



# **Comune di Pisa**

**Variante al Regolamento Urbanistico a seguito della decadenza  
delle previsioni a carattere espropriativo e della perdita di  
efficacia delle previsioni di Piani Attuativi**

## **ALLEGATO C**

### **Rapporto ambientale**

## INDICE

PREMESSA.....	4
CONTENUTI DELLA VARIANTE.....	6
OBIETTIVI DELLA VARIANTE.....	15
COERENZA DEL PROGETTO CON PIANI E PROGRAMMI.....	27
QUADRO CONOSCITIVO COMUNALE.....	33
<i>ASPETTI SOCIALI</i> .....	34
Strutture e Dinamiche della popolazione (S).....	35
Promozione di politiche relative alla casa come determinante essenziale per la salute dei cittadini.....	38
Aspetti relativi alle politiche abitative (P/S/R).....	40
L'Edilizia Residenziale Pubblica nel Comune di Pisa (P/S/R).....	41
Aspetti relativi alle politiche sportive (P/S/R).....	44
Gli impianti sportivi.....	48
Altri impianti.....	50
Programmazione degli impianti.....	51
<i>ASPETTI SULLO STATO DI SALUTE</i> .....	53
Cenni sulle Politiche Sociali e Salute Umana (P/S/R).....	54
Attività ricreativa, sportiva e motoria legata alla tutela di salute dei cittadini.....	54
Fattori ambientali e Salute pubblica.....	55
Valutazione dei fattori di rischio per esposizione ambientale.....	56
Fattori di rischio per la salute umana e traffico veicolare.....	57
<i>ASPETTI AMBIENTALI E TERRITORIALI</i> .....	75
METODOLOGIA.....	75
FONTI DEI DATI.....	75
SISTEMA ACQUA.....	76
Il Sistema Idraulico del Fiume Arno nel Comune di Pisa (S).....	76
Aspetti quali-quantitativi dell'asta del Fiume Arno (S).....	78
Il Sistema delle Bonifiche nella pianura di Pisa (S).....	79
Aree di bonifica nel territorio comunale (S).....	80
Portata e livello idrometrico dei corpi idrici (S).....	86
Fabbisogni idrici e rete acquedottistica (P/R).....	87
Qualità delle acque superficiali (S).....	89
Fiume Morto (S).....	103
Acque di Balneazione (S).....	113
Acque sotterranee (S).....	117
Rete fognaria (R).....	119
Depurazione delle acque reflue (R).....	119
Emissioni di origine civile (P).....	129
Emissioni da traffico veicolare e Piano Urbano del Traffico (P/R).....	129
Emissioni di origine industriale e interventi sui grandi impianti industriali (P/R).....	130
Emissioni totali comunali inventario IRSE (P).....	130
Emissioni di gas serra (P).....	131
Qualità dell'aria (S/R).....	132
Clima acustico e Piano Comunale di Classificazione Acustica (S/R).....	136
SISTEMA ENERGIA.....	141
Consumi energetici comunali (P).....	141
Consumi elettrici (P).....	141
Consumo di gas metano (P).....	143
Programmazione energetica della Regione Toscana (R).....	143

SISTEMA SUOLO E SOTTOSUOLO .....	145
Pericolosità geomorfologica (S) .....	145
Pericolosità idraulica (S/R) .....	151
Aree allagabili (I) .....	155
Vulnerabilità idrogeologica(S) .....	160
Principali problematiche legate alla risorsa idrogeologica (S/P).....	164
Rischio sismico (S) .....	164
Superficie urbanizzata (P).....	165
SISTEMA AZIENDE .....	166
Aziende a rischio di incidente rilevante (P) .....	166
Aziende insalubri (P) .....	166
SISTEMA RIFIUTI .....	167
Produzione rifiuti urbani (P) .....	167
Produzione e tipologia dei rifiuti speciali (P/S).....	168
Composizione merceologica rifiuti urbani indifferenziati e differenziati (S).....	169
Sistemi di raccolta dei rifiuti (R) .....	171
Stazioni ecologiche (R).....	173
Rifiuti urbani raccolti in modo differenziato (R).....	174
Sistema di raccolta indifferenziata (R) .....	175
SISTEMA RADIAZIONI NON IONIZZANTI .....	176
Elettrodotti, campi elettromagnetici, controlli (P/S/R).....	176
Stazioni radio base per la telefonia mobile, campi elettromagnetici, controlli (P/S/R) .....	177
Impianti radiodiffusione sonora e televisiva, (P).....	179
SISTEMA MOBILITA' .....	180
Rete stradale e viabilità urbana (D) .....	181
Mobilità locale: spostamenti intercomunali e intracomunali (D) .....	184
Interventi a favore del Trasporto pubblico .....	193
<i>ASPETTI AMBIENTALI E TERRITORIALI .....</i>	<i>201</i>
<i>ASPETTI SOCIO-ECONOMICI .....</i>	<i>208</i>
<i>ASPETTI RELATIVI ALLA SALUTE UMANA .....</i>	<i>210</i>

## PREMESSA

---

Il presente documento, allegato alla Relazione di Sintesi, costituisce il Rapporto Ambientale della variante al Regolamento Urbanistico a seguito della decadenza delle previsioni a carattere espropriativo e della perdita di efficacia delle previsioni di Piani Attuativi. Esso è stato elaborato conformemente con i requisiti contenuti nell'Allegato I della Direttiva europea 2001/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 giugno 2001 relativa alla valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente.

Sulla base dei requisiti dell'Allegato I della Direttiva 2001/42/CE, tenendo conto del documento di "Attuazione della Direttiva 2001/42/CE" prodotto nel 2003 dalla Commissione Europea e sulla base delle linee guida in materia di valutazione integrata contenute nel Regolamento di attuazione dell'articolo 11 della L.R.T. 1 del 2005, il Rapporto ambientale (ai sensi dell'articolo 5 della Direttiva 2001/42/CE) rappresenta un documento in cui sono individuati, descritti e valutati gli effetti significativi che l'attuazione della variante potrebbe avere sull'ambiente anche alla luce degli obiettivi e dell'ambito territoriale del Piano stesso.

Sempre in base alla Direttiva, il Rapporto ambientale "comprende le informazioni che possono essere ragionevolmente richieste, tenuto conto del livello delle conoscenze e dei metodi di valutazione attuali, dei contenuti e del livello di dettaglio del piano o del programma e, per evitare duplicazioni della valutazione, della fase in cui si trova nell'iter decisionale e della misura in cui taluni aspetti sono più adeguatamente valutati in altre fasi di detto iter".

L'articolazione del Rapporto, come di seguito evidenziato, rispecchia i contenuti dell'Allegato I della Direttiva europea, riporta ed in parte aggiorna i contenuti elaborati nel Documento di Valutazione Integrata a seguito del recepimento degli apporti collaborativi degli Enti e delle Autorità con specifiche competenze ambientali di cui alla conferenza di servizi del 27 Aprile 2009.

### Contenuti della variante, obiettivi e loro rapporto con altri piani sovraordinati.

Ai sensi della Direttiva 2001/42/CE, tra le informazioni da fornire nell'ambito del Rapporto ambientale sono incluse: "a) *illustrazione dei contenuti, degli obiettivi principali del piano o programma e del rapporto con altri pertinenti piani e programmi*". In tal senso nel capitolo, oltre all'illustrazione dei contenuti e degli obiettivi della variante, viene sviluppata l'analisi di coerenza interna e di coerenza esterna tra gli obiettivi della variante e quelli dei piani di livello sovraordinato e/o che insistono sullo stesso territorio.

Quadro conoscitivo di livello comunale Ai sensi della Direttiva 2001/42/CE, tra le informazioni da fornire nell'ambito del Rapporto ambientale sono incluse: "[...]

*a. aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e sua evoluzione probabile senza l'attuazione del piano o del programma; b. caratteristiche ambientali delle aree che potrebbero essere significativamente interessate; c. qualsiasi problema ambientale esistente, pertinente al piano o programma, ivi compresi in particolare quelli relativi ad aree di particolare rilevanza ambientale, quali le zone designate ai sensi delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE.*" A tal fine, partendo da un'analisi dei set di indicatori più consolidati nella letteratura sul reporting ambientale e dalla ricognizione della disponibilità di dati, sono individuati gli indicatori ambientali di contesto necessari a descrivere lo stato attuale dell'ambiente al fine di costruire,



attraverso la descrizione dei vari sistemi ambientali, un quadro conoscitivo di livello comunale. Il quadro conoscitivo ambientale è quindi completato da un'analisi degli aspetti sociali e sulla salute umana del sistema territorio comunale.

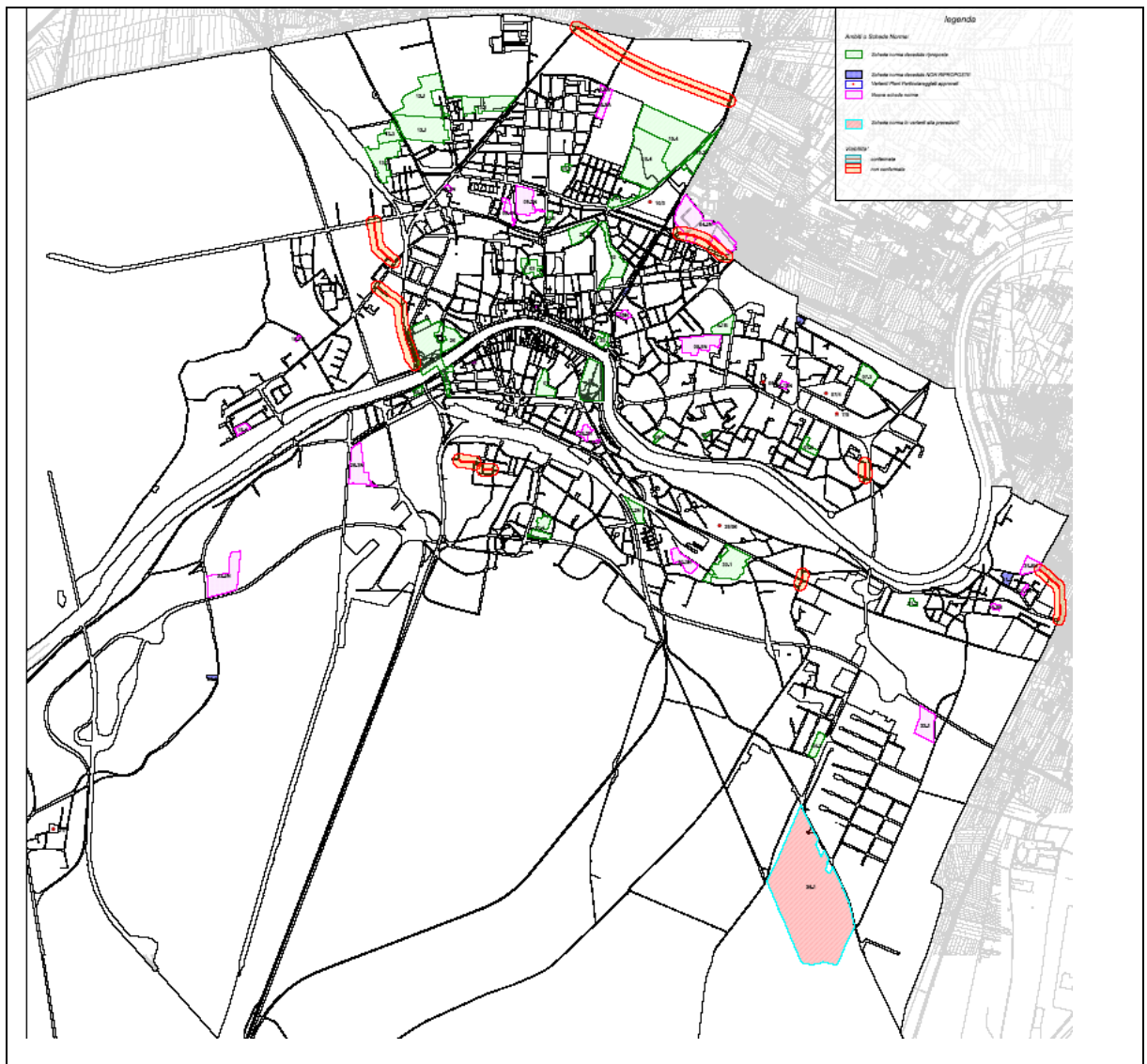
Possibili effetti significativi sull'ambiente della variante. Ai sensi della Direttiva 2001/42/CE, tra le informazioni da fornire nell'ambito del Rapporto ambientale sono incluse: “ [...] f) *possibili effetti significativi (compresi quelli secondari, cumulativi, sinergici, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi) sull'ambiente, compresi aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, il paesaggio e l'interrelazione tra i suddetti fattori.*” In questo capitolo del Rapporto è quindi sviluppata la valutazione degli effetti ambientali della variante fornendo una suddivisione per sistemi ambientali e territoriali anche in questo caso conducendo l'analisi con un modello tabellare di facile ed immediata comprensione.

Misure previste per impedire, ridurre e compensare gli effetti negativi della variante. Ai sensi della Direttiva 2001/42/CE, tra le informazioni da fornire nell'ambito del Rapporto ambientale sono incluse: “ [...] g) *misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali effetti negativi significativi sull'ambiente dell'attuazione del piano o del programma.*” In tal senso, in questo capitolo del Rapporto sono individuate le misure di mitigazione da introdurre come criteri per contribuire ad una efficace mitigazione degli effetti negativi della variante sui sistemi ambientali.

Descrizione delle misure di monitoraggio previste per la gestione della variante: Ai sensi della Direttiva 2001/42/CE, tra le informazioni da fornire nell'ambito del Rapporto ambientale sono incluse: “ [...] i) *descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio.*” In questo capitolo sono dunque individuati e descritti gli indicatori da utilizzare per l'attività di monitoraggio degli effetti ambientali e per la valutazione del processo di attuazione della variante.

## CONTENUTI DELLA VARIANTE

Le trasformazioni previste - che si riferiscono alla riconferma, modifica, accorpamento o eliminazione delle previsioni urbanistiche decadute ed alla introduzione di nuove previsioni da attuarsi per iniziativa pubblica e/o privata - sono complessivamente illustrate nella carta e nelle tabelle che seguono.





STIMA DEL DIMENSIONAMENTO DELLE PREVISIONI PER LE PRINCIPALI  
FUNZIONI

(Residenziale; Sportivo; Commerciale, Servizi e produttivo; Parcheggio e Verde).

Per presentare le stime dei dimensionamenti, sono stati operati raggruppamenti in tipologie di residenti e in UTOE; la carta sotto riportata consente di associare le previsioni al territorio delle UTOE.

Ai fini di una corretta valutazione è opportuno precisare che il Piano Strutturale prevedeva, nel decennio, un incremento di numero di alloggi pari a 1080.

Tale numero era determinato sulla base di un dimensionamento medio di mq. 130 ad alloggio.

Il dato elaborato per la presente variante, cautelativamente e più realisticamente, assume come dimensionamento medio quello di mq. 65 ad alloggio.

Deve inoltre essere tenuto presente che quasi la metà della previsione del P.S. era riferita al recupero dell'area del complesso ospedaliero-universitario di S. Chiara.

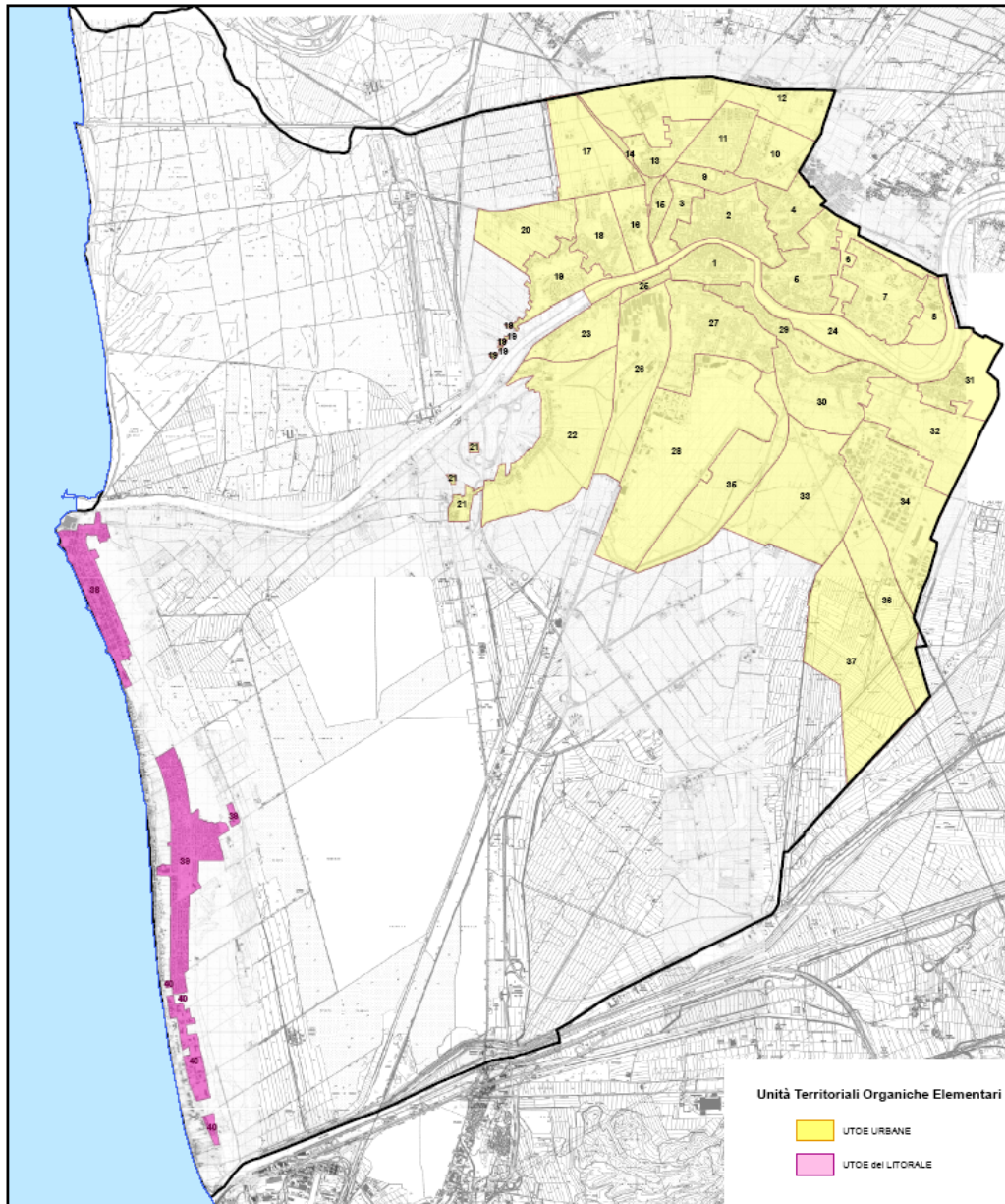
Il recupero dell'area nelle previsioni attuali, non potrà essere avviato prima del 2013, con presumibile conclusione nel triennio 2015/2015.

Anche il previsto trasferimento delle caserme dal centro storico ed il loro recupero, in parte a destinazione residenziale, non potrà vedere la conclusione, realisticamente, prima del 2013, ben oltre, quindi, l'orizzonte temporale fissato dal P.S. vigente.

# CARTA DELLE UTOE

0 0,3 0,6 1,2 1,8 2,4  
Kilometers

Scala 1:25.000



Cartografia prodotta nel Marzo 2009

## RESIDENZIALE

Riepilogo generale delle previsioni:

Superficie utile (mq)	153.740
-----------------------	---------

Tipologie residenziale	N. alloggi	Abitanti
PEEP	299	670
affitto concordato	205	459
ERP	146	327
libero mercato	1.715	3.842
totale	2.193	5.298

Riepilogo delle previsioni per UTOE:

utoe	peep	Tipologie residenziali				abitanti	slu (mq)
		affitto concordato	erp	libero mercato	totale		
1	0	0	0	12	12	26	750
2	0	9	0	80	89	199	5770
5	0	26	0	261	287	644	18.680
7	0	5	0	44	49	110	3.190
9	0	27	0	272	300	672	19.480
10	42	8	0	34	85	190	5.520
11	45	15	0	101	161	360	10.440
13	124	36	0	198	358	803	23.290
19	0	0	50	0	50	112	3.250
22	0	19	0	173	193	432	12.530
25	0	0	0	12	12	26	750
26	0	15	0	138	154	345	10.000
27	41	8	0	33	83	186	5.380
29	0	7	0	76	83	186	5.400
30	46	9	96	37	188	422	12.240
31	0	4	0	68	72	161	4.670
38	0	0	0	18	18	41	1.200
40	0	17	0	155	172	385	11.200
totale	299	205	146	1.715	2.365	5.298	153.740

Riepilogo per singola previsione:

utoe	zona	unità abitative					abitanti	slu (mq)
		peep	affitto conc.	erp	libero mercato	totale		
1	S.Antonio Via Qualquonia				12	12	26	750
2	S.Maria Piazza S.Omobono				3	3	6	170
2	S.Marta Via Zamenhoff	0	9	0	78	86	193	5.600
5	Porta a Piagge Via Prinetti				13	13	29	840
5	Via Cuppari				14	14	32	940
5	Cisanello Via Luzzato S: Cataldo comp. B	0	2	0	18	20	45	1.300
5	Cisanello Via Betti	0	24	0	216	240	538	15.600
7	Cisanello Via Norvegia	0	2	0	19	21	47	1.350
7	Cisanello Via Venezia Giulia	0	3	0	25	28	63	1.840
9	Porta a Lucca Via Piave				5	5	10	300
9	Porta a Lucca Via Bianchi comp. 1				8	8	19	550
9	Porta a Lucca Via L da Vinci				14	14	32	930
9	Arena Garibaldi	0	27	0	245	272	610	17.700
10	Porta a Lucca Via Del Brennero ex ENEL	42	8	0	34	85	190	5.520
11	Porta a Lucca Via Rizzo				12	12	27	780
11	Porta a Lucca Via Di Gello	45	15	0	89	149	333	9.660
13	Campaldo Via Pietrasantina	46	17	0	110	174	389	11.290
13	Gagno Via di Gagno	78	18	0	88	185	414	12.000
19	CEP Via G. da Fabriano	0	0	50	0	50	112	3.250
22	La Vettola Via Livornese	0	19	0	173	193	432	12.530
25	Porta a Mare Via Conte Fazio				12	12	26	750
26	Porta a Mare zona Navicelli	0	15	0	138	154	345	10.000
27	S.Marco Via F.Ili Antoni	41	8	0	33	83	186	5.380
29	Porta Fiorentina Via Cattaneo				16	16	35	1.010
29	Porta Fiorentina Leopolda	0	7	0	61	68	151	4.390
30	Putignano Via Pisacane	46	9	0	37	92	207	6.000
30	S.Ermete Via Socci	0	0	96	0	96	215	6.240
31	Oratoio Via delle Argonne				8	8	19	550
31	Oratoio Via Caprera				14	14	31	900
31	Riglione Via Monterotondo				14	14	32	920
31	Riglione Via dei Piastroni	0	4	0	32	35	79	2.300
38	Marina di Pisa ex Uff. Boschi via Milazzo				8	8	17	500
38	Marina di Pisa Via Ordine di S.Stefano				11	11	24	700
40	Calambrone Stella Maris	0	17	0	155	172	385	11.200
totale		299	205	146	1.715	2.365	5.298	153.740

Residenze Specialistiche

Riepilogo per singola previsione:

utoe	zona	Superficie utile (mq)	Utenza studentesca (unità)
26	Via Livornese	10.750	371
13	Via Pietrasantina	4.000	138
totale		14.750	509

## SPORTIVO

Riepilogo per singola previsione:

utoe	zona	Superfici e verde sportivo (mq)	Superficie utile impianti sportivi (mq)
4	Pratale/Don Bosco Via di Pratale	49.230	Come stabilito dalle Norme del Regolamento Urbanistico
7	Cisanello Via Pungiluppo	17.000	
10	Porta a Lucca Via del Brennero	17.970	
10	Porta a Lucca Via del Brennero parco urbano	136.100	
22	La Vettola Via Livornese	15.200	
30	Putignano Via Pisacane	39.400	
34	Ospedaletto Via Malasoma		7.200
totale		274.900	

## PRODUTTIVO

UTOE	zona	Superficie utile (mq)
26	Porta a Mare zona Navicelli	4.250
27	S.Ermete zona ferrovia	4.200
totale		8.450

## SERVIZI DI INTERESSE GENERALE (Stadio, Mercato ...)

utoe	zona	Superficie (mq)
36	Ospedaletto Via Emilia	85.500



COMMERCIALE, DIREZIONALE, SERVIZI PUBBLICI E PRIVATI, ARTIGIANALE  
(rivolto alla persona)

Riepilogo delle previsioni per UTOE:

utoe	Commerciale, servizi... Superficie utile (mq)
4	13.800
5	3.030
7	460
9	4.120
10	5.939
13	8.800
18	110
22	2.210
25	750
26	10.750
29	1.810
31	280
34	2.600
38	3.530
40	2.800
<b>totale</b>	<b>60.989</b>

Riepilogo per singola previsione:

utoe	zona	Commerciale, servizi e produttivo
		Superficie utile (mq)
4	Pratale/Don Bosco Via di Pratale	13.800
5	Cisanello Via Luzzato S: Cataldo comp. B	3.030
7	Cisanello Via Venezia Giulia	460
9	Porta a Lucca Via Bianchi comp. 1	1.000
9	Arena Garibaldi	3.120
10	Porta a Lucca Via del Brennero parco urbano	3.000
10	Porta a Lucca Via del Brennero	2.939
13	Gagno Via di Gagno	3.000
13	Campaldo Via Pietrasantina	5.800
18	Barbaricina Via Rook	110
22	La Vettola Via Livornese	2.210
25	Porta a Mare Via Conte Fazio	750
26	Porta a Mare zona Navicelli	10.750
29	Porta Fiorentina Leopolda	1.810
31	Oratoio Via Caprera	280
34	Ospedaletto Via di Fagiana	2.600
38	Marina di Pisa Via Litoranea zona Arnino	3.530
40	Calambrone Stella Maris	2.800
	<b>totale</b>	<b>60.989</b>



## OBIETTIVI DELLA VARIANTE

---

In data 26 dicembre 2006, ai sensi dell'art.55 commi 5 e 6 della L.R 1/2005, il Regolamento Urbanistico del Comune di Pisa risulta decaduto nella parte relativa alle previsioni dell'efficacia dei piani attuativi di iniziativa privata e dei vincoli di espropriazione.

