è rispettato, quello notturno supera i limiti	☹
Linea ferroviaria (1,2 Km a sud della stazione)	IV	Da sabato 19 a venerdì 25 ottobre 1996	74.7	73.6	76.3	75.3	Entrambi i limiti sono ampiamente superati	☹
Variante Aurelia Corsia sud-nord Km 269	IV	Da sabato 12 a sabato 19 ottobre 1996	72.1	75.9	69.9	73.3	Entrambi i limiti sono ampiamente superati	☹
Variante Aurelia Corsia nord-sud Km 269	IV	Da venerdì 25 a giovedì 31 ottobre 1996	65.0	67.9	65.3	65.4	Entrambi i limiti sono ampiamente superati	☹

A completamento delle informazioni disponibili, si riportano i risultati dell'indagine sull'inquinamento acustico generato dal traffico della strada :

1. provinciale via Aurelia presso Donoratico, condotta da ARPAT tra il venerdì 04/09 e lunedì 07/09 del 1998: Leq diurno: 66.6 dB(A) Leq notturno: 62.4 dB(A)
2. provinciale n° 17, incrocio Via Po, condotta da ARPAT tra il 30/07 e il 06/08 del 2001: Leq diurno: 68.0 dB(A) Leq notturno: 64.5 dB(A)

Inquinamento elettromagnetico

L'inquinamento elettromagnetico o elettrosmog, come viene comunemente chiamato, è quel fenomeno costituito dalla dispersione nell'ambiente delle onde elettromagnetiche prodotte dagli elettrodomestici, dai macchinari delle industrie, dalle linee elettriche, dalle antenne e dai telefoni cellulari.

Recentemente la preoccupazione di possibili danni alla salute si è diffusa nell'opinione pubblica ed è stata spesso ripresa ed amplificata dagli organi di informazione, generando di conseguenza una notevole pressione sugli organi istituzionalmente preposti.

L'interesse si è concentrato a sorgenti quali elettrodotti ad alta tensione, elettrodomestici, linee ferroviarie ad alta velocità, impianti radar, apparati per la diffusione radiofonica e televisiva e per telefonia cellulare.

La generazione di un campo elettromagnetico è dovuta alla propagazione nello spazio di campi elettrici e di campi magnetici a loro volta variabili nel tempo.

Tali campi elettromagnetici emettono radiazioni ognuna con una propria frequenza; in base a questa frequenza le radiazioni generate da un campo elettromagnetico si distinguono in:

Radiazioni ionizzanti (dette IR, Ionizing Radiation) con frequenze maggiori di 300 GHz, tra cui si distinguono i raggi ultravioletti (UV) i raggi X ed i raggi g (o gamma). Queste radiazioni per la loro elevata energia sono in grado di rompere i legami molecolari delle cellule e possono indurre mutazioni genetiche.

Radiazioni non ionizzanti (NIR, Non Ionizing Radiation) generate da un campo elettromagnetico con frequenza compresa tra 0 e 300. Queste radiazioni non sono in grado di rompere direttamente i legami molecolari delle cellule perché non possiedono energia sufficiente e producono principalmente effetti termici.

All'interno delle radiazioni non ionizzanti si distinguono per importanza applicativa i seguenti intervalli di frequenza:

Frequenze estremamente basse (ELF – Extra low Frequency) pari a 50-60 Hz. La principale sorgente è costituita dagli elettrodi, che trasportano energia elettrica dalle centrali elettriche di produzione agli utilizzatori;

Radiofrequenze (RF- Radio Frequency) comprese tra 300 KHz e 300 MHz. Le principali sorgenti sono costituite dagli impianti di ricetrasmisione radio/T;

Microonde con frequenze comprese tra 300 MHz e 300 GHz. Le principali sorgenti di microonde sono costituite dagli impianti di telefonia cellulare e dai ponti radio.

Nel Comune di Castagneto Carducci ci risulta essere stato effettuato dall'ARPAT di Livorno, a partire dal 25/02/02 per una durata di 3 giorni, un monitoraggio in continuo dei livelli di induzione magnetica a 50 Hz all'interno di un'abitazione situata in prossimità della linea ferroviaria a 132 kV "Bolgheri FS – Donoratico", alla distanza di circa 35 metri dall'asse dell'elettrodotto.

Il monitoraggio effettuato, correlato ai dati della corrente esercitata nel periodo di misura, dà la possibilità di calcolare il livello medio di esposizione all'induzione magnetica dei residenti. Durante il periodo di misura, il valore medio è stato pari a $0,09 \pm 0,02 \mu\text{T}$.

È stato possibile inoltre valutare il livello di esposizione prolungata all'induzione magnetica su base annua, utilizzando i dati ottenuti dalla Rete Ferroviaria Italiana Spa: il valore medio è stato $0,11 \mu\text{T}$.

Tali livelli risultano molto inferiori al limite di legge di $100 \mu\text{T}$, fissato dal DPCM del 23/04/92.

L'ARPAT, su richiesta del Comune di Castagneto Carducci, ha effettuato inoltre, misure puntuali di campo elettrico ed una analisi in frequenza in prossimità della stazione radio base (SRB) di proprietà Telecom Italia Mobile, denominata "LI Marina di Castagneto", situata presso la centrale Telecom in via Po.

Le misure sono state effettuate nella stagione estiva, per il maggior traffico telefonico dovuto alla presenza di turisti e in uno dei periodi orari più trafficati (11 luglio 2001, dalle 10:00 alle 13:30).

Le misure puntuali con sensore a banda larga effettuate in numerosi punti presso le abitazioni ritenute più esposte, hanno evidenziato valori di campo elettrico inferiori alla soglia di sensibilità degli strumenti utilizzati ($<0,3 \text{ V/m}$) e quindi estremamente inferiori ai limiti legislativi.