Nell'ambito della revisione degli atti di Governo del Territorio legati al decadimento dei vincoli delle schede norma, l'Amministrazione Comunale intende perseguire degli obiettivi strategici per lo sviluppo sostenibile del territorio, in accordo con gli obiettivi dati dal Regolamento Urbanistico e dal Piano Strutturale.

L'analisi delle schede decadute, ovvero degli interventi non attuati, porta l'Amministrazione Comunale a rivedere in un'ottica strategica le potenzialità contenute all'interno degli ambiti di ciascuna scheda.

Gli aspetti strategici della variante al Regolamento Urbanistico possono essere sintetizzati in tre linee di intervento riguardanti tre diverse tipologie di Schede Norma oggetto della variante in analisi.

1. Linea di intervento relativa alle Schede Norma decadute;
2. Linea di intervento relativa alle Schede norma di iniziativa pubblica;
3. Linea di intervento relativa alle Schede Norma di iniziativa privata.

Inoltre, nell'ambito della rivalutazione delle previsioni, si è ritenuto opportuno inserire alcune variazioni a piani attuativi già approvati e vigenti, generalmente finalizzate a modifiche di dettaglio delle relative NTA, motivate da una più adeguata rispondenza e coerenza con gli obiettivi generali della presente variante.

All'interno di queste linee di intervento, anche in relazione agli indirizzi programmatici che l'Amministrazione comunale ha definito per il periodo di governo 2008-2013, è possibile individuare tre distinti obiettivi trasversali, validi cioè per le tre linee di intervento, in particolare:

- creare le condizioni per la trasformabilità superando i vincoli e le condizioni che hanno impedito l'attuazione di alcune previsioni del Regolamento urbanistico;

- far prevalere l'interesse pubblico da esprimere tramite:

- politiche abitative;
- aumento della qualità degli standard urbanistici;
- rilancio delle aree a verde sportivo;

- migliorare la qualità urbana e, di riflesso, la qualità della vita dei cittadini.

<i>Linee di intervento</i>	<i>Obiettivi trasversali</i>
Schede Norma decadute	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creare le condizioni per la trasformabilità;</li> <li>- far prevalere l'interesse pubblico;</li> <li>- migliorare la qualità urbana.</li> </ul>
Schede Norma di iniziativa pubblica	
Schede Norma di iniziativa privata	

Seguendo dunque questa suddivisione in linee strategiche, per meglio comprendere il contesto programmatico nel quale si esplicano gli obiettivi, risulta opportuno indicare un obiettivo generale di riferimento che possa in qualche modo chiarire l'intento che persegue l'insieme di previsioni di ogni linea di intervento.

<i>Linea di intervento</i>	<i>Obiettivi trasversali</i>	<i>Obiettivi generali</i>
Schede Norma decadute	<ul style="list-style-type: none"> <li>- creare le condizioni per la trasformabilità;</li> <li>- far prevalere l'interesse pubblico;</li> <li>- migliorare la qualità urbana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incrementare l'offerta abitativa per le varie fasce di reddito.</li> <li>- Soddisfare una quota del fabbisogno residenziale privilegiando per tale fine l'utilizzo di aree del tessuto urbano delineate dal Piano Strutturale.</li> <li>- Riquilibrare il tessuto urbano e la città esistente escludendo le addizioni urbane che generano consumo di nuovo suolo.</li> <li>- Migliorare la qualità dell'abitare.</li> <li>- Riquilibrare e riordinare il sistema della mobilità, dell'accessibilità e della sosta, con particolare attenzione alle principali funzioni pubbliche e collettive.</li> <li>- Agire sul mercato degli affitti con l'incremento di residenze specialistiche per studenti.</li> </ul>

<i>Linea di intervento</i>	<i>Obiettivi trasversali</i>	<i>Obiettivi generali</i>
Schede Norma di iniziativa pubblica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- creare le condizioni per la trasformabilità;</li> <li>- far prevalere l'interesse pubblico;</li> <li>- migliorare la qualità urbana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incrementare l'offerta abitativa per le varie fasce di reddito.</li> <li>- Soddisfare una quota del fabbisogno residenziale privilegiando per tale fine l'utilizzo di aree del tessuto urbano delineate dal Piano Strutturale.</li> <li>- Riqualificare il tessuto urbano e la città esistente escludendo le addizioni urbane che generano consumo di nuovo suolo.</li> <li>- Migliorare la qualità dell'abitare.</li> <li>- Riqualificare e riordinare il sistema della mobilità, dell'accessibilità e della sosta, con particolare attenzione alle principali funzioni pubbliche e collettive.</li> <li>- Valorizzare aree di proprietà comunale.</li> </ul>

<i>Linea di intervento</i>	<i>Obiettivi trasversali</i>	<i>Obiettivi generali</i>
Schede Norma di iniziativa privata	<ul style="list-style-type: none"> <li>- creare le condizioni per la trasformabilità;</li> <li>- far prevalere l'interesse pubblico;</li> <li>- migliorare la qualità urbana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incrementare l'offerta abitativa per le varie fasce di reddito.</li> <li>- Soddisfare una quota del fabbisogno residenziale privilegiando per tale fine l'utilizzo di aree del tessuto urbano delineate dal Piano Strutturale.</li> <li>- Riqualificare il tessuto urbano e la città esistente escludendo le addizioni urbane che generano consumo di nuovo suolo.</li> <li>- Riqualificare e riordinare il sistema della mobilità, dell'accessibilità e della sosta, con particolare attenzione alle principali funzioni pubbliche e collettive.</li> <li>- Migliorare la qualità dell'abitare.</li> <li>- Trasformare le aree produttive in dismissione in attuazione delle direttive del Piano Strutturale e del Piano di Indirizzo Territoriale.</li> <li>- Agire sul mercato degli affitti con l'incremento di residenze specialistiche per studenti.</li> </ul>

Considerate le distinte linee di intervento, vengono proposti gli obiettivi specifici che esplicano e declinano il riferimento strategico contenuto negli obiettivi generali anche in riferimento alle possibili linee programmatiche.

<i>Linea di intervento</i>	<i>Obiettivi trasversali</i>	<i>Obiettivi generali</i>	<i>Obiettivi Specifici</i>
Schede Norma decadute	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creare le condizioni per la trasformabilità;</li> <li>- far prevalere l'interesse pubblico;</li> <li>- migliorare la qualità urbana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incrementare l'offerta abitativa per le varie fasce di reddito.</li> <li>- Soddisfare una quota del fabbisogno residenziale privilegiando per tale fine l'utilizzo di aree del tessuto urbano delineate dal Piano Strutturale.</li> <li>- Riqualificare il tessuto urbano e la città esistente escludendo le addizioni urbane che generano consumo di nuovo suolo.</li> <li>- Riqualificare e riordinare il sistema della mobilità, dell'accessibilità e della sosta, con particolare attenzione alle principali funzioni pubbliche e collettive.</li> <li>- Migliorare la qualità dell'abitare.</li> <li>- Agire sul mercato degli affitti con l'incremento di residenze specialistiche per studenti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Previsione di aree da destinare a Piani di Edilizia Economica e Popolare.</li> <li>- Previsione di aree da destinare a Edilizia Residenziale Pubblica.</li> <li>- Previsione di una quota di alloggi da destinare ad affitto concordato.</li> <li>- Previsione di una quota di alloggi da gestire in regime di libero mercato.</li> <li>- Previsione di una quota di alloggi per studenti.</li> <li>- Incremento della dotazione di servizi, anche di prossimità.</li> <li>- Miglioramento della qualità delle dotazioni dei servizi per la popolazione residente in relazione ad interventi di recupero edilizio ed urbanistico.</li> <li>- Dotazione aggiuntiva degli standard urbanistici: parcheggi, aree a verde e spazi pubblici in generale.</li> <li>- Riqualificazione di aree sportive esistenti e realizzazione di "cittadelle dello sport".</li> <li>- Creare le condizioni per concorrere a finanziamenti pubblici.</li> </ul>

<i>Linea di intervento</i>	<i>Obiettivi trasversali</i>	<i>Obiettivi generali</i>	<i>Obiettivi Specifici</i>
Schede Norma di iniziativa pubblica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creare le condizioni per la trasformabilità;</li> <li>- far prevalere l'interesse pubblico;</li> <li>- riqualificare il tessuto urbano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valorizzazione di aree di proprietà comunale.</li> <li>- Incrementare l'offerta abitativa per le varie fasce di reddito.</li> <li>- Soddisfare una quota del fabbisogno residenziale privilegiando per tale fine l'utilizzo di aree del tessuto urbano delineate dal Piano Strutturale.</li> <li>- Riqualificare il tessuto urbano e la città esistente escludendo le addizioni urbane che generano consumo di nuovo suolo.</li> <li>- Migliorare la qualità dell'abitare.</li> <li>- Riqualificare e riordinare il sistema della mobilità, dell'accessibilità e della sosta, con particolare attenzione alle principali funzioni pubbliche e collettive.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cessione di una quota di aree comunali per destinarle ad interventi di iniziativa privata.</li> <li>- Previsione di aree da destinare a Piani di Edilizia Economica e Popolare.</li> <li>- Previsione di aree da destinare a Edilizia Residenziale Pubblica.</li> <li>- Previsione di una quota di alloggi da destinare ad affitto concordato.</li> <li>- Previsione di una quota di alloggi da gestire in regime di libero mercato.</li> <li>- Incremento della dotazione di servizi, anche di prossimità.</li> <li>- Miglioramento della qualità delle dotazioni dei servizi per la popolazione residente in relazione ad interventi di recupero edilizio ed urbanistico.</li> <li>- Dotazione aggiuntiva degli standard urbanistici: parcheggi, aree a verde e spazi pubblici in generale.</li> <li>- Riqualificazione di aree sportive esistenti e realizzazione di "cittadelle dello sport".</li> <li>- Creare le condizioni per concorrere a finanziamenti pubblici.</li> </ul>

<i>Linea di intervento</i>	<i>Obiettivi trasversali</i>	<i>Obiettivi generali</i>	<i>Obiettivi Specifici</i>
Schede Norma di iniziativa privata	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creare le condizioni per la trasformabilità;</li> <li>- far prevalere l'interesse pubblico;</li> <li>- riqualificare il tessuto urbano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incrementare l'offerta abitativa per le varie fasce di reddito.</li> <li>- Soddisfare una quota del fabbisogno residenziale privilegiando per tale fine l'utilizzo di aree del tessuto urbano delineate dal Piano Strutturale.</li> <li>- Riqualificare il tessuto urbano e la città esistente escludendo le addizioni urbane che generano consumo di nuovo suolo.</li> <li>- Migliorare la qualità dell'abitare.</li> <li>- Riqualificare e riordinare il sistema della mobilità, dell'accessibilità e della sosta, con particolare attenzione alle principali funzioni pubbliche e collettive.</li> <li>- Trasformare le aree produttive in dismissione in attuazione delle direttive del Piano Strutturale e del Piano di Indirizzo Territoriale.</li> <li>- Agire sul mercato degli affitti con l'incremento di residenze specialistiche per studenti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Previsione di una quota di alloggi da destinare ad affitto concordato.</li> <li>- Previsione di una quota di alloggi da gestire in regime di libero mercato.</li> <li>- Previsione di una quota di alloggi per studenti.</li> <li>- Incremento della dotazione di servizi, anche di prossimità.</li> <li>- Miglioramento della qualità delle dotazioni dei servizi per la popolazione residente in relazione ad interventi di recupero edilizio ed urbanistico.</li> <li>- Dotazione aggiuntiva degli standard urbanistici: parcheggi, aree a verde e spazi pubblici in generale.</li> <li>- Riqualificazione di aree sportive esistenti e realizzazione di "cittadelle dello sport".</li> <li>- Creare le condizioni per concorrere a finanziamenti pubblici.</li> </ul>

Il complesso degli aspetti programmatici della variante al Regolamento Urbanistico si attua attraverso le sottoelencate azioni, idonee per il conseguimento degli obiettivi.

Si tratta essenzialmente di misure operative che s'intendono avviare o realizzare nella fase attuativa della variante e che, in questo caso, possono corrispondere ad azioni di progetto.

- Ristrutturazione con demolizione e ricostruzione di edifici esistenti in aree residenziali o in aree produttive in via di dismissione.
- Realizzazione di nuovi edifici.



- Realizzazione di aree a verde.
- Realizzazione di viabilità pertinenziale e di collegamento.
- Realizzazione di parcheggi pubblici.
- Realizzazione di doppia dotazione di parcheggi residenziali.
- Realizzazione di impianti e servizi complementari allo sport.

<i>Linea di intervento</i>	<i>Obiettivi trasversali</i>	<i>Obiettivi generali</i>	<i>Obiettivi Specifici</i>	<i>Azioni</i>
Schede Norma decadute	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creare le condizioni per la trasformabilità;</li> <li>- far prevalere l'interesse pubblico;</li> <li>- migliorare la qualità urbana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incrementare l'offerta abitativa per le varie fasce di reddito.</li> <li>- Soddisfare una quota del fabbisogno residenziale privilegiando per tale fine l'utilizzo di aree del tessuto urbano delineate dal Piano Strutturale.</li> <li>- Riquilificare il tessuto urbano e la città esistente escludendo le addizioni urbane che generano consumo di nuovo suolo.</li> <li>- Migliorare la qualità dell'abitare.</li> <li>- Riquilificare e riordinare il sistema della mobilità, dell'accessibilità e della sosta, con particolare attenzione alle principali funzioni pubbliche e collettive.</li> <li>- Agire sul mercato degli affitti con l'incremento di residenze specialistiche per studenti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Previsione di aree da destinare a Piani di Edilizia Economica e Popolare.</li> <li>- Previsione di aree da destinare a Edilizia Residenziale Pubblica.</li> <li>- Previsione di una quota di alloggi da destinare ad affitto concordato.</li> <li>- Previsione di una quota di alloggi da gestire in regime di libero mercato.</li> <li>- Previsione di una quota di alloggi per studenti.</li> <li>- Incremento della dotazione di servizi, anche di prossimità.</li> <li>- Miglioramento della qualità delle dotazioni dei servizi per la popolazione residente in relazione ad interventi di recupero edilizio ed urbanistico.</li> <li>- Dotazione aggiuntiva degli standard urbanistici: parcheggi, aree a verde e spazi pubblici in generale.</li> <li>- Riquilificazione di aree sportive esistenti e realizzazione di "cittadelle dello sport".</li> <li>- Creare le condizioni per concorrere a finanziamenti pubblici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ristrutturazione con demolizione e ricostruzione di edifici esistenti in aree residenziali o in aree produttive in via di dismissione.</li> <li>- Realizzazione di nuovi edifici.</li> <li>- Realizzazione di aree a verde.</li> <li>- Realizzazione di viabilità pertinenziale e di collegamento.</li> <li>- Realizzazione di parcheggi pubblici.</li> <li>- Realizzazione di doppia dotazione di parcheggi residenziali.</li> <li>- Realizzazione di impianti e servizi complementari allo sport.</li> </ul>

<i>Linea di intervento</i>	<i>Obiettivi trasversali</i>	<i>Obiettivi generali</i>	<i>Obiettivi Specifici</i>	<i>Azioni</i>
Schede Norma di iniziativa pubblica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creare le condizioni per la trasformabilità;</li> <li>- far prevalere l'interesse pubblico;</li> <li>- riqualificare il tessuto urbano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valorizzazione di aree di proprietà comunale.</li> <li>- Incrementare l'offerta abitativa per le varie fasce di reddito.</li> <li>- Soddisfare una quota del fabbisogno residenziale privilegiando per tale fine l'utilizzo di aree del tessuto urbano delineate dal Piano Strutturale.</li> <li>- Riqualificare il tessuto urbano e la città esistente escludendo le addizioni urbane che generano consumo di nuovo suolo.</li> <li>- Migliorare la qualità dell'abitare.</li> <li>- Riqualificare e riordinare il sistema della mobilità, dell'accessibilità e della sosta, con particolare attenzione alle principali funzioni pubbliche e collettive.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cessione di una quota di aree comunali per destinarle ad interventi di iniziativa privata.</li> <li>- Previsione di aree da destinare a Piani di Edilizia Economica e Popolare.</li> <li>- Previsione di aree da destinare a Edilizia Residenziale Pubblica.</li> <li>- Previsione di una quota di alloggi da destinare ad affitto concordato.</li> <li>- Previsione di una quota di alloggi da gestire in regime di libero mercato.</li> <li>- Incremento della dotazione di servizi, anche di prossimità.</li> <li>- Miglioramento della qualità delle dotazioni dei servizi per la popolazione residente in relazione ad interventi di recupero edilizio ed urbanistico.</li> <li>- Dotazione aggiuntiva degli standard urbanistici: parcheggi, aree a verde e spazi pubblici in generale.</li> <li>- Riqualificazione di aree sportive esistenti e realizzazione di "cittadelle dello sport".</li> <li>- Creare le condizioni per concorrere a finanziamenti pubblici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ristrutturazione con demolizione e ricostruzione di edifici esistenti in aree residenziali o in aree produttive in via di dismissione.</li> <li>- Realizzazione di nuovi edifici.</li> <li>- Realizzazione di aree a verde.</li> <li>- Realizzazione di viabilità pertinenziale e di collegamento.</li> <li>- Realizzazione di parcheggi pubblici.</li> <li>- Realizzazione di doppia dotazione di parcheggi residenziali.</li> <li>- Realizzazione di impianti e servizi complementari allo sport.</li> </ul>

<i>Linea di intervento</i>	<i>Obiettivi trasversali</i>	<i>Obiettivi generali</i>	<i>Obiettivi Specifici</i>	<i>Azioni</i>
Schede Norma di iniziativa privata	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creare le condizioni per la trasformabilità;</li> <li>- far prevalere l'interesse pubblico;</li> <li>- riqualificare il tessuto urbano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incrementare l'offerta abitativa per le varie fasce di reddito.</li> <li>- Soddisfare una quota del fabbisogno residenziale privilegiando per tale fine l'utilizzo di aree del tessuto urbano delineate dal Piano Strutturale.</li> <li>- Riqualificare il tessuto urbano e la città esistente escludendo le addizioni urbane che generano consumo di nuovo suolo.</li> <li>- Migliorare la qualità dell'abitare.</li> <li>- Riqualificare e riordinare il sistema della mobilità, dell'accessibilità e della sosta, con particolare attenzione alle principali funzioni pubbliche e collettive.</li> <li>- Trasformare le aree produttive in dismissione in attuazione delle direttive del Piano Strutturale e del Piano di Indirizzo Territoriale.</li> <li>- Agire sul mercato degli affitti con l'incremento di residenze specialistiche per studenti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Previsione di una quota di alloggi da destinare ad affitto concordato.</li> <li>- Previsione di una quota di alloggi da gestire in regime di libero mercato.</li> <li>- Previsione di una quota di alloggi per studenti.</li> <li>- Incremento della dotazione di servizi, anche di prossimità.</li> <li>- Miglioramento della qualità delle dotazioni dei servizi per la popolazione residente in relazione ad interventi di recupero edilizio ed urbanistico.</li> <li>- Dotazione aggiuntiva degli standard urbanistici: parcheggi, aree a verde e spazi pubblici in generale.</li> <li>- Riqualificazione di aree sportive esistenti e realizzazione di "cittadelle dello sport".</li> <li>- Creare le condizioni per concorrere a finanziamenti pubblici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ristrutturazione con demolizione e ricostruzione di edifici esistenti in aree residenziali o in aree produttive in via di dismissione.</li> <li>- Realizzazione di nuovi edifici.</li> <li>- Realizzazione di aree a verde.</li> <li>- Realizzazione di viabilità pertinenziale e di collegamento.</li> <li>- Realizzazione di parcheggi pubblici.</li> <li>- Realizzazione di doppia dotazione di parcheggi residenziali.</li> <li>- Realizzazione di impianti e servizi complementari allo sport.</li> </ul>

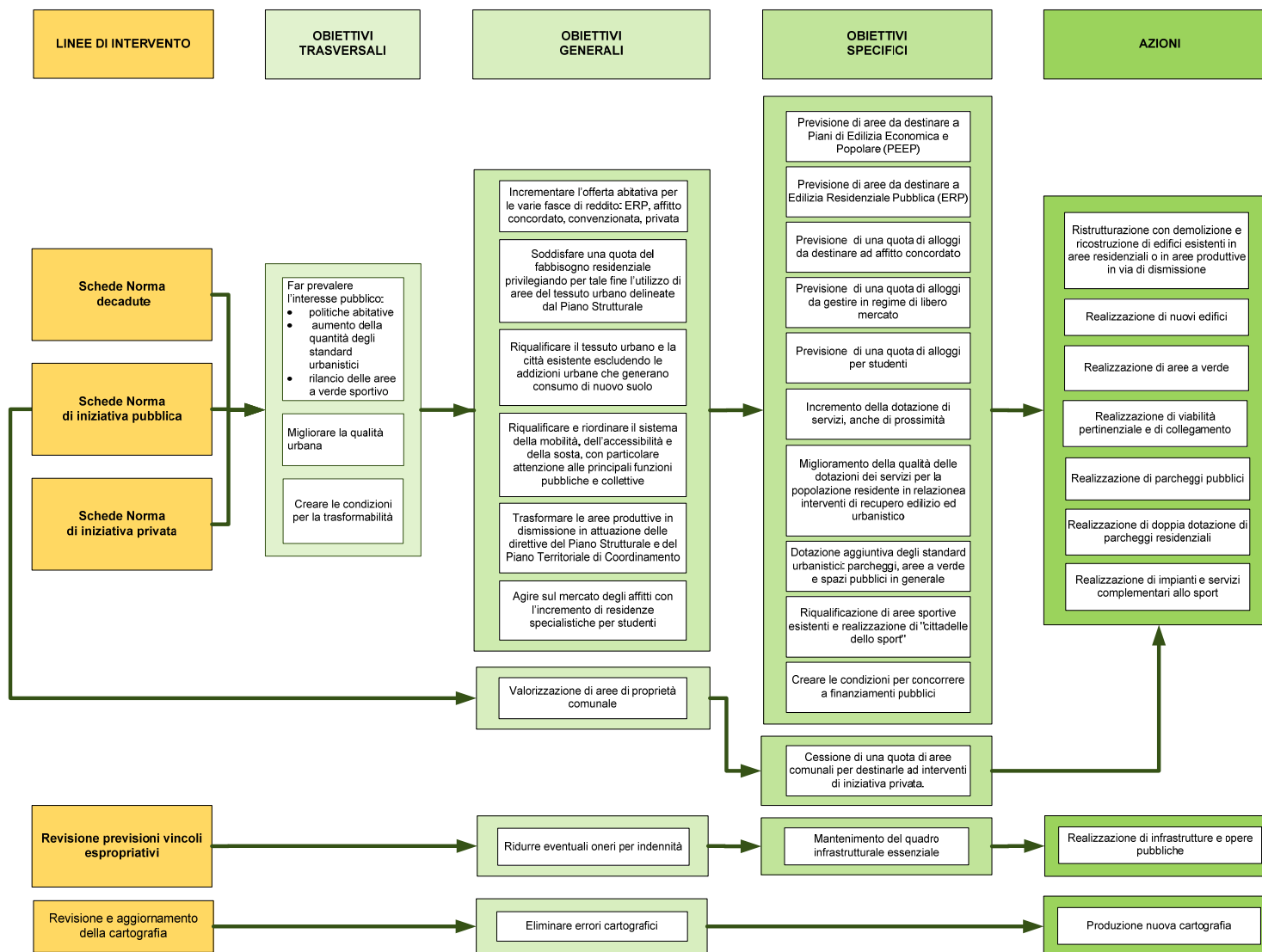
Nell'ambito della revisione dei vincoli espropriativi occorre valutare la effettiva attualità e possibilità di realizzazione delle previsioni. Il R.U. del Comune di Pisa contiene poche previsioni a carattere espropriativo, relative a nuova viabilità e ad aree verdi nel centro storico lungo il perimetro delle mura medievali; la variante esamina l'opportunità di ridurre eventuali oneri per indennità dovuti alla reiterazione del vincolo, inserendo, ove possibile, la cessione delle aree all'interno di un meccanismo perequativo che possa renderla fattibile senza gravare sul bilancio comunale.:

Nel processo di revisione puntuale delle previsioni e di aggiornamento cartografico, sono emersi alcuni errori di rappresentazione o di classificazione che, con l'occasione saranno oggetto di correzione.

Si riporta la tabella con le linee strategiche e programmatiche, coordinate alle precedenti.

Linea di azione	Obiettivi generali	Obiettivi Specifici	Azioni
Revisione vincoli espropriativi	Ridurre eventuali oneri per indennità	Mantenimento del quadro infrastrutturale essenziale	Realizzazione di infrastrutture e opere pubbliche.
Revisione e aggiornamento della cartografia	Eliminare errori cartografici		Produzione nuova cartografia





Di seguito viene proposto uno schema sinottico utile per visualizzare l'elencazione contemporanea di linee di intervento, obiettivi trasversali, obiettivi generali, obiettivi specifici e azioni.



## COERENZA DEL PROGETTO CON PIANI E PROGRAMMI

Per verificare la coerenza esterna della proposta di variante all'atto di governo del territorio, sono stati confrontati gli obiettivi della stessa con quelli degli altri piani che interessano il territorio comunale:

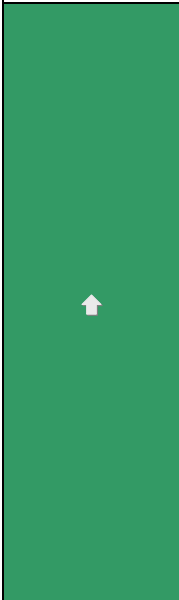
- Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) della Regione Toscana  
(approvato con delibera del Consiglio regionale n. 72 del 24 luglio 2007 );
- Piano Territoriale di Coordinamento (PTCP) della Provincia di Pisa  
(approvato con delibera del Consiglio provinciale n. 100 del 27 luglio 2006) ;
- Piano Strutturale (PS) del Comune di Pisa;  
(approvato con delibera del Consiglio comunale n. 48 del 21 luglio 2005);
- Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) del Comune di Pisa;  
(approvato con delibera del Consiglio comunale n. 66 del 08 settembre 2004);
- Piano di Assetto Idrogeologico dell'Arno (PAI);  
(Adottato nella seduta di Comitato Istituzionale dell'11 Novembre 2004 ed entrato in vigore con il D.P.C.M. 6 Maggio 2005 "Approvazione del piano di bacino del fiume Arno, stralcio assetto idrogeologico" (GU n. 230 del 3-10-2005);
- Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Toscana  
(approvato con delibera del Consiglio regionale n. 6 del 25 gennaio 2005);
- Piano di Indirizzo Energetico Regionale (PIER)  
(approvato in data 8 luglio 2008);
- Piano Urbano del Traffico (PUT) del Comune di Pisa  
(approvazione con delibera del Consiglio comunale n. 4 del 28 gennaio 2002).

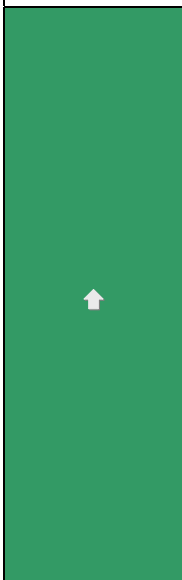
simboli	Valutazione di coerenza
	Coerente
	Non coerente
	Coerenza condizionata
	Area non classificata dal PCCA

<b>Valutazione di coerenza</b>	<b>Obiettivi del Piano di Indirizzo Territoriale</b>
↑	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenziare l'accoglienza della "città toscana" mediante moderne e dinamiche modalità dell'offerta di residenza urbana; creare una nuova disponibilità di case in affitto con una corposa attivazione di housing sociale</li> <li>• sostenere la qualità della e nella "città toscana"</li> <li>• Subordinare il mutamento della destinazione d'uso di aree industriali dismesse alle manifeste esigenze di trasferimento dell'attività produttiva in altra parte del territorio regionale</li> </ul>

<b>Valutazione di coerenza</b>	<b>Obiettivi del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale</b>
↑	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consolidamento del ruolo ordinatore primario di Pisa</li> <li>• Miglioramento della qualità della vita nelle sue componenti fisiche: casa, istruzione, formazione, salute, sport, mobilità, cultura, tempo libero</li> <li>• Riqualficazione delle aree periferiche e di espansione (realizzazione di nuove centralità, recupero dei margini urbani, ecc..)</li> <li>• Garanzia della disponibilità del patrimonio abitativo secondo criteri di maggiore coerenza rispetto alle reali necessità</li> <li>• Miglioramento dell'accessibilità alle aree verdi, ai servizi scolastici primari, sanitari ed istituzionali in ambito urbano</li> <li>• Riqualficazione delle aree produttive dismesse o da trasferire in aree idonee ed attrezzate ed il loro riutilizzo anche per usi residenziali e/o di servizio</li> <li>• riqualficazione ambientale all'interno e al margine di attività produttive (contenimento dell'impermeabilizzazione dei suoli, qualità edilizia, verde e arredo urbano)</li> </ul>



Valutazione di coerenza	Obiettivi del Piano Strutturale
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Miglioramento della qualità abitativa</li> <li>• Incremento dell'offerta abitativa per studenti</li> <li>• Offerta di aree per servizi urbani e territoriali - Decongestionamento del centro storico</li> <li>• Previsioni di standard</li> </ul>

Valutazione di coerenza	Obiettivi del Regolamento Urbanistico
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutela dell'integrità fisica e dell'identità culturale, assunte come condizioni di ogni ammissibile scelta di trasformazione, fisica o funzionale, del medesimo territorio;</li> <li>• valorizzazione delle qualità ambientali, paesaggistiche, urbane, architettoniche, relazionali e sociali presenti, nonché il ripristino delle qualità deteriorate, e il conferimento di nuovi e più elevati caratteri di qualità formale e funzionale;</li> <li>• configurazione di un assetto del territorio interessato coerente con le predette finalità, mediante la definizione: - delle trasformazioni fisiche ammissibili e/o prescritte, nonché delle utilizzazioni compatibili degli immobili che compongono il suddetto territorio; - delle destinazioni d'uso.</li> </ul>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Valutazione di coerenza</p>	<p style="text-align: center;"><b>Obiettivi del Piano di Assetto Idrogeologico</b></p>
<p>C</p>	<p>Il Piano di bacino del fiume Arno, stralcio “Assetto Idrogeologico”, di seguito denominato PAI, ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d’uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo. Il PAI, attraverso le proprie disposizioni persegue, nel rispetto del patrimonio ambientale, l’obiettivo generale di garantire livelli di sicurezza adeguati rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e geomorfologico in atto o potenziali. Più in particolare, il PAI, nel rispetto delle finalità generali indicate all’art. 17 della legge 18 maggio 1989, n. 183 per il Piano di bacino, si pone i seguenti obiettivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la sistemazione, la conservazione ed il recupero del suolo nei bacini idrografici, con interventi idrogeologici, idraulici, idraulico-forestali, idraulico-agrari, silvo-pastorali, di forestazione, di bonifica, di consolidamento e messa in sicurezza;</li> <li>• la difesa ed il consolidamento dei versanti e delle aree instabili nonché la difesa degli abitati e delle infrastrutture da fenomeni franosi e altri fenomeni di dissesto;</li> <li>• la difesa, la sistemazione e la regolazione dei corsi d’acqua;</li> <li>• la moderazione delle piene mediante interventi anche di carattere strutturale, tra i quali serbatoi d’invaso, vasche di laminazione, casse di espansione, scaricatori, scolmatori, diversivi o altro, per la difesa dalle inondazioni e dagli allagamenti;</li> <li>• il supporto all’attività di prevenzione svolta dagli enti operanti sul territorio.</li> </ul> <p>Le aree di interesse risultano individuate nella Carta della “Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica”, tra quelle “a pericolosità idraulica media” (P.I.2). In tale aree l’art. 8 – “Aree a pericolosità idraulica media e moderata (P.I.2 e P.I.1) e aree di ristagno” prevede che siano consentiti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio.</p>

<b>valutazione di coerenza</b>	<p align="center"><b>Obiettivi del Piano Comunale di Classificazione Acustica</b></p>
<p align="center">C</p>	<p>Gli obiettivi principali del Piano di Classificazione Acustica, di perseguimento sia della salvaguardia dell'ambiente che della tutela della salute pubblica, sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• prevenire il deterioramento del clima acustico in zone non inquinate</li> <li>• non aggravare il fonoinquinamento nelle zone critiche</li> <li>• risanare le situazioni ritenute inaccettabili</li> </ul>

<b>Valutazione di coerenza</b>	<p align="center"><b>Obiettivi del Piano di Tutela delle Acque</b></p>
<p align="center">C</p>	<p align="center">Il Piano di Tutela delle Acque si pone obiettivi di :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. qualità ambientale;</li> <li>2. qualità per le acque a specifica destinazione;</li> <li>3. tutela quantitativa della risorsa.</li> </ol> <p align="center">Tra le misure per il raggiungimento degli obiettivi vi sono direttive per l'adeguamento degli strumenti di governo del territorio in relazione al risparmio idrico e alla utilizzazione delle acque reflue.</p>

<p style="text-align: center;">Valutazione e di coerenza</p>	<p style="text-align: center;"><b>Obiettivi del Piano di Indirizzo Energetico Regionale</b></p>
<p style="text-align: center;">C</p>	<p>Il PIER (Piano di Indirizzo Energetico Regionale) approvato in data 8/7/2008 si pone essenzialmente due obiettivi complementari e susseguenti: la riduzione dei consumi e lo sviluppo delle FER (Fonti Energetiche Rinnovabili). In particolare persegue le seguenti linee strategiche specifiche:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ridurre del 20% i gas serra nel 2020;</li> <li>2. Obiettivo al 2020: 20% dell'energia prodotta mediante l'impiego di FER ed incremento dell'efficienza energetica;</li> <li>3. Sviluppare la ricerca nel settore delle FER;</li> <li>4. Diversificare l'approvvigionamento di gas metano;</li> <li>5. Riconvertire gli impianti maggiormente inquinanti;</li> <li>6. Migliorare il rendimento energetico degli edifici civili e degli impianti.</li> </ol> <p>La coerenza con gli obiettivi della Variante risulta dunque condizionata dalle scelte di carattere prettamente progettuale della fase attuativa che potranno efficacemente indirizzarsi nell'ambito della sostenibilità energetica, della sicurezza degli impianti e dell'efficienza.</p>

<p style="text-align: center;"><b>Valutazione e di coerenza</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Obiettivi del Piano Urbano del Traffico</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>C</b></p>	<p>Il nuovo Codice della strada (nuovo Cds), all'articolo 36, fa obbligo della redazione del Piano urbano del traffico (PUT) ai comuni con popolazione residente superiore a trentamila abitanti, ovvero comunque interessati da rilevanti problematiche di circolazione stradale. Il PUT costituisce uno strumento tecnico-amministrativo di breve periodo, finalizzato a conseguire il miglioramento delle condizioni della circolazione e della sicurezza stradale, la riduzione dell'inquinamento acustico ed atmosferico e il contenimento dei consumi energetici, nel rispetto dei valori ambientali. Esso deve essere coordinato, oltre che con i piani del traffico per la viabilità extraurbana previsti dallo stesso articolo 36, per i quali saranno emanate apposite direttive, con gli strumenti urbanistici, con i Piani di risanamento e tutela ambientale e con i Piani di trasporto. Piani - questi - che costituiscono gli strumenti di valenza strategica per il governo del sistema della mobilità, dell'ambiente, dell'assetto urbanistico e della programmazione economica di un determinato ambito territoriale. Tale governo è finalizzato al conseguimento, tra l'altro, dei medesimi obiettivi perseguiti dal PUT.</p>

***QUADRO CONOSCITIVO COMUNALE***

---

## ASPETTI SOCIALI

*Quanto di seguito riportato è estratto da “RSA 2006 – sistema sociale”.  
Per maggiori approfondimenti si rimanda inoltre alla consultazione dei  
contenuti della “Parte I del Piano strategico di Pisa e del Territorio”*

In uno studio mirato ad analizzare lo stato dell’ambiente di un territorio, riveste particolare importanza l’analisi delle caratteristiche e della evoluzione del tessuto sociale.

Lo Studio del sistema sociale del territorio è indirizzato a conoscere e quantificare le pressioni che la presenza umana esercita sul territorio e quindi sull’ambiente e per tale motivo verranno analizzate le caratteristiche, la composizione e la diffusione della popolazione nella sua complessità e varietà. La lettura dei fenomeni demografici viene strutturata utilizzando riferimenti temporali e territoriali di ampie dimensioni, perché sia possibile estrapolare da essa un insieme di tendenze e di linee di sviluppo future statisticamente attendibili. Questo tipo di analisi ha come scopo lo studio di elementi di discontinuità che intrecciandosi a tendenze di più lungo periodo (ad esempio, declino della fecondità, aumento dell’età media) possono indurre ad una percezione in qualche misura contraddittoria e distorta del quadro socio - demografico nel suo complesso. Di contro una analisi condotta su scala territoriale e cronologica più ridotta, rapportata a contesti più ampi, può agevolare una lettura più equilibrata delle congiunture e delle linee di tendenza in atto; ad esempio nel presente capitolo verrà esaminata la realtà anche delle singole circoscrizioni del Comune di Pisa, affinché possano essere messi in luce elementi conoscitivi che evidenziano come i mutamenti possano essere anche rapidi e localizzati in aree ben circoscritte. Si cercherà quindi di illustrare le diverse componenti dell’assetto demografico sia a livello di quartiere e di circoscrizione (almeno fin dove la disponibilità di dati lo consente) sia a livello zonale, senza trascurare di istituire i necessari confronti con ambiti più vasti (SEL, Provincia e Regione). Il quadro proposto non è certamente esaustivo ed ha lo scopo di mettere in luce alcune principali linee di tendenza e, nello stesso tempo, fornire una rassegna dei dati in modo da evidenziare le specificità territoriali che contribuiscono a delineare il quadro d’insieme. I dati elaborati fanno riferimento alla popolazione legalmente residente e non alla popolazione presente. Quest’ultima a Pisa è fortemente alimentata dal flusso degli studenti universitari “fuori sede”, domiciliati ma non iscritti ai registri anagrafici comunali ed ai cospicui flussi di pendolarismo diretti quotidianamente verso un centro urbano sempre meno caratterizzato da una vocazione residenziale.

In questo paragrafo quindi non verranno presi in considerazione gli impatti sull’economia e sulla composizione sociale della città legati a questi due aspetti.

### Fonte dei dati

I documenti o i dati utilizzati per l’elaborazione degli indicatori proposti fanno riferimento a:

- statistiche ISTAT (censimenti della popolazione o stime della popolazione residente)
- dati ed elaborazioni presenti all’interno del Piano Strategico Comunale su dati forniti dall’anagrafe comunale
- statistiche fornite “quadro Conoscitivo” dell’Osservatorio per le politiche sociali della Provincia di Pisa

- statistiche della Società della Salute, attraverso il Piano Integrato di Salute.

### **Strutture e Dinamiche della popolazione (S)**

La popolazione residente nel Comune di Pisa secondo i dati ISTAT al 1 Gennaio ha subito un leggero decremento negli ultimi cinque anni come riportato nella tabella successiva:

<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
89.758	89.710	88.964	88.988	88.363

Il quadro demografico del Comune di Pisa rispecchia da vicino tendenze generali ormai condivise da quasi tutte le popolazioni cosiddette “mature”, caratterizzate da un regime a basso ricambio naturale, originato da un forte declino della fecondità e da un progressivo prolungamento della speranza di vita.

Se consideriamo l'andamento della popolazione residente nel lungo periodo (1982 - 2005), notiamo un sostanziale equilibrio della popolazione fino al 1990 sia a livello comunale che a livello provinciale, dal 1991 comincia il calo della popolazione nel Comune di circa 1 - 1,5 punti percentuali annui. I riferimenti superiori rimangono invece sostanzialmente stabili calando di 3 - 4 punti percentuali fino al 1999 in cui comincia una lenta ripresa alimentata dai flussi migratori, ripresa che non viene registrata invece a livello comunale con una perdita di 1.400 abitanti negli ultimi cinque anni.

La suddivisione all'interno del territorio Comunale è descritta per circoscrizioni<sup>26</sup>, all'interno del territorio comunale sono presenti 6 circoscrizioni. Le circoscrizioni 4, 5 e 6 da sole presentano quasi il 70% della popolazione complessiva del Comune, nonostante abbiano una superficie disponibile ridotta rispetto alle altre 3. La circoscrizione 5 (Cisanello, Don Bosco, Porta a Piagge, Pratale e San Biagio) indicata in azzurro nella cartografia, presenta un territorio di soli 6 kmq (pari al 3% del territorio comunale) e 23.384 abitanti pari al 27% del totale comunale.

Confrontando la popolazione comunale con quella del SEL 13 la percentuale nel 2005 è calata al 47% contro il 55% del 1982; infatti nel 2005 la popolazione del SEL era di 187.161 abitanti contro i quasi 90.000 abitanti del comune. La provincia di Pisa nel 2005 ha sfiorato i 400.000 abitanti, quindi la percentuale di popolazione comunale rispetto al provinciale è del 22,4% contro il 27% del 1982. La popolazione del SEL 13 (Area Pisana) ha risentito meno invece della variazione di popolazione degli ultimi venti anni, infatti nel 1982 rappresentava il 49% della popolazione provinciale e il 47,9% nel 2005.

Una recente proiezione condotta a livello regionale, basata su alcune ipotesi costruite a partire dall'analisi dei dati tendenziali in particolare, ipotizzando una crescita del tasso di fecondità, una tendenza alla sostanziale stabilizzazione della speranza di vita e un saldo migratorio costante, evidenzia che intorno al 2020, la popolazione toscana tenderà ad un aumento rispetto al 2003, di circa 120.000 unità. La stessa proiezione evidenzia poi il fatto che questo aumento di popolazione dovrebbe concentrarsi soprattutto lungo l'asse centrale della regione, cioè lungo il bacino dell'Arno tra Pisa, Firenze e Arezzo. La Provincia di Pisa vedrebbe un aumento di popolazione del 5,5%, passando dai 391.000 abitanti del 2003 agli oltre 412.000 del 2023. Se queste ipotesi risulteranno confermate, potremmo attenderci per la Zona Pisana un incremento che dovrebbe oscillare tra il 6 e il 6,5%: ciò significa che tra 2003 e 2023 potrebbero aggiungersi alla popolazione della Zona

Pisana tra gli 11.300 e 12.300 nuovi cittadini e che il totale degli abitanti dovrebbe comunque superare la quota dei 200.000 (tra i 201.300 e i 202.300).

La Provincia di Pisa nel 2005 presentava una densità di popolazione che superava di poco i 160 ab/kmq; dalla cartografia si evince che i comuni che presentano una densità abitativa più elevata si trovano lungo il corso dell'Arno, da Pisa a Santa Croce sull'Arno, mentre la maggior parte dei Comuni della zona sud presentano densità abitative al di sotto dei 50 abitanti su chilometro quadrato.

Pisa è il sesto comune della Provincia per densità abitativa, i primi 3 comuni della Provincia per densità abitativa sono Santa Croce sull'Arno (739 ab/kmq), Ponsacco (631 ab/kmq) e Calcinaia (575 ab/kmq), che però sono caratterizzati da un ridottissimo territorio comunale inferiore sempre ai 20 kmq. Il quarto ed il quinto comune della provincia sono Pontedera (541 ab/kmq) e Cascina (486 ab/kmq) che presentano un territorio di discrete dimensioni e una densità notevolmente in crescita negli ultimi anni. La densità abitativa del Comune di Pisa nel 2005 è di 480 ab/kmq ed ha subito una flessione di quasi 2 punti percentuali negli ultimi cinque anni.

Rispetto agli altri capoluoghi di Provincia Toscani, Pisa presenta il 5° posto tra le maggiori densità abitative; è da sottolineare come Grosseto, Arezzo e Pistoia presentino un territorio comunale molto più ampio degli altri capoluoghi e per tale motivo una densità abitativa molto più bassa; Firenze invece, che presenta la popolazione più elevata (368.000 abitanti al 31/12/2005), ha il territorio comunale di minore dimensione rispetto agli altri capoluoghi.

All'interno del territorio Comunale esistono differenti valori di densità abitativa; come detto in precedenza, le circoscrizioni 4, 5 e 6 rappresentano quasi il 70% della popolazione comunale e presentano una densità abitativa molto più elevata della media comunale. Di contro le altre 3 circoscrizioni, presentando una superficie più elevata contribuiscono alla diminuzione dell'indicatore.

La popolazione che abita oggi nel Comune di Pisa ha subito negli ultimi anni significative modificazioni non solo nel suo ammontare ma anche nella sua struttura per età e per sesso. Se consideriamo due semplici indicatori, quali la proporzione giovani fino a 14 anni e di persone in età pari o superiore ai 65 anni rispetto al totale della popolazione, possiamo apprezzare i mutamenti intervenuti nella composizione per età, durante l'ultimo quindicennio.

La popolazione del Comune di Pisa avente meno quindici anni è passata dall'11,3 % del 1992 al 9,9 % del 2000 per poi rallentare questo fenomeno e stabilizzarsi intorno a 10,3%.

La popolazione di ultra ottantenni residenti è invece passata dal 4,7 % del 1992 al 7 % del 2005, ma la fascia di età che ha subito la variazione maggiore è quella dei giovani compresa tra i 15 e i 25 anni con una flessione che passa dal 15,4% all'8,8% del 2005, cioè i giovani residenti sono passati da 15.104 a 7.519.

Confrontando la suddivisione per fasce di età della popolazione comunale con quella delle altre realtà (SEL 13, Provincia e Regione), è evidente una quantità di ultra sessantacinquenni che arriva al 25% della popolazione totale contro il 22 - 23% fatto registrare negli altri contesti.

Una rappresentazione sintetica dell'intera struttura per età e sesso, che permette di cogliere visivamente i rapporti tra le generazioni di contemporanei, è offerta dalla "piramide delle età". In una popolazione che attraversi una fase espansiva, caratterizzata dalla caduta della mortalità infantile e da una fecondità elevata (tale da superare la soglia di ricambio delle generazioni), il profilo di questa rappresentazione grafica tende a coincidere con la forma piramidale. In una popolazione "matura", quale quella della maggior parte delle odierne regioni



europee, la figura assume una tipica forma ad “albero di natale”. Nel caso del Comune di Pisa la ristretta base della “piramide” indica la scarsa numerosità delle generazioni più giovani in rapporto al totale della popolazione e riflette, pertanto, gli effetti del perdurare di un regime di bassa fecondità. La larghezza degli istogrammi tende ad aumentare man mano che si procede verso le età adulte, anche se mantiene un profilo quasi costante passando da queste alle prime età anziane.

Nelle età più elevate (dai 70 anni in su) risultano evidenti i vantaggi acquisiti dalla popolazione femminile in termini di anni di vita guadagnati: al di sopra dei 75 anni le donne rappresentano, sul totale della popolazione complessiva del Comune di Pisa, una quota percentuale più che doppia rispetto agli uomini.

Secondo gli indicatori utilizzati da ISTAT per valutare l'età della popolazione, emerge che l'indice di Vecchiaia del Comune di Pisa è il più elevato fra i capoluoghi toscani, dovuto alla elevata concentrazione di persone con età superiore ai 65 anni, al terzo posto a livello regionale invece per l'indice di ricambio. Il rapporto di Mascolinità del Comune di Pisa è leggermente inferiore (2 - 3 %) a quello delle realtà superiori. Le possibili cause sono due, l'alta percentuale di persone anziane tra la popolazione residente nel comune (quasi il 60% della popolazione oltre i 65 anni e il 67% degli ultra ottantenni) e l'alta percentuale di donne immigrate rispetto al totale degli immigrati (evidenziato dal fatto che il rapporto di mascolinità degli immigrati nel Comune di Pisa è pari al 93%, 93 uomini ogni 100 donne, contro il 103% del SEL 13 e il 116% della Provincia).

L'alta percentuale di donne immigrate all'interno del Comune di Pisa è probabilmente legata alla presenza di numerose badanti e collaboratrici domestiche, ad esempio analizzando il flusso proveniente da Polonia, Romania ed Ucraina (fra i principali paesi di provenienza per gli immigrati residenti a Pisa) il rapporto di mascolinità è pari al 27%.

L'azione combinata di queste tre variabili, analizzata attraverso indicatori sintetici, ci permette di apprezzare le dinamiche interne dell'aggregato demografico e il ruolo che ciascuna di esse ha avuto nel movimento complessivo. Nei quattro anni tra l'ultimo censimento e oggi (anni 2002 - 2005) la città di Pisa ha perso abitanti (- 48 nel 2002, - 746 nel 2003, - 24 nel 2004, - 625 nel 2005 secondo fonte ISTAT), ma a un ritmo rallentato rispetto al passato: ad una media, cioè, di circa 400 abitanti l'anno, meno della metà della perdita media annua degli ultimi venti anni. Per effetto delle sanatorie degli immigrati intervenute nel 2002-2003, gli iscritti all'anagrafe provenienti dall'estero si sono gonfiati alquanto col risultato di tenere la bilancia migratoria (iscritti - cancellati) sostanzialmente in parità. Ma già nel 2004, terminato questo effetto, gli iscritti dall'estero erano tornati sui livelli consueti e il movimento migratorio aveva ripreso un saldo decisamente negativo.

Dal confronto tra la realtà pisana e quella degli altri capoluoghi toscani si nota come Pisa presenti una dinamica demografica negativa sia sul versante del movimento naturale che su quello del movimento migratorio. Però mentre tutti i capoluoghi toscani, ad eccezione di Prato, presentano un saldo naturale negativo (anche se solo Lucca presenta un movimento naturale peggiore di Pisa), Pisa è l'unico capoluogo che presenti un saldo migratorio negativo. A livello comunale tutte le circoscrizioni presentano un saldo naturale negativo mentre solo 3 presentano un saldo migratorio positivo.

Il dato più interessante è però riferito alla circoscrizione 1 che riesce ad avere un saldo complessivo positivo mentre le altre perdono più o meno sensibilmente popolazione. Le situazioni più negative sono da riferire alle circoscrizioni 2 e 3 (perdono 6 - 7 abitanti l'anno ogni 1.000 abitanti residenti).

Il centro storico invece rappresenta una eccezione alla realtà pisana, non ha perso abitanti ma presenta una crescita della popolazione di 0,4 abitanti su 1000 residenti. Rimane confermato il saldo naturale negativo per tutti i quartieri ma, ad eccezione di San Antonio, tutti presentano un saldo migratorio molto positivo.

Complessivamente quindi il centro storico nel periodo 2002 - 2005 non ha perso abitanti, li ha anzi leggermente incrementati in virtù di un saldo positivo del movimento migratorio. Relativamente al centro storico è interessante sottolineare un aspetto relativo al saldo naturale pari a - 4,2 a livello comunale e -3,8 nel centro storico e leggermente negativo - 0,4 nel quartiere di San Martino. Questo fenomeno può essere spiegato con due fattori, una maggiore concentrazione di giovani e una maggiore concentrazione di extra - comunitari (10,3% come si vedrà nei paragrafi successivi) rispetto alle altre realtà comunali.

Volendo analizzare anche la provenienza/destinazione degli iscritti/cancellati all'anagrafe del Comune di Pisa si notano (relativamente al triennio 2002 - 2005) realtà nettamente differenti:

- una situazione nettamente positiva per quanto riguarda l'estero (+1.906 iscritti) e le altre regioni italiane (+ 1.471),
- una situazione leggermente positiva relativamente alle altre province toscane (+ 29),
- una situazione negativa verso i comuni della Provincia di Pisa ad esclusione dei comuni dell'Area Pisana (- 386)
- una situazione nettamente negativa per i Comuni dell'area Pisana (- 3.205) indirizzata soprattutto verso i comuni di Cascina (1.848) e San Giuliano Terme (910).

### **Promozione di politiche relative alla casa come determinante essenziale per la salute dei cittadini**

*(Estratto da "Piano Integrato di Salute "Anno zero" Anno 2005 – Conferenza dei Sindaci - Azienda USL 5).*

#### **Programma integrato: settore Casa e Salute**

L'obiettivo di sistema riconosce la casa come elemento essenziale per dare sostenibilità ai percorsi di presa in carico e di inclusione sociale che i servizi sociali e socio sanitari conducono; intende inoltre promuovere la condivisione di buone prassi, l'ottimizzazione delle esperienze e la sperimentazioni di azioni pilota nell'ambito dell'housing sociale.

#### **Programmi**

**a)** Promuovere la raccolta e condivisione delle buone pratiche nelle problematiche inerenti la casa tra tutti i soggetti che a vario titolo operano nel settore

(immigrazione, città sottili, sistemi di accoglienza, etc)

**b)** Promuovere un processo integrato di gestione delle politiche sociali a favore "housing sociale", in stretto coordinamento con gli altri attori che operano nel settore delle politiche per la casa.

#### **Risultati attesi**

- Sostenere l'evoluzione del sistema locale di politiche per l'housing sociale

**c)** Realizzare azioni pilota di accompagnamento sociale nell'ambito della gestione diretta di appartamenti in

emergenza abitativa in coabitazione o di famiglie singole

#### **Risultati attesi:**

- Coordinamento intersettoriale delle azioni di sostegno alla famiglie per l'accesso alla casa.

- Realizzare azioni pilota di accompagnamento e mediazione a sostegno del percorso di inclusione sociale
- focalizzando l'attenzione soprattutto nella delicata fase dell'ingresso in alloggio ERP.
- Favorire il coordinamento e l'integrazione multidimensionale negli interventi nell'ambito delle azioni a
- Sostegno dell'inserimento abitativo.

**d) Sostenere lo sviluppo di strumenti di microcredito per favorire l'accesso alla casa**  
*Risultati attesi*

- Realizzazione di un sistema per:
  1. Sostenere economicamente interventi che abbiano come elemento fondamentale un miglioramento delle condizioni dell'abitare per fasce deboli della popolazione;
  2. Iniziare un percorso rivolto a creare dei rapporti tra l'istituto bancario e soggetti considerati non bancabili, secondo i criteri classici di erogazione del credito.

**e) Promuovere accordi istituzionali per la sperimentazione di forme di autocostruzione / edificazione**  
cofinanziata dalla regione quali strumenti di "housing sociale" nell'area della zona pisana.

*Risultati attesi:*

- Realizzazione di un percorso con elementi facilitanti per l'acquisto della casa da parte di cittadini stranieri interessati attraverso la firma di un protocollo tra i soggetti a diverso titolo coinvolti.

*Soggetti coinvolti nell'Integrazione*

- *Integrazione istituzionale:* Comune Pisa; Azienda USL 5 di Pisa; Università di Pisa; Regione Toscana
- *Integrazione gestionale:* Comune Pisa - USL 5
- *Integrazione Comunitaria:* Soggetti terzo settore; Banca Etica; CESVOT

### **Emergenza abitativa in carico al Servizio di Assistenza Sociale dell'Azienda USL 5 di Pisa nell'anno 2008:**

Negli anni si è assistito ad un aumento del numero dell'utenza soprattutto straniera nel circuito ordinario e non solo emergenziale che è arrivata al Servizio. Vi è stata una maggiore strutturazione del lavoro di rete con i Servizi Sociali e con i Progetti del 3° Settore. Nel contempo ha iniziato a far parte dell'Utenza di questo servizio anche una fascia di cittadini che, proprietari di una abitazione, hanno subito la vendita all'asta della stessa a seguito di fallimento dell'azienda condotta, scivolando nell'emergenza abitativa. Così mentre da un lato sono aumentate le richieste di alloggi a canone "sostenibile" dall'altra sono diminuite le risorse destinate ai casi sociali, il numero di possibili assegnazioni in emergenza extra graduatoria ed è aumentata la cifra erogata dal Servizio Alta Marginalità per mantenere le persone in casa perchè non venisse loro notificato lo sfratto per morosità. Si vanno, inoltre, sempre più delineando due fasce di utenza: i fragili cioè "chi" proviene dall'alto" (sono in casa e rischiano di perderla per morosità, perdita di lavoro, evento spiazzante), gli Alto Marginali cioè chi "proviene dal basso" (persone che hanno già subito un evento spiazzante e successivamente hanno iniziato un percorso di nuova inclusione sociale con altri servizi di bassa soglia: il dormitorio, oltre il muro, casa della donna, percorsi in comunità). Per queste categorie l'assegnazione di un alloggio popolare diventa un obiettivo sempre più necessario, ma comunque incerto

dovuto sia alla mancanza di requisiti idonei a produrre il punteggio necessario per avere il punteggio utile per l'assegnazione di un alloggio di ERP, che, aumentando i partecipanti ai bandi e le situazioni di emergenza, diventa sempre più alto, sia alla mancanza di alloggi destinati all'emergenza in numero sufficiente a soddisfare tutte o buona parte delle necessità.

In sintesi i dati relativi all'U.C. Alta Marginalità:

▪ Nuclei assistiti in totale	757
▪ Con albergozioni	32
▪ Con il Fondo Sociale Emergenza Abitativa	124

### **Aspetti relativi alle politiche abitative (P/S/R)**

La Giunta Regionale Toscana ha approvato nel mese di marzo 2009 la proposta di legge avente ad oggetto: "Norme sull'edilizia residenziale sociale". L'approvazione della stessa legge consentirà alla Regione di approvare un nuovo piano regionale casa successivo al Programma regionale di edilizia residenziale pubblica 2003-2005, approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n°51 del 26 maggio 2004. Si dovrebbe arrivare, entro tempi abbastanza brevi, a poter avere a disposizione copiosi finanziamenti per realizzare nuovi alloggi in locazione che consentirebbero finalmente di uscire da un perenne stato di emergenza. Si parla di circa 360 milioni di euro per tutta la Regione Toscana. A tale scopo l'art. 30 della proposta di legge citata prevede la costituzione di un "Fondo regionale per il finanziamento dell'ERS". Tuttavia è da tenere fin da ora presente che questi finanziamenti non saranno distribuiti a pioggia, ma soltanto sulla base di bandi laddove sarà previsto che ogni comune accederà ai finanziamenti soltanto se sarà in grado di presentare progetti immediatamente cantierabili. Il Comune, inoltre, incorrerà nella revoca dei finanziamenti qualora non rispetti i tempi di inizio lavori ed in tal caso ci sarà l'immediata riassegnazione del finanziamento ad altro progetto avente i requisiti. Cambierà anche la regolamentazione del metodo di riconoscimento dei costi di costruzione che non avranno più i massimali attuali, ma sarà previsto un sistema premiante fondato sulle specificità locali, sulle diverse tipologie abitative, sulla qualità della costruzione e su l'ecoefficienza energetica dell'alloggio. Sarà possibile, pertanto, costruire con nuovi criteri di qualità termica, acustica ed energetica al fine di migliorare la qualità di vita negli alloggi sociali. Ci sarà anche il superamento della storica separazione tra edilizia sovvenzionata ed agevolata al fine di realizzare progetti integrati. Infine lo sblocco delle somme a seguito della rendicontazione effettuata ai sensi della deliberazione del Consiglio Regionale n°38 del 27 aprile 2006, consentirà l'utilizzazione delle risorse inserite nel Piano operativo di reinvestimento approvato dal LODE Pisano con la deliberazione n°23 del 1° marzo 2007.

La realizzazione di interventi di edilizia sociale è inoltre inserita anche nel programma di mandato del Sindaco laddove si prevede che si debbano "individuare nuove aree per la realizzazione di edilizia sociale", nonché altri tipi di intervento destinati a dare un ampio ventaglio di risposte ai bisogni crescenti e diversificati in tale ambito. Infatti, tradizionalmente il fabbisogno abitativo era inteso come domanda di abitazioni da destinare a residenza primaria e veniva misurato in termini quantitativi rapportando il numero delle famiglie a quello delle abitazioni disponibili sul territorio o sul mercato. I recenti cambiamenti socioeconomici che hanno interessato l'Italia nell'ambito dell'Europa Unita hanno messo in luce il limite di questo indicatore. La multidimensionalità del bene abitazione e la progressiva diversificazione dei bisogni e delle aspettative della popolazione, unite ai

cambiamenti della struttura familiare, hanno fatto emergere progressivamente un problema di scarsa compatibilità tra le caratteristiche del patrimonio immobiliare e quelle delle famiglie. La domanda di abitazioni non è più pensabile soltanto come generica domanda di un tetto sotto cui vivere, bensì come domanda di un alloggio adeguato al tipo di famiglia che l'abita tenendo conto delle esigenze di lavoro dei componenti della famiglia, dei servizi esistenti sul territorio (sanità, istruzione, trasporti, rete commerciale) e alle esigenze di vita associata (spazi verdi, culturali e di aggregazione, assenza di malavita, ecc.). Un altro aspetto di cui è necessario tenere conto è rappresentato dal cambiamento nelle caratteristiche strutturali della popolazione: la progressiva diminuzione della popolazione è accompagnata da un aumento del numero delle famiglie, la cui dimensione media tende a ridursi sempre di più. A ciò va aggiunto un altro cambiamento demografico rilevante relativo all'invecchiamento della popolazione che si traduce in una crescita delle famiglie unipersonali. Questi fenomeni demografici hanno comportato una profonda modifica della richiesta di abitazione. Da un lato gli italiani sono diventati sempre più proprietari della loro casa di abitazione di solito di dimensioni medio/piccole ed adatta a soddisfare esigenze abitative di famiglie composte da una o due persone; mentre si è accresciuta la domanda di abitazioni in locazione da parte delle famiglie di immigrati composte da un numero di persone abbastanza elevato. Così di fronte ad un'offerta di abitazioni abbastanza rigida (anche a causa della limitatezza del suolo in un ambiente urbano, dei lunghi tempi di realizzazione delle nuove costruzioni, degli elevati costi di riconversione del patrimonio esistente), il risultato attuale è il continuo innalzamento dei prezzi dei canoni di locazione che finisce per spiazzare il segmento di domanda più povero, rappresentato da famiglie con redditi medio-bassi e con bisogno di abitazione di tipo primario. Dobbiamo anche sottolineare che quando parliamo di "casa" intesa come bene sociale ci riferiamo ad un bisogno primario che ha forti ricadute sulla collettività. La casa è un bene che determina importanti effetti sui costi pubblici in termini di consumo del territorio e domanda di servizi pubblici. Il diritto alla massima soddisfazione del bisogno di abitazione per tutti i nuclei familiari deve essere bilanciato con l'interesse collettivo a limitare il consumo di risorse scarse come quelle ambientali. Il diritto individuale a scegliere la localizzazione e la tipologia della propria abitazione deve fare i conti oltre che con la tutela ambientale anche con l'interesse collettivo a limitare i costi di fornitura dei servizi.

### **L'Edilizia Residenziale Pubblica nel Comune di Pisa (P/S/R)**

Nel Comune di Pisa il patrimonio di edilizia residenziale pubblica è costituito da 2.743 alloggi pari al 5,9% del totale del patrimonio abitativo (la media regionale è del 3,6% e quella nazionale è del 4%). Il numero complessivo di assegnatari nella città è di 8.456 per una composizione media della famiglia pari a 3,1 persone per ogni nucleo. Gli assegnatari rappresentano il 9,6% della popolazione residente pisana (87.461), pertanto quasi un residente ogni 10 alloggia in un a casa popolare.

#### **I bandi per l'edilizia pubblica a Pisa**

In questo paragrafo sarà osservato l'andamento della domanda di alloggi di edilizia residenziale pubblica negli ultimi dieci anni attraverso l'analisi delle ultime sette graduatorie.

Analisi bandi per assegnazione alloggi di erp (n°)							
	1994	1996	1997	1999	2001	2003	2006*
<i>Domande accolte</i>	572	672	444	721	654	687	1199
<i>Domande escluse</i>	144	117	106	74	30	144	162

Analisi bandi per assegnazione alloggi di erp (%)							
	1994	1996	1997	1999	2001	2003	2006*
<i>Domande accolte</i>	79,9	85,2	80,7	90,7	95,6	82,7	88,1
<i>Domande escluse</i>	20,1	14,8	19,3	9,3	4,4	17,3	11,9

\* delle 1199 domande 870 sono o nuove domande o integrazioni di quelle presentate nel 2003 e 329 sono quelle del 2003 automaticamente trascinate nella nuova graduatoria

Dall'analisi comparata di più di dieci anni di bandi di edilizia residenziale pubblica pubblicati dal Comune di Pisa si può evidenziare:

- 1- Il numero delle domande dell'ultimo bando (2006) è il più elevato, a dimostrazione dell'aggravarsi del bisogno abitativo;
- 2- La percentuale di coloro che hanno redditi pro capite molto bassi è elevata e costante nel tempo, senza variazioni evidenti in questi dieci anni;
- 3- Decresce il numero degli anziani, degli invalidi e delle giovani coppie che presentano domanda;
- 4- Il numero di immigrati che fanno domanda di alloggio di edilizia residenziale pubblica, passa dal 2,8% del 1996 al 28,1% del 2006. Ciò è una naturale conseguenza della crescente immigrazione nel nostro Paese;
- 5- Diminuisce il numero degli sfratti per cessata locazione non dovuti a morosità: dal 34,2% del 1996 al 10,9% del 2006. Infatti oltre la metà delle sentenze di sfratto nel 2006 era dovuto alla morosità del conduttore a causa dell'abnorme aumento degli affitti. Ciò è attestato anche dal notevole aumento dei concorrenti con l'incidenza del canone sul reddito superiore al 30%, che passa dall'11,4% del 1994 al 41,3% del 2003;
- 6- Un discorso particolare va fatto per il fenomeno dei genitori soli (di solito donne) con figli a carico e dei "single". La crisi della famiglia ha comportato un oggettivo aumento delle separazioni legali e dei divorzi. Da qui l'aumento del numero dei genitori separati con figli a carico che fanno domanda di casa popolare.

Altro problema emergente in questa nostra società, in cui la famiglia tradizionale, specie nelle città, quasi non esiste più è costituito dai "single", cioè da quelle persone che preferiscono vivere da sole. E' un fenomeno in crescita ed è costituito, oltre che da giovani, anche da anziani soli.

### **Il Bando ERP 2003**

La domanda di ERP relativa alla graduatoria definitiva del bando 2003, pubblicata a marzo 2005, vede la partecipazione di 827 richiedenti e di queste domande ne sono state accolte 687.

La domanda di edilizia residenziale pubblica che emerge dalla graduatoria definitiva del Bando ERP 2003 esprime 17,5 richieste ogni 1.000 nuclei familiari residenti (39.230).

Alla fine del 2007 le assegnazioni sono state 142 di cui il 21,2% a cittadini stranieri con un "tasso di soddisfazione generale" pari al 20,6%.

### **Il Bando ERP 2006**

La domanda di ERP relativa alla graduatoria definitiva del bando 2006, pubblicata a dicembre 2007, vede la partecipazione di 1361 richiedenti e di queste domande ne sono state accolte 1199. E' necessario sottolineare che trattandosi di un bando integrativo i dati sono relativi anche alle domande pervenute con il bando precedente e che sono tuttora considerate valide.

Supponendo che il numero dei nuclei familiari nel Comune di Pisa sia rimasto invariato negli anni possiamo dire che dalla graduatoria definitiva del Bando ERP 2006 emerge che ci sono 30 richieste di alloggio popolare ogni 1.000 nuclei familiari residenti (39.230), a dimostrazione dell' aumento della domanda abitativa.

imitandosi ai criteri proposti dal bando, gli italiani mostrano problemi soprattutto di reddito (89,5%) e di elevata incidenza del canone sul reddito (39%). Il 10% dei partecipanti è anziano e solo il 4,4% dei richiedenti sono giovani coppie, su 1199 soggetti inseriti abbiamo 203 attribuzione di punteggio per nucleo monoparentale pari cioè al 17%.

Gli immigrati presentano problematiche diffuse per quanto attiene al reddito (96%) e a questa incertezza economica si aggiunge l'incidenza del canone sul reddito che affligge quasi la metà degli immigrati. Segue il sovraffollamento (una famiglia straniera su 5, condizione invece poco diffusa tra i cittadini italiani), la numerosità della famiglia (19% delle famiglie straniere contro lo solo 0,2% delle famiglie italiane che ottengono questo punteggio), mentre per evidenti motivi demografici, gli stranieri sono assenti tra quanti prendono punteggio per anzianità.

### **Il Bando ERP 2008**

Nel bando ERP 2008, in corso di istruttoria, sono state presentate 971 domande.

### **In conclusione**

La "competizione" per l'accesso all'edilizia sociale è solo marginalmente l'effetto della domanda aggiuntiva degli immigrati, mentre dipende in larghissima parte dell'insufficienza quantitativa dell'offerta; in Italia solo l'8% dei richiedenti accede poi ad un alloggio di ERP.

Mentre gli altri paesi europei (Francia Spagna, Germani e Inghilterra) continuano a realizzare quote di edilizia pubblica che superano il 20% del costruito annuo, una indagine del Cresme ha invece accertato che in Italia la pur consistente produzione edilizia tra il 2000 e il 2005 ha realizzato un misero 1% di alloggi pubblici, e un numero trascurabile di alloggi ad affitto calmierato.

### **Contributi all'affitto**

#### **La legge n°431 del 9 dicembre 1998 ha previsto all' art. 11 l'istituzione di un Fondo nazionale per il sostegno all'accesso alle abitazioni in locazione.**

I cittadini italiani, i cittadini dell'UE ed i cittadini non appartenenti all'UE possono partecipare a questo bando al fine di richiedere un contributo a sostegno del pagamento del canone di locazione. Si tratta cioè di nuclei familiari che si trovano in difficoltà, più o meno grande, nel pagare il canone di locazione che richiedono il contributo al fine di non diventare morosi o doversi ridurre in condizioni spesso insostenibili di povertà dopo aver pagato il canone di locazione.

Per quanto riguarda il comune di Pisa nell'anno 2007 sono state presentate 962 domande e di queste ne sono state accolte 872. Le domande escluse sono state 90 di cui il 38% presentate da immigrati.

Per quanto riguarda la ripartizione tra cittadini stranieri e italiani possiamo dire che le domande presentate da cittadini stranieri rappresentano il 36% del totale domande (311/872) contro le 561 dei cittadini italiani.

Si sono collocati in fascia A 648 richiedenti (74,3% del totale), e in fascia B 224 richiedenti (25,7%).

Analizzando i dati che possiamo estrapolare dalla graduatoria definitiva relativa all'anno 2007 scopriamo che relativamente alla condizione reddituale l'ISE medio dei richiedenti italiani è pari a 11.031 euro contro i 7.047 euro dei richiedenti stranieri; per quanto riguarda l'indicatore ISEE scopriamo che quello dei cittadini italiani è pari a 6.745 euro contro i 3.700 dei cittadini stranieri.

Per ciò che concerne la dimensione alloggiativa scopriamo che mediamente i cittadini italiani vivono in alloggi più grandi (67 mq contro i 57 mq) e pagano un canone di locazione medio più basso (5.947 euro annui contro i 6.300 euro annui).

Analizzando i contratti scopriamo che la stragrande maggioranza sono contratti a canone libero (4+4) circa il 90%, seguono i contratti concertati (3+2), e per i richiedenti italiani rimane ancora qualche contratto antecedente l'entrata in vigore della legge n° 431 del 1998.

Per quanto riguarda il contributo per l'affitto erogato nel 2006 le domande pervenute sono state 833, di cui ne sono state accolte 695 (nel 2007 sono state 872, ben 177 in più) e l'importo erogato è stato pari a 1.218.887, 00 euro di cui 300.000 erogati dal Comune di Pisa e 918.887,00 euro erogati dalla Regione Toscana.

L'importo erogato per l'anno 2007 è stato pari a 1.419.723,00 euro di cui 300.000 euro (26,8% del totale delle risorse) stanziati dal Comune di Pisa e 1.119.723 dalla Regione Toscana.

L'importo erogato nel 2008 è stato pari ad euro € 797.584,12 erogata dalla Regione Toscana e 300.000 euro erogati dal Comune di Pisa. Le domande pervenute sono state 1051.

## **Aspetti relativi alle politiche sportive (P/S/R)**

### **Le società sportive e le attività**

Dall'analisi dei dati riportati dall'Osservatorio Sportivo Provinciale le società con sede nel comune di Pisa, risultano essere oltre 250, quelle iscritte all'albo comunale sono 156, mentre quelle iscritte al Registro Nazionale CONI delle associazioni sportive dilettantistiche sono 80.

Da questo quadro evidenziamo la differenza che c'è tra società strutturate (80) e il totale di 250, nel quale compaiono società che si iscrivono ai vari campionati amatoriali organizzati dagli enti di promozione sportiva e società che svolgono attività annuale.

### **I tesserati e i praticanti**

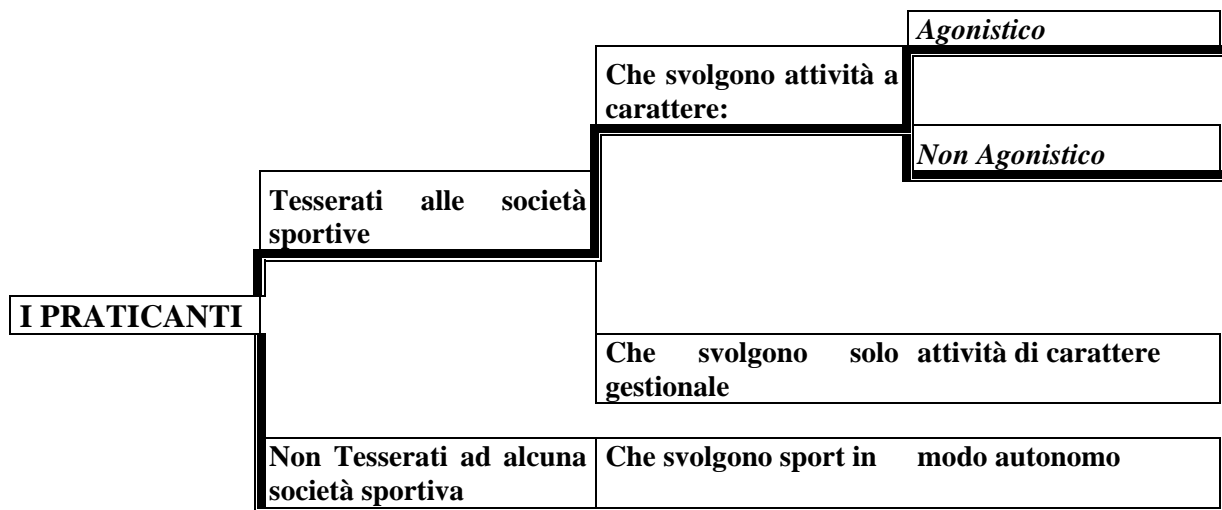
Può essere definita "praticante" la persona che si dedica saltuariamente, periodicamente o costantemente ad una qualsiasi forma di attività sportiva.

Nella categoria sono quindi inclusi sia i tesserati di società sportive, che praticano attività agonistica o non agonistica o che svolgono mansioni organizzative e gestionali, sia coloro che praticano sport in modo autonomo, senza alcun collegamento con le società.

Lo schema sotto riportato (fonte PPS 2004-2006) evidenzia l'articolazione dei praticanti rispetto all'impegno sportivo:







La situazione dei tesserati a società sportive ricadenti nel comune di Pisa è stimata in circa 35.000 unità di cui circa il 35% iscritti a Federazioni Sportive e il 65 % a Enti di Promozione Sportiva. Il rapporto percentuale dei tesserati sulla popolazione residente (87.166 abitanti) è circa il 40%.

Un confronto tra la percentuale dei praticanti di entrambi i sessi, rispetto alla distribuzione della popolazione, conferma che i maschi praticano le attività sportive in misura superiore a quella delle femmine. Infatti a fronte del 47% della popolazione maschile, i praticanti maschi sono il 70%. Per contro le femmine praticanti sono il 30% a fronte della loro presenza nella popolazione del 53%. Tale squilibrio è determinato soprattutto dai dati relativi alla disciplina calcio, in particolare al calcetto, dove si concentra circa il 30% dei praticanti nella quasi totalità di sesso maschile. Escludendo questa disciplina, la forbice tra i tesserati dei due sessi si riduce sensibilmente (maschi 60%, femmine 40%).

Inoltre si osserva che la percentuale totale dei praticanti iscritti a società rispetto alla popolazione è di circa il 40%. Il dato non comprende coloro che svolgono sport in forma autonoma non organizzata per la difficoltà di rilevarne la consistenza in quanto sono persone che praticano attività sportiva in modo autonomo, senza alcun collegamento a società sportive. La stima dei praticanti "fai da te" è di circa il 15/20%.

Inoltre appare interessante sottolineare la tendenza di una diminuzione dell'interesse verso l'attività agonistica federale e in generale di quella organizzata in forma ufficiale, mentre aumenta la richiesta di fare sport nelle forme non ufficialmente organizzate e nella modalità del "fai da te". A Pisa la distribuzione dei tesserati per disciplina sportiva (sono prese in considerazione le principali discipline collegate alle FSN - CONI) è riportata nella seguente tabella (fonte PPS 2004-2006)

DISCIPLINE	dato comunale	%
Atletica Leggera	827	2,4
Automobilismo	85	0,2
Bocce	35	0,1
Bridge	215	0,6
Calcio	10.939	31,3
Canoa	64	0,2
Canottaggio	302	0,9
Ciclismo	226	0,6
Danza	306	0,9
Ginnastica	2276	6,5
Golf	566	1,6
Hockey	93	0,3
Lotta, Pesi, Arti marziali	1524	4,4
Motociclismo	92	0,3
Nuoto	5350	15,3
Pallacanestro	811	2,3
Pallavolo	1.604	4,6
Pattinaggio	248	0,7
Pesca Sportiva	278	0,8
Rugby	144	0,4
Scherma	151	0,4
Sport Equestri	408	1,2
Sport Invernali	436	1,2
Tennis	1.115	3,2
Tiro a Segno	131	0,4
Tiro a Volo	76	0,2
Tiro con l'Arco	10	0,0
Altri Sport	6.600	18,9
<b>TOTALE</b>	<b>34.912</b>	<b>100</b>

Dai dati riportati in tabella si evidenzia la predominanza della disciplina calcistica (calcio, calcetto, calcio femminile) che rappresenta oltre il 31% di tutte le discipline sportive, questo dato è in coerenza con il dato nazionale. Negli ultimi anni, infatti, si è registrato un forte incremento dovuto soprattutto alla diffusione del calcetto nel settore amatoriale.

Sotto la generica denominazione “Altri Sport” sono state raggruppate le discipline che hanno registrato un numero minimo di praticanti: Baseball e Softball, Biliardo Sportivo, Bowling, Canottaggio Sedile Fisso, Dama, Orientamento, Pallatamburello, Pugilato, Sport Disabili, Squash, Surfing, Tennis Tavolo, Triathlon, Vela, Wushu-Kung Fu.

## Gli impianti sportivi

Il numero degli impianti sportivi presenti sul territorio del comune di Pisa è stato aggiornato in base ai dati contenuti del “censimento CONI 1996”, del PPS 2004-2006 e del PPS 2009-2010 e sono raggruppamenti per le seguenti tipologie :

le palestre sono distinte in “di ridotte dimensioni” e le “grandi” (idonee per giochi di squadra);

le “piscine” coperte, miste, stagionali;

i “grandi impianti all’aperto” e i “grandi terreni di gioco”;

i “campi polivalenti all’aperto” e gli “impianti elementari”;

“altri impianti” (quelli non compresi nelle tipologie precedenti);

Risultano presenti 136 “impianti” con la seguente suddivisione per tipologia.

<b>Tipologia</b>	<i>Impianti ricadenti nel comune di Pisa</i>	<i>Impianti di proprietà del Comune di Pisa</i>
Grandi all'aperto	35	10
Polivalenti all'Aperto	32	3
Palestre piccole	12	7
Palestre grandi	37	11
Piscine	6	1
Vari altri Impianti	14	5
<b>Totale</b>	<b>136</b>	<b>37</b>

La tabella che segue riporta gli indici di pressione definiti dal rapporto abitanti e Km<sup>2</sup> sul totale degli impianti.

PISA	
Popolazione	87.166
<i>Abit./Imp.</i>	<i>641</i>
Superficie Km <sup>2</sup> .	187
<i>Kmq/Imp.</i>	<i>1,4</i>

La dotazione media sul territorio comunale risulta di 118 impianti per 100.000 abitanti, inferiore alla media provinciale stimata in 192 impianti e a quella nazionale di 155 impianti per 100.000 abitanti.

### **Grandi impianti all'aperto**

Calcio- rugby, hockey, baseball-softball, pista A.L. m 400 con pedane.

<b>Area</b>	<b>Totale</b>	<b>Ab/Imp.</b>	<b>Kmq/Imp.</b>
<i>Area Pisana</i>	<b>68</b>	2.727	7,02
<i>Comune di Pisa</i>	<b>35</b>	2.490	5,3

### **Polivalenti all'aperto – Impianti Elementari**

Calcetto, ginnastica, pattinaggio, pallacanestro, pallamano, pallavolo, tennis, pista A.L. rettilinea m 60 -80 -110.

<b>Area</b>	<b>Totale</b>	<b>Ab/Imp.</b>	<b>Kmq/Imp.</b>
<i>Area Pisana</i>	<b>73</b>	2.540	6,54
<i>Comune di Pisa</i>	<b>32</b>	2724	5,8

### **Piscine**

Sono state selezionate 6 impianti natatori pubblici o comunque aperti a chiunque intenda svolgere la pratica del nuoto. Non sono state prese in considerazione le piscine private destinate ad altre attività (non motorio-sportive) e a particolari categorie di utenti.

<b>Area</b>	<b>Totale</b>	<b>Ab/Imp.</b>	<b>Kmq/Imp.</b>
<i>Area Pisana</i>	<b>10</b>	18.540	47,75
<i>Comune di Pisa</i>	<b>6</b>	14.528	31,2

La distribuzione sul territorio delle piscine non è equilibrata ed uniforme, in rapporto alla popolazione residente. Le piscine censite sono in prevalenza “scoperte stagionali”. Nessun impianto è di tipo “convertibile” o dotato di installazioni per “tuffo dal trampolino” o dalla “piattaforma” e per “attività subacquee”. Sono “coperte” (con bacini confinati entro strutture permanenti) o di tipo “misto” le seguenti piscine:

#### **Pisa:**

- Impianto Comunale di Via A. Pisano, vasca nuoto 25x16,66, vasca addestramento 25x4;
- Piscina della Provincia nel Complesso Scolastico “Marchesi” di Via Betti, con vasca nuoto 25x12,50.

Inoltre nell'area pisana segnaliamo i seguenti impianti:

#### **San Giuliano Terme:**

- Impianto Comunale di Via Marino Pinucci, con vasca nuoto 25x12,50.

#### **Cascina:**

- Impianto Gestor/Comunale di Via del Fosso Vecchio con vasca nuoto 25x12,50 e vasca scoperta 50x12,50.

### **Palestre Piccole e Grandi**

In numero di 183, risultano così ripartite:

<b>Area</b>	<b>Piccole</b>	<b>Grandi</b>	<b>Totale</b>	<b>Ab/Imp.</b>	<b>Kmq/Imp.</b>
<i>Area Pisana</i>	16	63	<b>79</b>	2.347	6,04
<i>Comune di Pisa</i>	12	37	<b>49</b>	1.779	3,8

Le palestre scolastiche presenti nel comune di Pisa sono 33 di cui 14 di proprietà del Comune di Pisa. Le palestre, nella loro generalità, non sono dotate di spazi all'aperto per attività polivalenti e ancor meno di spazi attrezzati per lo svolgimento delle discipline dell'atletica leggera.

### **Altri impianti**

In questa categoria rientrano gli impianti riferiti a molteplici attività sportive e non compresi nelle tipologie precedenti. Questi impianti presentano caratteristiche tecniche tali da rendere, in questa fase, inopportuna la definizione di una specifica classificazione per ciascuna attività.

Di seguito si riportano i dati della distribuzione sul territorio del totale degli altri impianti:

<b>Area</b>	<b>Totale</b>	<b>Ab/Imp.</b>	<b>Kmq/Imp.</b>
<i>Area Pisana</i>	<b>37</b>	5.011	12,90
<i>Comune di Pisa</i>	<b>14</b>	6.226	13,4

Elenco degli impianti di proprietà del Comune di Pisa.

<b>Impianti Gestione Diretta</b>		<b>Tipologia</b>				
1	Campo Scuola	Pol Ap				
2	Palazzetto dello Sport	Pal Gr				
3	Campo Sportivo " Palazzetto "	Pol Ap	a 11	a 7		
4	Campo sportivo Abetone	Gr Ap	a 11			
5	Palestra di Oratoio	Pal Gr				pol
6	Voga a rerra	Alt Im				
<b>Impianti Gestione Esterna</b>			<b>a 11</b>	<b>a 7</b>	<b>a 5</b>	<b>spc</b>
1	Arena Garibaldi	Gr Ap	1			
2	Campo Sportivo " I Passi "	Gr Ap	1			
3	Campo Sportivo " La Cella "	Gr Ap	1	1	1	1
4	Campo Sportivo " Marina di Pisa "	Gr Ap	1			
5	Campo Sportivo " Oratoio "	Gr Ap	2			
6	Campo Sportivo " Pol. CEP "	Pol Ap		1	2	
7	Campo Sportivo " Porta a Mare "	Gr Ap	1			
8	Campo Sportivo " San Cataldo "	Gr Ap	2		1	
9	Campo Sportivo " San Giusto "	Gr Ap	1			
10	Campo sportivo " Putignano "	Gr Ap	2		1	
11	Tennis Club Pisa	Alt Im				1
12	Tennis Matchpoint	Alt Im				1
13	Campo Tiro con l'Arco	Alt Im				1
14	Palestra I Passi	Pal Gr				1
15	Palestra , Pugilato CEP	Alt Im				1
16	Palestra San Marco	Pal Gr				1
17	Piscina Comunale	Pisc				1

Palestre Scolastiche					
1	Palestra " Niccolò Pisano " Marina di Pisa	Pal Gr			
2	Palestra " Viviani " Marina di Pisa	Pal Pi			
3	Palestra " Niccolò Pisano " Tirrenia	Pal Pi			
4	Palestra " Niccolò Pisano " San Piero	Pal Pi			
5	Palestra " Biagi "	Pal Pi			
6	Palestra " Gamerra "	Pal Gr			
7	Palestra " Zerboglio "	Pal Gr			
8	Palestra " Fucini " Grande	Pal Gr			
9	Palestra " Fucini " Piccola	Pal Pi			
10	Palestra " Parmini "	Pal Gr			
11	Palestra " Galilei "	Pal Gr			
12	Palestra " Fibonacci "	Pal Gr			
13	Palestra " Mazzini " Rossa	Pal Pi			
14	Palestra " Mazzini " Nera	Pal Pi			

### Programmazione degli impianti

Assume priorità la realizzazione di progetti di impiantistica sportiva a carattere prevalentemente polifunzionale quali strutture di riequilibrio tra domanda ed offerta tenendo conto degli indirizzi della programmazione regionale e locale. Per rispondere alla domanda di pratiche sportive il Comune di Pisa con l'adozione delle nuove schede urbanistiche, di seguito elencate, favorisce la realizzazione e l'ottimizzazione di strutture e attrezzature sportive che rispondono al fabbisogno espresso in questi anni.

Per rendere maggiormente chiare le motivazioni espresse rispetto alle schede urbanistiche, si riporta di seguito una tabella indicativa degli indici, con i livelli minimi e massimi di residenti, corrispondenti alle principali tipologie di impianti. La tabella, a suo tempo predisposta dalla Regione Toscana, è stata poi integrata con il PPS 2004-2006, per inter-estrapolazione dei dati, per consentire la totale copertura delle varie tipologie di impianti censiti nel presente piano provinciale.

PALESTRE		Bacino di utenza	
impianto elementare	(ginnastica, lotta, pesi, pugilato,.....)	500	2.000
15 x 15	(lotta, pesi, preatletismo, juda, tennistavolo)	500	3.000
24.28 x 15	(c.s. + ginnastica, pallavolo)	500	5.000
24.32 x 19	(c.s. + pallacanestro)	2.000	7.000
44 x 24.36	(c.s. + calcetto, pallamano, tennis)	4.000	15.000
palazzetto	(c.s. + 1000 o più spettatori)	15.000	30.000
PISCINE			
impianto elementare	(addestramento nuoto)	2.000	5.000
vasca 16.66 x 8	(addestramento nuoto)	4.000	10.000
vasca 25 x 12.50	(addestramento nuoto-nuoto)	10.000	25.000
vasca 25 x 16.66	(addestramento nuoto-nuoto-pallanuoto)	15.000	35.000
vasca 50 x 21 . 25	(nuoto-pallanuoto-nuoto libero)	60.000	100.000
GRANDI IMPIANTI ALL'APERTO - GRANDI TERRENI GIOCO			
calcio- rugby, hockey, baseball-softball		500	10.000
pista A.L. m 400 con pedane		10.000	50.000

<b>POLIVALENTI ALL'APERTO - IMPIANTI ELEMENTARI</b>			
20.27 x 40.60	(calcetto, ginnastica, pattinaggio, pallacanestro, pallamano, pallavolo, tennis)	500	4.000
	pista A.L. rettilinea 60-80-110 m con pedane	2.000	10.000
<b>POLIVALENTI ALL'APERTO - IMPIANTI ELEMENTARI</b>		secondo domanda e utenza prevedibili	
percorsi nel verde - percorsi attrezzati, piste ciclabili, golf, pesca sportiva, attività subacquee			
aree attrezzate per canottaggio, sci nautico, motonautica, vela, tiro a volo, tiro a segno, tiro con l'arco, bocce, tamburello			
scherma, campi per squash			
equitazione (aree attrezzate, galoppatoi, maneggi), ippodromi			
autodromi, go Kart, motocross, velodromi, ciclocross, ecc.			
<b>ALTRI IMPIANTI</b>			
ginnastica, body building, danza classica ecc.			



## *ASPETTI SULLO STATO DI SALUTE*

Di seguito sono riportati solo alcuni riferimenti inerenti lo stato di salute della popolazione, rimandando uno studio più approfondito su tale aspetto ad indagini epidemiologiche sulla cittadinanza del territorio comunale ancora in corso, che verranno implementate e aggiornate dopo il reperimento dei risultati finali.

### **Aspetti normativi e salute umana**

Con la legge 5/95 sul governo del territorio, la Regione Toscana ha anticipato, per quanto riguarda i piani di assetto territoriale (ma anche tutti quelli le cui decisioni hanno ricadute sul territorio), la Direttiva 42/2001 sulla valutazione ambientale dei piani strategici.

La procedura e le attività valutative non sono propriamente identiche, ma le prestazioni richieste ai piani dall'art. 5 e le valutazioni dell'art. 32, sono un inizio molto promettente per un completo recepimento della Direttiva.

Nelle valutazioni previste, la componente "salute umana" è solo marginalmente presa in considerazione, anche se, ovviamente, si tiene conto dei fattori di impatto sull'ambiente che si riflettono, poi, sulla salute delle popolazioni.

Nelle Norme Tecniche e nelle Linee Guida, nonché nelle pubblicazioni a carattere manualistico redatte dalla Regione, viene fatto esplicito riferimento agli aspetti sanitari.

Con l'emanazione del Regolamento di attuazione dell'articolo 11, comma 5 della L.R. 1/2005, in materia di Valutazione Integrata (DPGR 9 febbraio 2007, n. 4/R), dal punto di vista dell'integrazione tra ambiente e salute, l'art. 4, comma 1 - Processo di valutazione integrata - cita testualmente " *La valutazione integrata è il processo che evidenzia, nel corso della formazione degli strumenti della pianificazione territoriale e degli atti di governo del territorio, le coerenze interne ed esterne dei suddetti strumenti e la valutazione degli effetti attesi che ne derivano sul piano ambientale, territoriale, economico, sociale e sulla salute umana considerati nel loro complesso*".

### **Definizione di salute**

In base alla definizione data dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), " *La salute è uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente l'assenza di malessere o infermità. Il raggiungimento dei più elevati standard di salute possibili è uno dei diritti fondamentali di ogni essere umano, senza distinzione di razza, religione, credo politico o condizione economica e sociale*".

Questa definizione non spiega solo il concetto di salute, ma evidenzia il modo in cui la salute pubblica oscilla come un pendolo tra un modello medico ed un modello sociale. Infatti, mentre il modello medico si concentra prevalentemente sull'individuo e su interventi atti a trattare la malattia, il modello sociale considera la salute come il risultato di condizioni socio-economiche, culturali, ambientali ed abitative, di interventi nell'ambito dell'occupazione e dell'influenza esercitata dalle comunità di appartenenza.

Questa prospettiva inquadra la portata della salute pubblica ed il conseguente bisogno di salute in un ambito ampio, inserendola nei processi di sviluppo e di decisione politica, basandosi sui seguenti principi:

1. la salute non è semplicemente l'assenza di malattia o di disabilità;
2. le questioni di salute sono definite a livello politico;
3. la salute è anche una questione sociale;
4. migliorare lo stato di salute richiede uno sguardo a lungo termine nello sviluppo delle politiche;
5. migliorare lo stato di salute richiede un'attenzione prioritaria al cambiamento delle condizioni di base;
6. migliorare lo stato di salute richiede il coinvolgimento dei leader naturali nei processi di trasformazione.

### **Cenni sulle Politiche Sociali e Salute Umana (P/S/R)**

#### **Fattori socio-ambientali e Salute Umana**

La definizione di "salute" implica quindi una condizione di benessere che va oltre la semplice "assenza di malattia", presupponendo un completo stato di appagamento anche da un punto di vista "sociale".

A tal fine, è necessario che l'esigenza abitativa, considerando anche l'attivazione di varie forme di edilizia sociale, sia soddisfatta e siano rispettate le migliori condizioni igienico-sanitarie degli edifici.

La recente normativa in materia di politiche abitative ha inteso promuovere interventi per la riduzione del disagio abitativo per particolari categorie deboli evidenziando la necessità di ridisegnare un nuovo modello di politica abitativa con particolare riferimento alle categorie sociali meno abbienti.

Il costante aumento dei prezzi degli affitti e delle compra-vendite del mercato immobiliare ha determinato la crescita del numero di persone e di famiglie che non sono più in grado di far fronte a questa spesa, che rappresenta ovviamente un bisogno primario per qualsiasi cittadino. A ciò si aggiunge la precarizzazione di molte situazioni lavorative, con conseguente perdita di garanzie sulla possibilità di poter affrontare regolarmente il pagamento di un affitto o, tanto meno, di un mutuo.

Per trovare soluzioni efficaci per la riduzione del disagio abitativo è necessario realizzare interventi o progetti speciali caratterizzati da rapidità attuativa e da una forte fattibilità tecnica e amministrativa privilegiando, prioritariamente, ove possibile, interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente.

Alle politiche abitative va riconosciuta una priorità anche a livello locale. Le trasformazioni economiche e sociali in atto fanno emergere nuovi fabbisogni e nuove e più diffuse forme di disagio abitativo presenti soprattutto nelle concentrazioni urbane. La specializzazione della domanda abitativa dovuta alla trasformazione delle strutture familiari, ai fenomeni migratori, alla povertà e marginalità urbana, ai lavoratori atipici, agli anziani, agli studenti fuori sede, comporta l'adozione di politiche abitative sempre più mirate.

Attualmente, nel Comune di Pisa sono previste alcune misure a supporto delle esigenze della popolazione riassunte in dettaglio nel capitolo "Aspetti Sociali".

#### **Attività ricreativa, sportiva e motoria legata alla tutela di salute dei cittadini**

Per il miglioramento dello stato di salute della popolazione attraverso la diffusione di maggiori pratiche ricreative, sportive e motorie, finalizzate al benessere della persona ed alla prevenzione delle malattie e delle condizioni di disagio della popolazione è indispensabile l'attuazione di politiche sul territorio che promuovano l'incremento di aree adibite a verde ricreativo, verde sportivo e di strutture dedicate.

La situazione in ambito comunale relativamente all'attività ricreativa, sportiva e motoria legata alla tutela della salute dei cittadini è attualmente inadeguata alle

esigenze ed alle richieste della popolazione, ma sono previsti interventi migliorativi, con particolare riferimento ad incrementare:

- le iniziative e le attività finalizzate al miglioramento delle condizioni di benessere della collettività in generale;
- le attività sportivo-ricreative;
- le attività motorie e sportive finalizzate alla salute, alla integrità ed all'equilibrio psico-fisico dei giovani.

### **Fattori ambientali e Salute pubblica**

Il concetto di tutelare la salute pubblica e quindi di soddisfare le esigenze di benessere della società è avvalorato a livello di normativa europea, nonché dalla legislazione nazionale e locale.

Il processo di Valutazione Integrata, prevede che fra gli aspetti da analizzare ci sia anche quello della tutela della "salute umana".

Come è noto alcuni fattori esogeni come la qualità dell'ambiente possono influire anche pesantemente sulla salute della popolazione: la qualità dell'aria, dell'acqua, del cibo e delle abitazioni, ad esempio, sono determinanti ai fini della salute umana. Un requisito fondamentale per mantenere un accettabile livello di salute è dunque anche quello di disporre in modo continuativo di buone risorse ambientali.

Pur essendosi attuati formidabili progressi nel campo delle scienze mediche negli ultimi decenni, rimangono ancora numerose lacune sulla conoscenza delle cause di molte patologie e sembra plausibile la loro correlazione con esposizioni ambientali.

La conoscenza della distribuzione delle malattie sul territorio è quindi fondamentale sia per l'evidenziazione dei bisogni di salute della popolazione, e quindi per la programmazione di interventi che possono essere mirati e finalizzati, sia per la formulazione di ipotesi circa l'eziologia delle malattie stesse, e in particolare per ipotizzare in quale modo il grado di cambiamento della frequenza di malattie sia dovuto alla mutata esposizione ai fattori di rischio ambientali.

È comunque vero che l'insorgere delle malattie e/o la conseguente morte non sono associabili secondo un semplice rapporto di causa - effetto a carattere istantaneo ai fattori ambientali che li determinano, essendo spesso causate da "accumuli" di esposizioni incontrollate e continuate negli anni. Del resto, pur nell'impossibilità di descrivere le correlazioni tra qualità delle risorse ambientali e salute della popolazione, la conoscenza dello stato di salute e di benessere della popolazione costituisce una importante base di dati utile per contribuire a valutare a posteriori l'efficacia di determinate strategie di miglioramento ambientale, ciò vale specialmente in riferimento a specifiche patologie, la cui causa, secondo vari studi, risiede anche nella qualità delle matrici ambientali (come ad esempio alcune tipologie di tumore).

A complemento delle informazioni riportate sono presentati, oltre ai dati sulla mortalità, anche i dati sugli infortuni e le malattie sul lavoro, anch'essi indice della condizione di salute e benessere di una popolazione, nell'ottica di integrazione della dimensione sociale a supporto di quella ambientale.

Tra tutte le componenti di contenuto, di metodo, programmatiche, organizzative e operative, tra di loro interrelate in un unico e coerente insieme compreso sotto la definizione di "promozione della salute", ne esiste una in particolare che, sebbene possa apparire come un'evidenza scontata, di fatto costituisce, assieme alla necessità della consapevolezza dei cittadini nei confronti della propria salute, l'elemento che segna maggiormente la portata innovativa contenuta in questo

approccio. Ci si riferisce al fatto che la salute (e conseguentemente la malattia) si crea soprattutto al di fuori dell'ambito sanitario, dunque in ogni altro ambiente e nelle specifiche condizioni ambientali in cui si svolge la vita di ciascuno di noi. Il termine ambiente, nell'accezione sopra utilizzata, si intende soprattutto come relazione tra l'alterazione dell'ambiente naturale e la modifica delle condizioni di salute dell'uomo, ma comprende comunque anche il benessere psico-fisico e sociale. Questo essenzialmente perché la complessità del legame di interdipendenza tra tutti i fattori che incidono sull'ecosistema richiede interventi incisivi e attuabili anche nel contesto locale di riferimento, con specifiche azioni avviate sulle fonti di rischio o sul risanamento degli elementi ambientali.

A livello di ambiente naturale (es. sulle acque, sui rifiuti, sulle fonti radioattive, sulla tutela del verde, ecc.) le politiche di intervento sono rivolte essenzialmente a rimuovere le cause e una relativa, buona vivibilità e dunque influenzare positivamente la salute della popolazione. Proprio per la conoscenza e la consapevolezza "storica" di questo problema, tale questione dovrebbe essere quantomeno "monitorata" e "sotto controllo", anche a livello locale.

L'integrazione dei sistemi ambientale e sanitario per il miglioramento della qualità della vita, identifica nel miglioramento degli standard ambientali un mezzo per arrivare a stili di vita migliore.

Mortalità premature, ricoveri ospedalieri, malattie cardiovascolari e alle vie respiratorie sono conseguenze dell'esposizione continuativa a fattori di rischio per la salute. L'esposizione a "fattori di rischio" di natura chimica, fisica e biologica, dovuti all'accelerazione dei mutamenti dell'ambiente e degli stili di vita, specialmente nei centri urbani, dove risiede il 75% della popolazione, mutamenti del clima e quindi delle stagioni possono essere fonti di nuove allergie, ma anche all'interno delle nostre abitazioni (inquinamento indoor), non possiamo sentirci sicuri: l'uso di sostanze chimiche e esposizione combinata a campi elettromagnetici provenienti, ad esempio, da apparecchi wireless, possono avere incidenze sulla salute della popolazione.

### **Valutazione dei fattori di rischio per esposizione ambientale**

In genere, ai fini di una valutazione del rischio per la salute provocato da un'esposizione ambientale ad agenti fisici o chimici, la ricerca biomedica considera tre diversi livelli di osservazione: ricerche su cellule (in genere su cellule *in vitro*); ricerche su animali da laboratorio e sull'uomo; ricerche epidemiologiche direttamente sulla popolazione.

#### **Ricerche su cellule**

Consistono nell'esporre colture cellulari di tessuti animali o umani all'agente fisico o chimico che si vuole studiare allo scopo di analizzare a livello cellulare o metabolico particolari fenomeni indicativi di processi biologici correlati con fenomeni patologici anche per l'uomo.

#### **Ricerche sugli animali e sull'uomo**

Le ricerche su animali da laboratorio servono a verificare un dato fenomeno provocato da agenti esogeni nella situazione complessa caratterizzata da interazioni tra organi e tessuti, da differenze metaboliche fisiologiche, da eventuali interferenze comportamentali. L'estrapolazione all'uomo dei fenomeni osservati, e quindi delle relazioni tra cause ed effetti, è possibile solo per alcuni effetti biologici, mentre per altri è limitata al solo aspetto qualitativo.

#### **Ricerche epidemiologiche**

Le ricerche epidemiologiche - sia sulla popolazione umana in generale, sia su gruppi particolari (per esempio, soggetti esposti per cause professionali) - servono a stabilire le correlazioni tra particolari forme patologiche e fattori ambientali e/o soggettivi.

### **Fattori di rischio per la salute umana e traffico veicolare**

#### **Fattori di rischio ed emissione di inquinanti legati al traffico veicolare**

L'emissione di inquinanti da parte del traffico veicolare rappresenta la criticità maggiore che affligge le città italiane ed europee ed è senza dubbio la principale causa di inquinamento atmosferico. E' dimostrato un aumento della mortalità in persone che vivono in prossimità di fonti di inquinamento (come ad esempio residenza permanente presso arterie di grande viabilità).

Oltre agli inquinanti da tempo presi in esame, quali SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, Piombo, IPA, ecc, di cui sono noti gli studi epidemiologici e la correlazione che molti scienziati hanno fatto con l'eziologia di malattie delle vie respiratorie, attualmente, si stanno studiando anche gli effetti nocivi dovuti al particolato atmosferico.

Molti sono gli studi che hanno dimostrato l'esistenza di una robusta associazione tra l'aumento della concentrazione degli inquinanti nell'aria e aumento parallelo di alcune malattie nella popolazione: si è calcolato che per ogni incremento di 10mg/m<sup>3</sup> nella concentrazione di polveri respirabili si ha un aumento dello 0,3% nei decessi a breve termine e del 4% circa a lungo termine. Frequenti sono i superamenti dei limiti previsti dalla legge nei valori di PM<sub>10</sub> presenti nell'aria dei grandi centri urbani, nonostante le concentrazioni medie siano diminuite di 3-4 volte rispetto a quelle di 20 anni fa.

Il particolato atmosferico è un inquinante estremamente eterogeneo, sia per quanto riguarda la sua composizione che in termini dimensionali. Tuttavia è ormai assodato che i suoi effetti sulla salute umana sono tanto più gravi quanto minori sono le dimensioni delle particelle che lo compongono. Ciò è in relazione alla maggiore permanenza in atmosfera della frazione fine del particolato (ad esempio il PM<sub>2.5</sub>) rispetto alla frazione grossolana; inoltre le proprietà aerodinamiche delle particelle determinano anche la loro capacità di penetrare lungo l'apparato respiratorio, consentendo alle particelle della frazione fine di raggiungere la regione alveolare, dando quindi origine ad azioni tossiche più consistenti. Gli effetti sulla salute del particolato atmosferico sono opportunamente distinti in effetti a breve termine (*acuti*) ed a lungo termine (*cronici*).

Negli ultimi anni numerosi studi epidemiologici condotti sia a livello nazionale che internazionale, hanno consentito di quantificare, su base statistica, gli effetti sulla salute associati all'esposizione al particolato atmosferico (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>), sia per quanto riguarda gli effetti a breve termine che per quelli a lungo termine.

Tra i principali effetti dell'esposizione a breve termine vi sono i disturbi e le infiammazioni a carico del sistema respiratorio (bronchiti, mal di gola, asma), delle mucose (allergie, congiuntiviti) e i disturbi al sistema cardiovascolare; i principali indicatori sanitari che quantificano tali effetti sono l'incremento della richiesta di cure mediche, dei ricoveri ospedalieri e della mortalità. L'esposizione nel lungo periodo al particolato è invece associata ad un aumento dei disturbi dell'apparato respiratorio inferiore, delle malattie polmonari ostruttive croniche e ad una riduzione della funzione polmonare sia nei bambini che negli adulti; significativo è anche l'incremento di manifestazioni cancerose, primo fra tutti il tumore al polmone. I decessi legati a questa patologia, assieme alla mortalità per cause cardiopolmonari,

rappresentano i principali contribuiti ad una sostanziale riduzione dell'aspettativa di vita associata all'esposizione al particolato atmosferico.

Particolarmente vulnerabili agli effetti dovuti agli inquinanti ambientali sono, fra l'altro, i bambini, che per la loro conformità fisica sono maggiormente esposti a problemi respiratori. Recenti studi hanno indagato l'associazione tra "fattori di rischio" come l'esposizione al traffico e le malattie respiratorie. Si è notato un aumento del rischio di sintomi bronchiali in bambini e adolescenti ed un maggior ricorso all'ospedalizzazione e al ricovero a causa di infezioni acute del tratto superiore delle vie respiratorie. Devono prestare attenzione, secondo la ricercatrice, anche le future madri, in quanto anche nel periodo di gestazione, in special modo intorno al terzo mese, gli agenti inquinanti possono influire sulla salute del nascituro.

Queste importanti conoscenze costituiscono pertanto lo strumento statistico per estendere la valutazione degli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico alle realtà urbane, e valutare di conseguenza politiche di sviluppo sostenibile che tengano conto anche degli aspetti sulla salute della popolazione "esposta" a fattori di rischio provocati dal traffico veicolare.

Nel comune di Pisa, è risultato che l'esposizione all'inquinamento di origine veicolare e industriale (residenza entro 100 metri dalle strade principali e 1.100 metri dalle attività industriali) si associa a un eccesso di rischio del 190% di sviluppare BPCO (+110% per la sola esposizione a inquinamento di origine veicolare).

[G.Viegi, [Unità di ricerca di epidemiologia ambientale polmonare dell'Istituto di fisiologia clinica CNR-Pisa]

### **Aspetti su eventi accidentali**

Attraverso le campagne di monitoraggio che sono stati effettuate negli ultimi anni si è messa in luce la drammaticità rappresentata dagli eventi accidentali come problema sanitario, al punto da poterlo definire una vera e propria epidemia.

Gli incidenti peraltro occupano, nel loro complesso, i primi posti fra le cause di morte e di invalidità a carico soprattutto della fascia di età compresa fra 1 e 25 anni. Sebbene si osservi oggi una certa attenzione e sensibilità al problema degli incidenti, sicuramente favorite dai risultati ottenuti nel settore dell'infortunistica professionale, sono ancora molti coloro che assegnano a questi eventi una valenza di fatalità e quindi di imprevedibilità che certamente non contribuisce ad una impostazione in senso preventivo delle strategie per la riduzione di questi eventi.

In particolare l'attenzione è focalizzata sugli incidenti stradali, ma sicuramente le riflessioni che emergono, in modo da poter lavorare sul versante della prevenzione, si possono estendere anche ad altri settori con metodologie analoghe ed in modo da affrontare il settore degli incidenti nel suo complesso.

Gli incidenti stradali rappresentano la conseguenza di una serie di fattori di rischio tra di loro connessi in maniera così complessa da alimentare il modello probabilistico e non deterministico con cui viene valutato il problema. Ma è proprio il fatto che alcuni dei fattori di causa appartengano alla sfera psico-sociale dei comportamenti e degli stili di vita che deve spingere in maniera determinata a promuovere comportamenti ed atteggiamenti in tema di sicurezza tali che, nella scala di valori a cui riferiamo la nostra vita quotidiana, la sicurezza assuma una posizione di assoluta priorità.

Occorre partire dalla considerazione che la nostra vita è fortemente condizionata dalla necessità di muoverci, di spostarci, non solo per raggiungere i luoghi di lavoro o rientrare a casa dopo il lavoro, ma anche per cogliere le opportunità di svago che vengono offerte nel raggio di qualche decina di Km. Senza contare poi che la

patente di guida costituisce da un lato la condizione necessaria per svolgere tanti lavori, dall'altro rappresenta per i giovani il vero lasciapassare per il mondo degli adulti.

Non bisogna tuttavia dimenticare che è stato evidenziato come il traffico urbano costituisca per un bambino la situazione più difficile che egli debba affrontare e per gli anziani una vera e propria barriera architettonica. Esaminiamo innanzi tutto quali sono i principali fattori di rischio di incidenti stradali; possiamo suddividerli in due grandi categorie:

- a) rischi ambientali;
- b) rischi soggettivi.

#### **a) Rischi ambientali**

La strada innanzitutto rappresenta la sede in cui gli eventi si verificano; a seconda della categoria il rischio varia fra strade urbane, extra urbane, autostrade, numero di corsie, presenza di curve pericolose o rettilinei che invitano alla velocità, ecc. Altro elemento sono le condizioni delle strade: la qualità e le condizioni dell'asfalto, la presenza di idonea segnaletica, la presenza di barriere spartitraffico, i lavori in corso, le condizioni di illuminazione.

##### **I limiti di velocità**

-Le caratteristiche della circolazione: strade a senso unico, incroci senza rotatoria, semafori, presenza di densità elevata di traffico pesante;

-Le condizioni atmosferiche: nebbia, pioggia, vento;

-Le caratteristiche del veicolo: non solo la potenza dei motori, ma i dispositivi di sicurezza, attiva e passiva, adozione dei freni a disco, ABS, dispositivo AIR-BAG, barre anti-intrusione, cinture di sicurezza, seggiolini per i bambini, stato dei pneumatici, ecc.. Queste ultime poi sono tutte condizioni che mettono in crisi il modello educativo in quanto inducono una fiducia sempre maggiore nella tecnologia.

#### **b) Rischi soggettivi**

-Età e sesso, parametri riferibili non solo agli occupanti del veicolo, ma anche ai pedoni; è sempre la fascia giovanile a contribuire per la maggior parte dei casi e prevalentemente i maschi;

-Lo stato di salute riferito soprattutto a difetti di vista o di udito o alla presenza di malattie, come il diabete o l'epilessia, che costringono all'uso di farmaci;

-L'uso di alcolici o di sostanze psicotrope, sostanze che possiedono un effetto euforizzante, ma che al tempo stesso deprimono i tempi di reazione e di percezione delle situazioni, oltre ad esaltare comportamenti irresponsabili;

-Fattori socio-culturali: la spinta alla velocità, la fuga dalle città la sera del Venerdì, il rientro dalle ferie, il desiderio di sorpasso, l'esibizione di potenti impianti musicali o l'ascolto della musica con la cuffia durante la guida, il rifiuto di utilizzare i dispositivi di protezione, casco, cinture, seggiolini.

#### **Fattori di rischio per la salute umana e sistema rifiuti**

Relativamente agli aspetti che possono rappresentare fattori di rischio per la salute umana legati alle attività di smaltimento rifiuti, analizzeremo solo i potenziali fattori causali dovuti al rilascio di inquinanti da parte di un impianto di termovalorizzazione. Le sopravvenute emergenze ambientali che pongono drammaticamente la necessità di risolvere il problema di uno smaltimento dei rifiuti urbani rapido, efficiente, sicuro e sistematico e le disposizioni della nuova normativa che regola la materia hanno suscitato di recente un notevole interesse verso gli impianti di incenerimento dei rifiuti solidi urbani. Nonostante l'evoluzione delle tecnologie della combustione, dei sistemi di abbattimento e dei sistemi di gestione, molte sostanze inquinanti possono essere immesse nell'ambiente in seguito all'incenerimento dei rifiuti. Numerosi studi epidemiologici sono stati condotti in aree ad elevato inquinamento industriale per indagare su possibili effetti sulla salute delle popolazioni residenti e dei lavoratori addetti agli impianti.

Queste premesse impongono la necessità di effettuare intorno a tali impianti una valutazione degli impatti ambientali complessivi che risponda alla legittima esigenza di conoscenza dello stato dell'ambiente da parte della popolazione esposta alla sorgente di inquinamento.

Sul territorio comunale, insiste un termovalorizzatore ubicato in frazione Ospedaletto a Sud-Est della città di Pisa, adiacente ad un'area con destinazione industriale-artigianale, quasi completamente occupata da attività di tipo artigianale e da alcune attività produttive, seppure di ridotte dimensioni e non a particolare e rilevante rischio ambientale.

Nella stessa zona opera un impianto "sperimentale" di una società per il trattamento dei rifiuti speciali. E' attualmente oggetto di richiesta, da parte della stessa società, la realizzazione di un grande impianto per il trattamento di varie tipologie di rifiuti pericolosi e non, nella medesima area.

Immediatamente a Nord, lungo la direttrice Pisa-Cascina, sono ubicate altre frazioni del comune di Pisa densamente abitate ed attraversate da vie di comunicazione ad alta intensità di traffico veicolare (via Emilia, via Tosco-Romagnola, superstrada FI-PI-LI).

Nel 2001 è stato effettuato uno studio sulla valutazione dello stato dell'ambiente e della salute della comunità residente in una vasta area intorno all'inceneritore.

Dalle risultanze di tale studio è emerso che le analisi non evidenziano, in generale, differenze significative fra l'area di studio e il resto del comune di Pisa per quelle patologie maggiormente correlate con gli inquinanti ambientali indagati.

Soltanto l'analisi di morbosità rileva un eccesso di leucemie nel sesso femminile quantificabile in con un'estrema variabilità nei limiti di confidenza del indicatore di rischio.

Le altre patologie per le quali sono emersi risultati significativi (tumori dei genitali esterni nell'analisi di mortalità; diabete e cirrosi nell'analisi di morbosità) sono correlabili con esposizioni di vario genere fra cui assumono particolare peso quelle dovute ad abitudini di vita voluttuarie (dieta, consumo di bevande alcoliche, ecc).

Il livello di maggior dettaglio, ottenuto suddividendo l'area in esame in corone concentriche rispetto al centro, identificato dalla presenza dell'inceneritore, concorda sulla presenza di un eccesso di mortalità e morbosità per le malattie cronico ostruttive del polmone nella corona più esterna, sebbene tale eccesso sia quantificabile in pochi casi, limitati al solo sesso maschile e non supportati dalla presenza di un trend significativo rispetto alla distanza.

Anche in questo caso, per il quale si può avanzare una ipotesi circa una possibile associazione con l'esposizione ad inquinamento da traffico veicolare, l'eventuale effetto di inquinanti diversi da quelli ambientali non può essere ignorato in seguito



alla restrizione del risultato al solo sesso maschile, per il quale risulterebbe plausibile presupporre esposizioni di tipo occupazionale o comportamenti dovuti a stili di vita quali l'abitudine al fumo.

Gli eccessi relativi al tumore del retto (mortalità) e a quello del colon (morbosità), oltre ad essere riconducibili principalmente ad abitudini alimentari non corrette, risultano discordi rispetto al sesso dei soggetti colpiti e alla loro collocazione spaziale.

I risultati dell'analisi relativa agli esiti della riproduzione, e la considerazione dal dato relativo ai ricoveri per abortività e sofferenza fetale, indicano la necessità di approfondire le indagini relative a questo settore.

Di difficile interpretazione appaiono invece gli eccessi di linfoma non-Hodgkin concentrati nelle zone prossime all'inceneritore. Anche in questo caso le analisi hanno fornito risultati non pienamente concordanti in merito al sesso dei casi osservati (un maschio e una femmina per la mortalità e tre maschi per la morbosità) e all'età (sopra i 50 anni per la mortalità e due casi su tre al di sotto dei 30 anni per la morbosità), sebbene entrambe concordino sulla numerosità estremamente ridotta degli addensamenti rilevati.

La lettura complessiva dei risultati delle analisi fornisce un quadro coerente, sebbene degno di ulteriori approfondimenti soprattutto in merito a quegli eventi sentinella evidenziati nell'ambito della morbosità, ovvero a quelle patologie per le quali sia stata assunta una plausibilità sufficiente per ipotizzare un ruolo eziologico dell'ambiente.

#### **Fattori di rischio per la salute umana ed inquinamento acustico**

L'Organizzazione Mondiale della Sanità, ha lanciato l'allarme sul rischio per la salute pubblica derivante dall'inquinamento acustico. Dati recenti indicano nel rumore la terza causa di perdita di sonno delle persone, con conseguente aumento di irascibilità e cambi di umore e a lungo termine di rischi cardiovascolari, soprattutto per chi vive in abitazioni ubicate vicino a fonti di rumore eccessivo e contesti urbanizzati.

Nel territorio comunale i fattori di rischio potenziali sono maggiormente attribuibili alle infrastrutture di mobilità.

#### **Fattori di rischio per la salute umana ed emissione di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti**

Una caratteristica peculiare delle onde elettromagnetiche è la "polarizzazione", termine in cui si indica la direzione del piano in cui oscilla il vettore elettrico. I campi elettromagnetici possono essere suddivisi in due classi principali:

- quella corrispondente alle "radiazioni non ionizzanti" (spesso indicata con l'acronimo NIR, da *Non Ionizing Radiation*), cioè a tutte quelle forme di radiazione elettromagnetica la cui energia è talmente bassa da non ionizzare la materia, non essendo in grado di romperne i legami interni (U.V., visibile, infrarosso, microonde, radiofrequenze, ELF);

- quella corrispondente alle "radiazioni ionizzanti", cioè a tutte quelle forme di radiazione elettromagnetica che, per la loro elevata energia, hanno invece la proprietà di ionizzare molecole e atomi, ovvero di romperne i legami interni (come ad es. raggi cosmici, raggi X).

I campi elettromagnetici interagiscono con i sistemi biologici (in particolare con l'organismo umano) attraverso meccanismi che dipendono da diversi fattori: tra questi i più importanti sono la frequenza, l'intensità il tempo di esposizione e il meccanismo d'azione.

Per i campi a bassissima frequenza, il meccanismo fondamentale di interazione è l'induzione di correnti elettriche all'interno del corpo umano, mentre per quelli ad alta frequenza il meccanismo è l'assorbimento di energia.

Per alcuni tipi di campi elettromagnetici sono ormai abbastanza chiari gli effetti sull'organismo umano: per esempio, le radiazioni ionizzanti e ultraviolette hanno un effetto cancerogeno ormai certo.

Per altri tipi di campi elettromagnetici, come quelli a bassissima e ad alta frequenza, gli effetti, soprattutto in relazione ad lunga esposizione, sono ancora oggetto di studio.

### **Sorgenti di inquinamento da radiazioni ionizzanti e non ionizzanti**

Le sorgenti da inquinamento elettromagnetico, che possono rappresentare fattori di rischio per la salute umana, e dislocate sul territorio comunale sono rappresentate da:

- Stazioni radio-base;
- Impianti di radiodiffusione sonora e televisiva;
- Impianti per la telefonia mobile;
- Elettrodotti.

### **Mortalità (S)**

I dati di mortalità sono alla base delle più tradizionali e semplici misure adottate in Epidemiologia. Per mortalità si intende la frequenza, espressa in valore assoluto, dell'evento morte in una popolazione.

Lo studio della mortalità generale e specifica, così come il focus sulla mortalità infantile presentano, nell'ambito dell'epidemiologia descrittiva, prerogative interessanti per conoscere le patologie presenti in una popolazione e poter quindi valutare lo stato di salute, identificare i problemi sanitari esistenti e le eventuali priorità di intervento.

I dati utilizzati per descrivere l'indicatore sono disponibili a livello di area socio-sanitaria pisana (Azienda USL 5, ZONA 3 - Calci, Cascina, Faglia, Lorenzana, Orciano Pisano, Pisa, San Giuliano Terme, Vecchiano, Vicopisano), sono forniti dalla Regione Toscana (Centro per lo Studio e la Prevenzione Oncologica) e riguardano le principali cause di morte, distinte per sesso nei due trienni 1997-2001 e 2001- 2003.

In particolare sono stati analizzati i tassi standardizzati di mortalità per causa e sesso, poi confrontati con i valori medi regionali. I tassi standardizzati di mortalità sono calcolati in modo da rendere confrontabili i dati relativi alle popolazioni delle diverse zone, eliminando l'effetto distorsivo della diversa struttura per età. I tassi standardizzati di mortalità si calcolano come una media ponderata dei tassi specifici per età, usando come pesi la struttura per classe di età di una popolazione standard (in questo caso la popolazione standard europea: è una popolazione fittizia, di numerosità totale pari a 100.000 individui ed è la stessa sia per i maschi che per le femmine). Si ottengono moltiplicando ciascun tasso specifico (frequenza di una determinata causa - o gruppo di cause - di morte in fasce di età predeterminate, che si calcola rapportando il numero dei decessi per la causa e per la fascia di età di interesse alla numerosità della popolazione nella stessa fascia di età) per classe di età della popolazione in studio per la numerosità della popolazione standard per la medesima classe di età, sommando tra loro tutti i prodotti così ottenuti e dividendo il tutto per il totale della popolazione standard. La somma dei prodotti di ciascuna

classe di età rappresenta la mortalità che la popolazione standard avrebbe se sperimentasse la stessa mortalità della popolazione in studio.

In tal modo è possibile confrontare tra loro i tassi di due o più popolazioni con struttura diversa per composizione in classi di età.

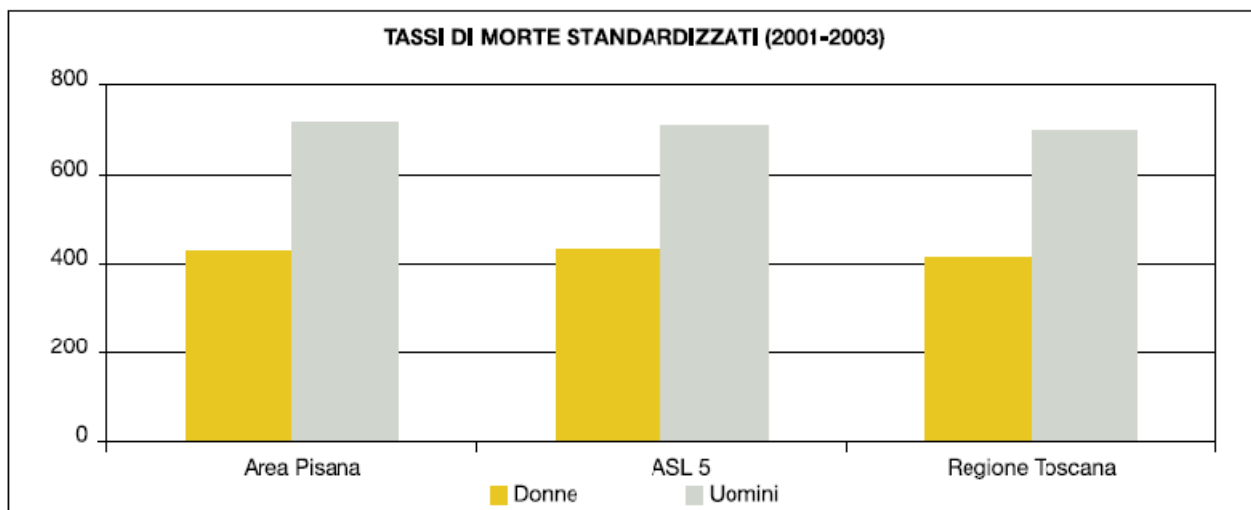
$$TSD = \sum \left\{ \left[ \frac{d_i}{n_i} \times \frac{N_i}{N} \right] \times K \right\} / N$$

Dove: TSD = Tasso standardizzato diretto;  $T_i$  = Tasso specifico per età della popolazione in studio;  $N_i$  = Numerosità della popolazione standard nella classe di età "i-esima"; K = Costante moltiplicativa (100.000)

I tassi specifici, invece, rappresentano la frequenza di una determinata causa (o gruppo di cause) di morte in fasce di età predeterminate; si calcolano rapportando il numero dei decessi per la causa e per la fascia di età di interesse alla numerosità della popolazione nella stessa fascia di età. La mortalità infantile viene trattata separatamente, date le informazioni che sono ricavabili da questo indicatore: il tasso di mortalità infantile viene infatti considerato un indicatore del livello di sviluppo di un Paese in quanto è influenzato essenzialmente dalle condizioni ambientali e di vita (fattori socio - economici), dai progressi nelle tecniche diagnostiche e nell'assistenza alla gravidanza e al parto (cause di morte di origine perinatale). In particolare si riporta l'andamento del tasso di mortalità infantile (morti nel primo anno di vita su 1.000 nati vivi) definito come rapporto fra il numero di morti entro il primo anno di vita ed il numero di nati vivi nello stesso periodo (1993 - 2002 dati triennali) su dati forniti dal Dipartimento regionale del Diritto alla salute e delle Politiche di solidarietà e l'Azienda USL 5.

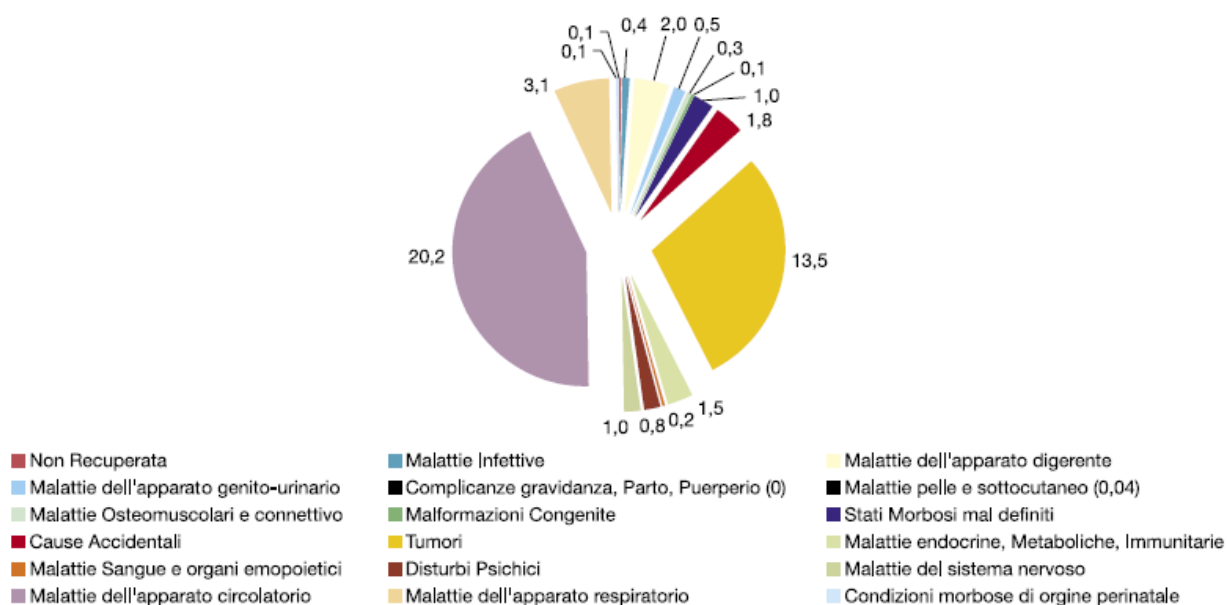
TASSI DI MORTALITÀ STANDARDIZZATI PER CAUSA DI MORTE	TRIENNIO 2001-2003					
	MASCHI			FEMMINE		
	Area piemontese	ASL 5	Regione Toscana	Area piemontese	ASL 5	Regione- Toscana
Malattie infettive e parassitarie	5,9	5,5	3,8	3,5	3,0	3,8
Tumori	248,0	239,7	243,7	129,2	127,1	243,7
d' cui: <i>T. stomaco</i>	13,7	15,0	21,1	6,4	7,5	21,1
<i>T. intestino</i>	26,5	29,5	29,8	17,0	18,1	29,8
<i>T. polmone</i>	75,4	70,1	65,0	12,7	12,1	65,0
<i>T. mammella</i>	-	-	-	24,0	22,0	-
<i>T. utero</i>	-	-	-	5,9	6,1	-
<i>T. oculo</i>	-	-	-	7,0	7,1	-
<i>T. vesciva</i>	16,2	16,9	17,2	1,6	1,4	17,2
<i>Leucemie</i>	13,4	12,5	11,6	6,3	5,5	11,6
Malattie endocrine, del metabolismo ed immunitarie	4,8	6,7	7,8	16,3	15,6	7,8
d' cui: <i>Diabete</i>	16,3	18,3	20,6	12,5	12,5	20,6
<i>ACS</i>	12,0	14,1	15,4	-	-	15,4
Malattie del sangue e organi ematopoietici	1,6	1,3	2,0	1,8	1,8	2,0
Disturbi psichici	2,4	2,1	2,6	8,4	9,4	2,6
d' cui: <i>Overdose</i>	8,4	9,2	9,3	-	0,2	9,3
Malattie del sistema nervoso	1,4	1,7	1,3	9,7	10,8	1,3
Malattie del sistema circolatorio	12,4	14,3	17,0	171,9	183,3	17,0
d' cui: <i>Cardiopatia ischemica</i>	267,2	270,7	260,5	48,6	46,0	250,5
<i>Infarto miocardico</i>	103,7	96,9	88,2	17,6	18,5	88,2
<i>Mal. cerebrovascolari</i>	47,0	44,8	39,2	66,6	63,5	39,2
Malattie all'apparato respiratorio	67,9	73,8	68,8	20,0	20,8	68,8
d' cui: <i>Bronchite, enfisema, asma</i>	53,0	60,0	49,3	8,2	8,3	49,3
Malattie dell'apparato digerente	27,6	28,5	25,0	20,5	19,1	25,0
d' cui: <i>Cirrosi epatiche</i>	29,9	27,9	27,6	9,9	9,5	27,6
Mal. dell'apparato genitourinario	15,2	13,7	13,1	5,9	5,5	13,1
Complicanze della gravidanza	-	-	-	6,1	5,6	8,9
Mal. della pelle e del sottocutaneo	0,3	0,2	0,2	0,4	0,3	0,2
Mal. del sist. osteomuscolare e del connettivo	0,4	0,8	2,0	3,6	2,4	2,0
Malformazioni congenite	2,0	2,2	2,5	5,0	3,9	2,5
Condizioni morbose di origine perinatale	5,8	3,8	2,9	4,7	4,1	2,9
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	12,0	9,4	5,3	9,8	7,8	5,3
Traumatismi ed avvelenamenti	43,4	44,9	43,9	16,9	16,1	43,9
d' cui: <i>Incidenti stradali</i>	19,9	19,4	17,1	4,2	4,5	17,1
<i>Suicidi</i>	10,9	10,9	9,5	3,4	2,8	9,5
Non recuperata	1,4	1,9	3,5	1,4	0,9	3,5
<b>TUTTE LE CAUSE</b>	<b>714,9</b>	<b>705,5</b>	<b>693,7</b>	<b>428,8</b>	<b>431,9</b>	<b>693,7</b>

Fonte: Regione Toscana

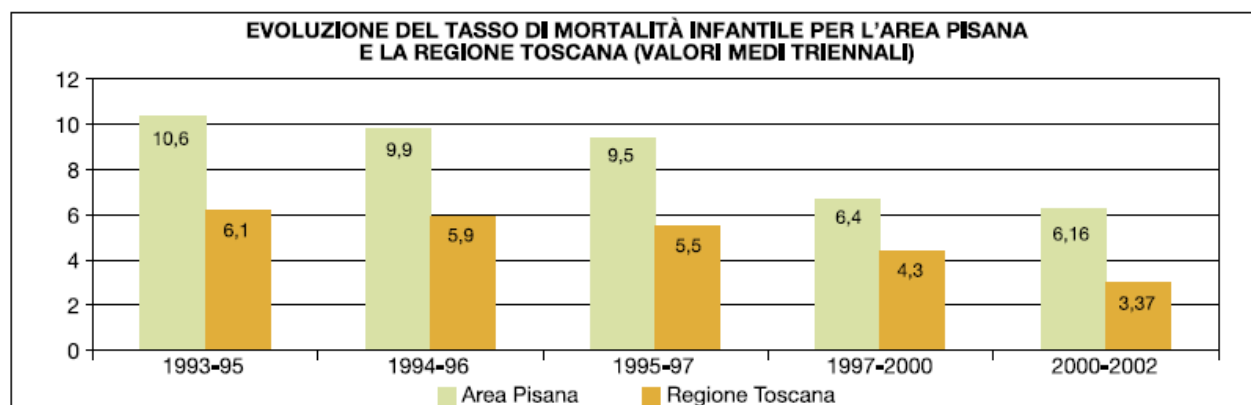


Fonte: Regione Toscana

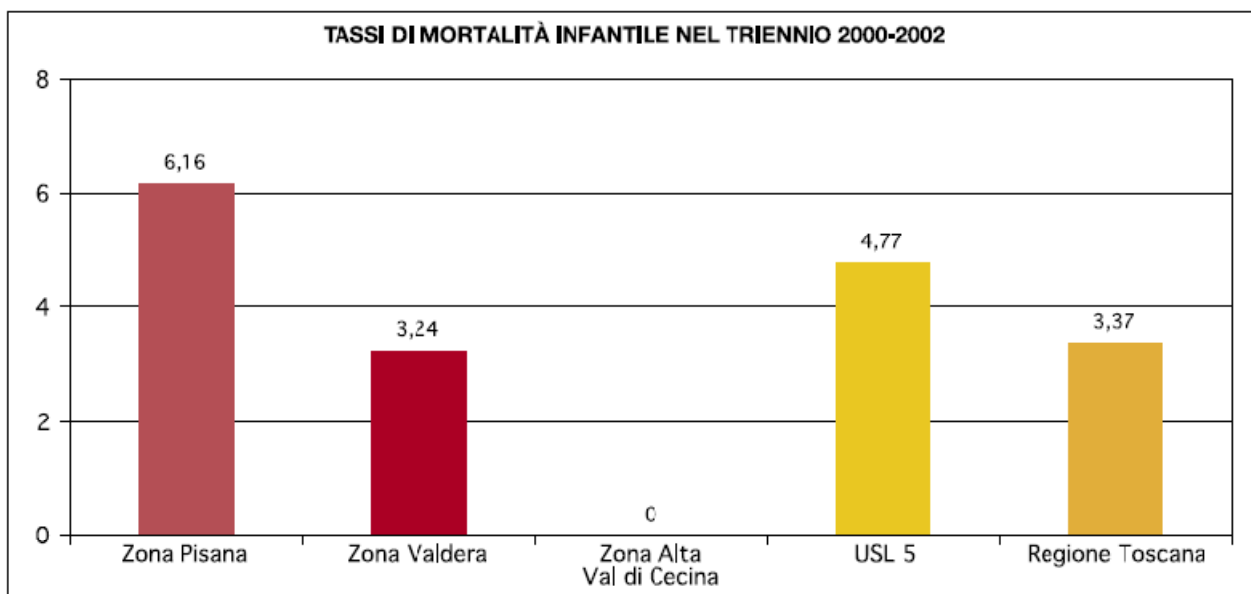
### TASSI DI MORTALITÀ SPECIFICI PER 100.000 ABITANTI, AZIENDA USL 5 AREA PISANA



Fonte: USL 5



Fonte: Regione Toscana e Azienda USL 5



Fonte: Azienda USL 5

Dai dati diffusi dalla Regione Toscana si apprende che nel 2003 sono stati registrati dal RMR 41.877 decessi tra i residenti in Toscana: 20.205 maschi (tasso grezzo di mortalità: 1.194,8/100.000) e 21.672 femmine (1.187,3/100.000). Le principali cause di morte nell'area pisana sono costituite, in linea con la tendenza regionale, dalle malattie del sistema circolatorio e dai tumori. Le malattie del sistema circolatorio hanno provocato quasi il 37% dei decessi nel sesso maschile e il 50% di quelli nel sesso femminile, mentre i tumori sono stati responsabili di una quota proporzionale di mortalità maggiore nei maschi (più di 1/3) che nelle femmine (poco meno di 1/4).

Si registra, rispetto al dato regionale, un eccesso di mortalità statisticamente significativo per alcune cause: malattie del sistema circolatorio, sintomi e stati morbosi mal definiti (per maschi e femmine) e malattie cerebrovascolari per i maschi.

L'andamento della mortalità, dal 1999 al 2003 mostra un trend decrescente, a livello di area pisana, di USL 5, con una riduzione per entrambi i sessi.

In particolare, confrontando il tasso annuo standardizzato di mortalità per 100.000 abitanti, nel triennio 2000 - 2002 si osserva a livello regionale una riduzione rispetto al triennio precedente (1997-1999) più netta nei maschi (703,2 contro 723,2) e più contenuta per le femmine (415,6 contro 422,6). Rispetto alla tendenza regionale, l'USL 5, e ancor più l'area pisana, mostra dei tassi lievemente maggiori.

Rispetto alle patologie più incidenti sul tasso di morte, ovvero i tumori e le malattie del sistema circolatorio, confrontando i dati USL con quelli regionali si osserva che il tasso standardizzato di mortalità per tumore nella USL 5 è minore, anche se di poco rispetto a quello regionale, sia per maschi che per femmine; al contrario, il tasso di mortalità per le malattie del sistema circolatorio nella USL 5 è superiore a quello regionale (differenza statisticamente significativa), per entrambi i sessi.

Si conferma il tumore al polmone quale più frequente causa di morte nei maschi, e quello alla mammella nelle femmine. Al secondo posto per entrambi si trova il tumore all'intestino.

Per quanto riguarda la mortalità infantile, a livello regionale dal 1987 al 2002 sono deceduti in media 210 bambini ogni anno, 147 di età inferiore a 1 anno e 63 tra 1 e 14 anni. La mortalità in età infantile si è molto ridotta nel corso del periodo considerato, tanto che nel 2002, ultimo anno disponibile, i bambini deceduti sono

stati in tutto 128 (numero ben inferiore a quello medio del periodo): 86 erano di età inferiore a un anno e 42 di età compresa tra 1 e 14 anni.

Dalle elaborazioni USL si apprende che la Toscana si colloca su valori leggermente inferiori a quelli medi italiani. Per il triennio 2000 - 2002, in particolare, nella Regione si osserva un tasso di mortalità infantile pari a 3,37 ogni 1.000 nati vivi. Nello stesso periodo, nella USL 5 (che presenta il dato più elevato in ambito regionale) il tasso è stato di 4,77: tale valore è stato determinato dall'elevato dato della zona Pisana (6,16), mentre nella zona della Val d'Era è più basso del tasso regionale (3,24) e nell'Alta Val di Cecina è addirittura pari a zero.

### **Livello di ospedalizzazione (R)**

L'indicatore "tasso di ospedalizzazione" esprime il bisogno di salute degli abitanti in termini di ricoveri. Esso è calcolato come il numero di ricoveri ogni 1.000 abitanti. Il tasso di ospedalizzazione cui si fa riferimento nel presente Rapporto è stato tratto da elaborazioni della USL 5; si precisa che non è del tutto possibile effettuare dei confronti tra i dati precedenti e quelli successivi al 2003, in quanto a partire dal 2003 il tasso di ospedalizzazione è stato calcolato relativamente alla popolazione residente nell'ambito territoriale dell'Azienda USL 5, mentre negli anni precedenti era stato calcolato sommando alla popolazione residente il numero stimato di soggetti extracomunitari presenti sul territorio della USL 5.

#### *Indicatori*

TASSO DI OSPEDALIZZAZIONE E NUMERO DI RICOVERI DAL 2001 AL 2005										
	2001		2002		2003		2004		2005	
	N° ricoveri	Tasso ospedaliz.	N° ricoveri	Tasso ospedaliz.	N° ricoveri	Tasso ospedaliz.	N° ricoveri	Tasso ospedaliz.	N° ricoveri	Tasso ospedaliz.
AVC	5.086	217,31	4.699	200,78	4.170	189,36	4.216	191,4	4.010	183,9
Valdera	19.045	173,88	18.161	166,81	16.789	169,53	17.223	161,89	16.215	148,9
Area Pisana	34.852	177,27	32.975	167,72	30.631	161,9	30.302	160,67	30.266	169,34
USL 5	68.983	178,99	65.835	169,43	61.490	163,03	61.741	163,15	60.621	167,48

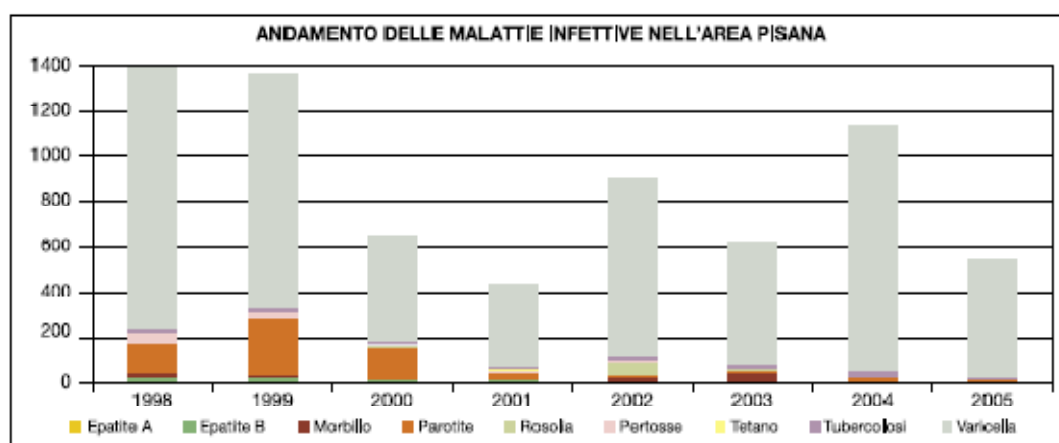
*Fonte: USL 5, Relazione Sanitaria 2006*

### **Malattie infettive (S)**

Questa classe di indicatori fa riferimento al numero di casi accertati di malattie infettive, per ogni tipologia considerata. I casi qui riportati sono tratti dalle statistiche dell'Azienda Sanitaria Locale, e fanno fundamentalmente riferimento alle malattie infettive più comuni, tra le quali quelle esantematiche particolarmente diffuse nelle fasce più giovani della popolazione.

#### *Indicatori*

MALATTIE INFETTIVE NOTIFICATE NELLA USL 5 ZONA PISANA (1998-2005)								
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Epatite A	7	7	1	7	4	10	4	3
Epatite B	22	22	16	9	5	4	6	5
Morbillo	15	9	4	5	14	25	4	1
Parotite	119	259	122	19	13	11	12	6
Rosolia	19	2	29	4	43	4	2	1
Pertosse	40	20	5	9	13	1	0	2
Tetano	1	0	2	1	0	0	0	1
Tubercolosi	11	16	12	14	11	19	19	6
Varicella	1.161	1.039	456	368	792	539	1.094	524



Fonte: elaborazione su dati USL 5

### Evidenze

- In generale, tutte le malattie infettive dal 1998 hanno visto una diminuzione consistente di casi registrati.
- Come noto, la varicella rappresenta ancora la malattia infettiva più comune.
- Nel 2005 è proseguita l'attività di vaccinazione prevista dal Piano Regionale di Eliminazione del morbillo e della rosolia congenita tramite somministrazione di vaccino trivalente (MPR: morbillo, parotite, rosolia), iniziata nel 2004: sono stati coinvolti i bambini appartenenti alle coorti di nascita 1991 - 1993, con invito attivo rivolto a quanti risultavano non vaccinati o vaccinati in modo incompleto nei confronti di tali malattie. Complessivamente sono stati invitati 4.579 ragazzi, di questi 1.200 risultavano aver completato il ciclo vaccinale di due dosi, mentre 1.649 risultavano aver eseguito una sola dose di vaccino. Sono state raggiunte coperture per prima dose rispettivamente del 76% per la *coorte* 1991, del 70% per la *coorte* 1992 e dell'80% per quella 2003; prosegue, inoltre, l'attività vaccinale rivolta a quanti appartenenti alle altre *coorti* pediatriche risultano non vaccinati.
- Per quanto riguarda le coperture vaccinali per le altre vaccinazioni pediatriche nel 2005, seguendo le indicazioni regionali, sono state monitorate le coperture vaccinali per i nati appartenenti alle *coorti* di nascita 2003 - 2001 - 1998, rispettivamente per esavalente, quarta dose di antipolio e richiamo per DTP. Sono risultate coperture nei limiti previsti dal Piano Sanitario Regionale, che fissa un obiettivo del 95%, eccetto che per la quarta dose di antipolio, per la quale la copertura raggiunta è del 94%; tale risultato è, tuttavia, compatibile con la



situazione di criticità presentatasi nel corso del 2005 a seguito delle difficoltà di approvvigionamento di vaccino monocomponente.

- Costante l'andamento dei casi di epatite sia A che B, in calo i casi di tubercolosi che nel 2005 hanno nella stessa misura interessato soggetti di nazionalità italiana e di provenienza extracomunitaria.
- È stato notificato un caso di tetano, relativamente ad un soggetto di sesso femminile ultrasessantacinquenne che non aveva mai praticato un ciclo di vaccinazione completo.
- Per quanto riguarda le malattie da importazione, è stato notificato un solo caso di malaria da *P. falciparum*, in un soggetto di origine senegalese che era rientrato, senza sottoporsi a chemioprophilassi, al paese di origine per visita ai parenti. Prosegue intensamente l'attività dell'ambulatorio di Medicina dei Viaggiatori, che nel corso del 2005 ha ancor più assunto un ruolo di riferimento non solo per quanti si recano all'estero per studio, lavoro o turismo, ma in particolare per i gruppi che sono impegnati in missioni di cooperazione nei paesi in via di sviluppo e nelle zone colpite da calamità naturali. Nel corso del 2005 sono stati registrati 513 nuovi utenti, il numero di accessi all'ambulatorio è risultato pari a circa 2.000.
- Sono stati notificati tre casi di legionellosi polmonare in cittadini residenti e sono pervenute segnalazioni relativamente a soggetti che avevano contratto la malattia probabilmente soggiornando presso alberghi cittadini attraverso il programma di sorveglianza europeo EWGLI47, coordinato dal Communicable Disease Surveillance Centre del Public Health Laboratory Service di Londra. In tutte le strutture ricettive risultate positive sono state messe in atto idonee misure di controllo che hanno portato alla negativizzazione dei successivi prelievi.
- Per quanto riguarda le malattie infettive intestinali, compresa l'Epatite virale A, nel periodo 1998 - 2004 si è avuta una diminuzione progressiva dei casi nella Zona Pisana.

### **Malattie professionali e infortuni su lavoro (S)**

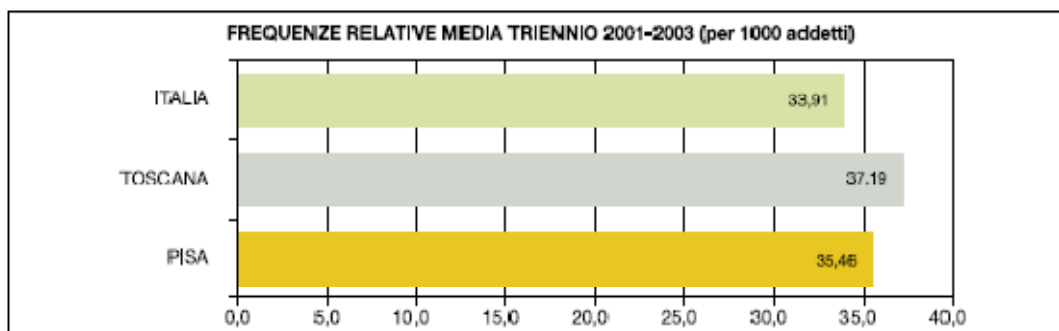
Questi indicatori costituiscono una misura indiretta dell'efficacia dei sistemi e delle azioni messe in atto dalle aziende nel campo della salute, igiene e della sicurezza sul lavoro.

I dati relativi al numero di infortuni sul lavoro ed alle malattie professionali sono stati forniti dalla USL 5 di Pisa in termini di numero assoluto di casi per tipologia riscontrata di malattia. Sono stati valutati, inoltre, per il triennio 2001 - 2003, due indici elaborati dall'INAIL: il primo è la Frequenza relativa (per 1000 addetti), espressa come il rapporto tra il numero di eventi lesivi indennizzati (integrati per tenere conto dei casi non ancora liquidati) e numero degli esposti; il secondo indice è il Rapporto di gravità (per addetto), dato dal rapporto tra le conseguenze degli eventi lesivi indennizzati (integrati per tenere conto dei casi non ancora liquidati, ed espressi in termini di giornate perdute<sup>48</sup>) e numero degli esposti. Sono stati messi a confronto i valori di entrambi gli indici per la provincia di Pisa, la Regione Toscana e l'Italia.

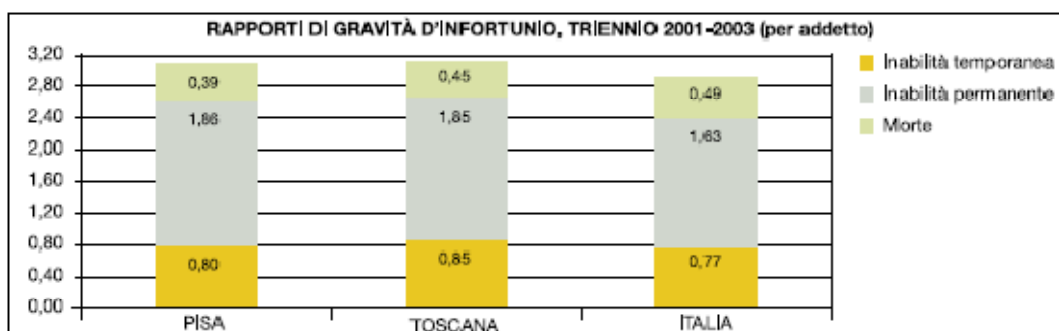
#### ***Indicatori***

INFORTUNI SUL LAVORO 2003 - 2004						
	2003		2004		2005	
	Totale infortuni	Infortuni mortali	Totale infortuni	Infortuni mortali	Totale infortuni	Infortuni mortali
Area Pisana	2.776	2	2.862	1	2.704	0
Valdera	1.871	1	1.669	1	1.594	2
AVC	360	0	419	0	371	1
<b>TOTALE</b>	<b>5.007</b>	<b>3</b>	<b>4.950</b>	<b>2</b>	<b>4.669</b>	<b>3</b>

Fonte: USL 5



Fonte: banca dati INAIL



Fonte: banca dati INAIL

MALATTIE PROFESSIONALI PERVENUTE ALLE UNITÀ FUNZIONALI PSLI DELLE 3 ZONE DELL'AZIENDA USL 5 NEGLI ULTIMI 6 ANNI						
Malattie professionali	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Dermatite	2	16	17	17	8	11
Asma	1	9	3	3	6	3
Silicosi	8	1	2	1	2	3
Asbestosi	0	3	0	4	2	6
Broncopneumopatia cronica ostruttiva	1	0	0	0	4	0
Ipoacusia da rumore	22	16	25	25	32	24
Malattie muscoloscheletriche	2	3	7	9	20	29
Tumori	5	8	3	6	14	9
Angiopatia	3	7	1	0	3	1
Disturbi disadattamento lavorativo	0	0	2	0	2	5
Altro*	5	0	3	1	7	1

\* Rinite e congiuntivite allergica, faringotonsillite, placche pleuriche

Fonte: USL 5

**Evidenze**

- Nell'anno 2005, sul territorio dell'Azienda USL 5 di Pisa si sono verificati complessivamente 4.969 infortuni sul lavoro, al netto degli infortuni "scolastici" ed "in itinere", con la diminuzione di 281 casi (- 5,7%) rispetto all'anno 2004. Si sono verificati 3 casi mortali, rispetto ai 2 dell'anno precedente.
- Come possiamo notare, negli ultimi anni, in numeri assoluti ed in linea con il dato nazionale, il trend degli infortuni risulta in costante diminuzione. In particolare, grazie ai dati forniti dal sistema informativo integrato "Nuovi Flussi Informativi Inail - Ispesl-regioni" per la prevenzione nei luoghi di lavoro, si osserva che la ASL 5 presenta nel triennio 2000 - 2002 un tasso standardizzato di 41,5 mentre nel 2003 tale tasso risulta essere di 37,3, mostrando uno spostamento dal settimo al decimo posto nell'ambito delle ASL della Regione corrispondente ad una più evidente riduzione dell'incidenza degli infortuni nel territorio.
- In termini di frequenze relative, dai dati medi relativi all'ultimo triennio disponibile nella banca dati INAIL (2001 - 03) risulta che la provincia pisana, sebbene sia collocata poco sotto (35,46) la media della regione (37,19) è sempre poco sopra la media italiana (33,91).
- Per ciò che concerne gli incidenti mortali, nel triennio suddetto la situazione della provincia pisana è lievemente migliore (0,39) rispetto alla toscana (0,45), e ancor più rispetto all'Italia (0,49). Per quanto attiene il rapporto di gravità per l'inabilità permanente, la Provincia presenta un indice più alto rispetto a regione e nazione (1,86), mentre poco più basso rispetto alle due dimensioni sovraordinate è il rapporto di gravità per l'inabilità temporanea (0,80).
- Riguardo alle malattie professionali, le segnalazioni di malattia professionale riportate in tabella sembrerebbero mostrare un aumento del numero totale di queste patologie, soprattutto con un incremento di patologie a carico dell'apparato osteoarticolare, tumori e disturbi da disadattamento lavorativo (mobbing, burn out, ecc.), ma tale aumento, in realtà, non è sicuramente rappresentativo del fenomeno; infatti tali dati, se confrontati con le stime di malattie professionali riportate in letteratura, indicano una notevole sottonotifica da parte dei medici specialisti, medici dei patronati, medici ospedalieri e di medicina generale. Proprio per questo motivo, negli ultimi anni la Regione Toscana ha mostrato un grande interesse alla conoscenza del fenomeno delle malattie professionali attraverso azioni specifiche dei Dipartimenti di Prevenzione delle Aziende UU.SS.LL. Tali azioni mirate consistono sostanzialmente nel controllo e nell'elaborazione dei dati provenienti da fonti routinarie di informazione, nelle iniziative di ricerca attiva di malattie correlate al lavoro particolarmente rilevanti sotto il profilo della gravità, diffusione e prevedibilità, e nella collaborazione con altre istituzioni come l'INAIL e l'ISPESL. Anche l'Azienda USL 5 ha attivato negli ultimi anni, in collaborazione con INAIL e A.O.U.P., indagini di ricerca attiva sul territorio, i cui primi risultati appaiono incoraggianti in quanto hanno permesso la rilevazione di numerose malattie professionali prima non segnalate (evidenziate nella tabella dall'anno 2004 in poi), confermando un'ampia e diffusa sottonotifica.

### **Anagrafe canina e gestione degli animali infestanti in ambito urbano (R)**

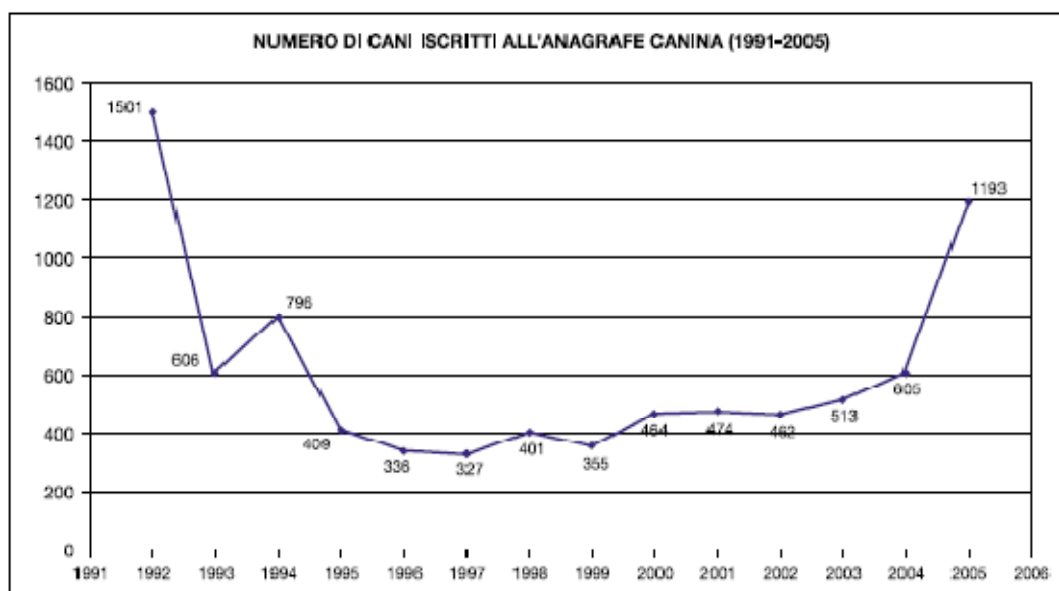
La presenza di cani randagi all'interno delle comunità urbanizzate ha sempre destato preoccupazioni nei cittadini sia dal punto di vista dell'incolumità sia dal punto di vista sanitario.

Per quanto riguarda altri animali ed insetti considerati infestanti (colombi, ratti e zanzare), è noto che se non controllati possono costituire un rischio sanitario, in quanto costituiscono vettori di alcuni agenti patogeni, come virus, funghi e batteri.

Per la costruzione di questa classe di indicatori sono stati utilizzati i dati relativi al numero di iscrizioni all'Anagrafe canina comunale forniti dalla U.O. Sanità Pubblica Veterinaria della Azienda USL 5.

I dati e le informazioni relative alla gestione degli animali infestanti in ambito urbano sono stati invece forniti direttamente dall'ufficio ambiente comunale e dalla ditta Entomox S.r.l., incaricata dal Comune per la gestione di tale servizio nel periodo oggetto di studio.

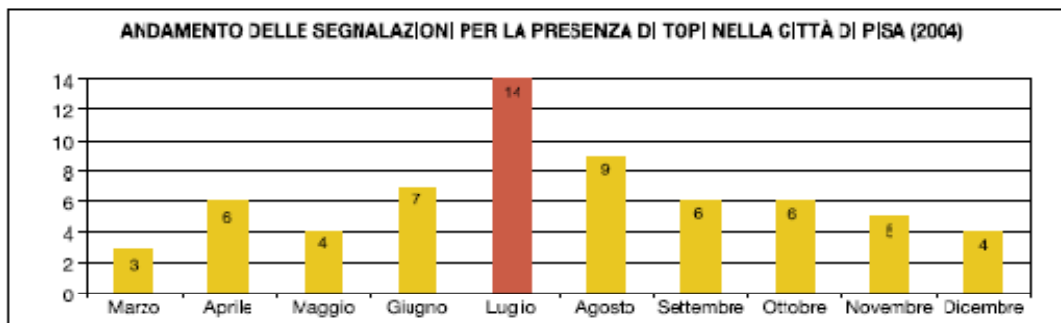
### Indicatori



**NUMERO DI SEGNALAZIONI PER LA PRESENZA DI ZANZARE NELLA CITTÀ DI PISA**

QUARTIERE	2003	2004	2005	1° semestre 2006
Porta a Lucca	16	14	10	4
Porta Nuova - Gagno	3	1	1	2
I Passi	2	0	-	-
S. Maria	3	3	1	5
Barbaricina - Cep	7	5	3	4
P.ta a Mare - La Vettola	6	0	5	4
S. Piero a Grado	0	1	2	1
Pratale - Don Bosco	7	4	6	2
S. Marco	8	2	2	-
S. Giusto	6	1	1	1
Cisanello	5	2	2	3
Putignano	2	3	-	1
S. Ermete - La Cella	8	1	1	2
Riglione - Oratoio	4	6	4	2
Tirrenia	4	3	-	12
Marina di Pisa	1	3	-	-
S. Antonio	4	2	3	-
S. Martino	2	3	-	-
S. Francesco	0	0	2	-
S. Michele - Piagge	7	5	1	-
Ospedaletto	3	4	2	-
Coitano	1	0	1	-
<b>TOTALE SEGNALAZIONI</b>	<b>99</b>	<b>63</b>	<b>47</b>	<b>43</b>

NUMERO DI SEGNALAZIONI PER LA PRESENZA DI TOPI NELLA CITTÀ DI PISA			
	2004	2005	1° semestre 2008
Numero di segnalazioni	65	51	20



Fonte: Entomox S.r.l.

### *Evidenze*

■ Per effetto della Legge quadro 281/1991 e la Legge Regionale 14/1987, dal 31 dicembre 1993 tutti i proprietari di cani hanno l'obbligo di iscrivere gli stessi all'apposita anagrafe Canina.

Il Comune di Pisa ha recentemente approvato il nuovo Regolamento Comunale sulla Tutela degli animali (Approvazione modifiche - delibera del c.c. n. 42 del 25/05/06), che, tra l'altro, tiene conto delle ultime disposizioni di legge in materia di rispetto e protezione degli animali (dirette in particolare a disciplinare l'identificazione elettronica dei cani tramite microchip finalizzata all'iscrizione all'anagrafe canina prevista dalla L.R. n. 41/2002 ed il recepimento delle linee guida dettate dalla Regione Toscana con delibera n. 825/2004, sullo smaltimento delle carcasse animali secondo quanto previsto dal regolamento CE 1774/2002).

■ Per quanto riguarda la gestione dei cani nel territorio comunale, i dati dell'anagrafe canina evidenziano un numero crescente di iscrizioni, con collocamento del microchip da ottobre 2004.

■ Come ulteriore miglioramento, recentemente sono state individuate e realizzate sul territorio comunale alcune aree di sgambatura per cani adeguatamente attrezzate, compresa una zona della spiaggia di Calambrone.

■ Il nuovo regolamento comunale definisce anche i criteri di controllo sanitario e cura delle colonie feline, definendo, tra l'altro, le caratteristiche dei "gattai" e riconoscendone il ruolo.

■ Sono definite e regolamentate inoltre le modalità per la detenzione di altri animali come i volatili, gli animali acquatici, i cavalli e gli animali esotici.

■ Per ciò che concerne i colombi, una sovrappopolazione di colombi costituisce un rischio sanitario per l'uomo. Alcuni agenti patogeni, come virus, funghi e batteri possono essere contratti con contatto diretto, attraverso l'aria o attraverso i parassiti in particolare la zecca; è questo un rischio su cui è necessario vigilare con attenzione costante. Per quanto riguarda la riduzione dei siti di nidificazione, l'Amministrazione ha inserito nel nuovo Regolamento Edilizio norme che obbligano,

negli interventi su fabbricati esistenti, in particolare nel centro storico, l'installazione di protezioni a tutti gli orifizi di sottotetti, soffitte, altane e ad ostruire tutti i possibili siti idonei alla nidificazione presenti sulle facciate. Sarà prevista inoltre l'installazione su cornicioni e sottotetti di respingenti metallici analoghi a quelli già installati a Palazzo Gambacorti nel corso dei recenti lavori di rifacimento delle facciate; è questa la tecnica più semplice, affidabile ed economica per allontanare i colombi limitando i danni agli infissi ed alle strutture. Per quanto riguarda la riduzione della disponibilità alimentare saranno date disposizioni per migliorare la raccolta dei rifiuti con particolare attenzione a quei luoghi, come il mercato di Piazza delle Vettovaglie, dove la loro abbondante disponibilità richiama ogni giorno centinaia di colombi.

Il Comune procederà inoltre alla bonifica di alcuni fabbricati del centro storico in stato di abbandono o con sottotetti non sufficientemente protetti. Inoltre il comune, in collaborazione con la L.I.P.U., ha attivato un intervento sperimentale che prevede l'incremento di 10 unità della popolazione cittadina di allocchi, rapaci notturni naturali predatori del colombo.

■ Per quanto riguarda le zanzare il programma di riduzione delle zanzare attuato dal Comune già da diversi anni ha determinato un controllo maggiore del fenomeno, come testimoniato dalla costante diminuzione delle segnalazioni per la presenza di zanzare da parte dei cittadini dal 2003 al 2006. La campagna di prevenzione e lotta alle zanzare è realizzata tramite apposita convenzione con la ditta Entomox S.r.l., e si concretizza attraverso:

- monitoraggi e trattamenti periodici contro le forme larvali in tutte le acque stagnanti in cui esse sono solite svilupparsi (fossi, acquitrini, griglie stradali); all'occorrenza vengono effettuati trattamenti contro le forme alate (interventi adulticidi), svolti nebulizzando l'insetticida su tutte le aree verdi (siepi, cespugli, sponde dei fossi) dove gli insetti trovano abituale rifugio; gli interventi adulticidi vengono effettuati anche contro mosche, tafani, moscerini, ecc;

- campagne informative con la distribuzione di depliant alla cittadinanza, affissione di locandine informative, educazione nelle scuole, apertura di uno sportello informativo.

■ Infine tramite la Entomox S.r.l. vengono effettuate periodiche campagne di derattizzazione sul territorio comunale. I mesi di maggior criticità per la presenza di roditori risultano essere quelli estivi.

### **Fonte dei dati**

I documenti o i dati utilizzati per l'elaborazione degli indicatori proposti fanno principalmente riferimento a :

- Relazione Sanitaria 2005 a cura dell'USL 5, Area pisana,

- Registro di mortalità regionale (RMR),

- Registro tumori Regione Toscana (RTT),

- Banca dati dell'INAIL,

- Dati ARPAT, Servizio Sanità Pubblica,

- Indagini epidemiologiche e ambientali nell'area sud-est del Comune di Pisa (Comune di Pisa/CNR-Pisa).

## *ASPETTI AMBIENTALI E TERRITORIALI*

### **METODOLOGIA**

Per La definizione del quadro conoscitivo sono stati utilizzati gli indicatori del modello Pressione-Stato-Risposta.

Gli indicatori di pressione (P) misurano la pressione esercitata dalle attività umane sull'ambiente e sono espressi in termini di emissioni o di consumo di risorse (flussi di materia).

Gli indicatori di stato (S) fanno riferimento alla qualità dell'ambiente in tutte le sue componenti e evidenziano situazioni di fatto in un determinato momento temporale.

Gli indicatori di risposta (R) sono necessari per prevenire o mitigare gli impatti negativi dell'attività umana e riassumono la capacità e l'efficienza delle azioni intraprese per il risanamento ambientale, per la conservazione delle risorse e per il conseguimento degli obiettivi assunti.

Sono stati esaminati i sistemi ACQUA, ARIA, ENERGIA, SUOLO E SOTTOSUOLO, AZIENDE, RIFIUTI, RADIAZIONI NON IONIZZANTI, STORIA CULTURA E PAESAGGIO, MOBILITA'.

### **FONTI DEI DATI**

Le informazioni e i dati riferiti al livello territoriale comunale sono in gran parte tratte dal Rapporto sullo Stato dell'Ambiente (RSA) del 2004 e del 2006 e dalla Dichiarazione Ambientale Rev.3 dell'1/12/2008, ai quali si rimanda per una più ampia conoscenza del quadro ambientale e dove sono puntualmente indicate le origini delle informazioni.

Le fonti delle informazioni e dei dati non provenienti dal RSA e dalla DA sono indicate contemporaneamente alla loro rappresentazione.

## **SISTEMA ACQUA**

### **Il Sistema Idraulico del Fiume Arno nel Comune di Pisa (S)**

Il principale corso d'acqua presente sul territorio comunale è il Fiume Arno che lo attraversa trasversalmente da Est verso Ovest, per una lunghezza di circa 16 Km.

L'Arno entra nel territorio comunale all'altezza del meandro di Cisanello e, dopo avere attraversato la zona golenale della Cella (circa 2,5 Km), passa nel tratto urbano di Pisa, proseguendo verso la foce con un andamento rettilineo secondo la direzione NE-SW, fino a girare e disporsi E-W circa 3,5 Km prima dello sbocco in mare.

Il fiume Arno è pensile sulla pianura circostante fino a valle di "La Vettola", cioè allo sbocco del conoide altimetricamente più elevato, costituito dai depositi limoso-sabbiosi del fiume.

L'asta dell'Arno corre, per tutto il territorio del Comune di Pisa, all'interno della fascia golenale di prima pertinenza fluviale, situata internamente agli argini. Questa fascia, che ha la massima larghezza in corrispondenza della golena di "La Cella" nei pressi di Putignano in sinistra del fiume (circa 350 m nel tratto più largo della golena), si restringe bruscamente fino a diventare totalmente assente nel tratto che attraversa la città di Pisa.

In corrispondenza dell'entrata dell'Arno nel tratto urbano (poco prima del Ponte della Vittoria), l'asta fluviale presenta, inoltre, una curva molto accentuata.

Dopo il Ponte dell'Aurelia, oltrepassata la città, riprende la fascia golenale, la quale continua fino allo sbocco in mare (in realtà, essa si interrompe circa 2,5 Km prima della foce sul lato destro del fiume).

L'unico apporto di acque che riceve l'Arno nell'ambito del territorio comunale è rappresentato dal "Canale Demaniale di Ripafratta", che deriva dal Serchio e confluisce nell'Arno subito a monte del Ponte della Fortezza. In questo punto è presente un sistema di cateratte che vengono chiuse quando l'Arno è in piena.



CARATTERISTICHE DEL SISTEMA IDRAULICO DELL'ARNO NEL COMUNE DI PISA
<b>L'Arno nei pressi del meandro di Cisanello e di Riglione</b>
<p>Il fiume Arno, al margine nord-orientale del Comune di Pisa, forma un'ampia ansa all'interno della quale si trova l'abitato di Cisanello. In questo tratto il fiume, che è pensile rispetto alla pianura, ha una larghezza di circa 80-100 m. La fascia golenale all'interno della quale scorre il fiume è più ampia sul lato destro. Sul lato destro del fiume, alla fine di questo tratto, subito a monte della golena di "La Cella", si trovano le "Bocchette di Putignano", edificio a cateratte fatto innalzare nel 1558 da Cosimo I dei Medici, per derivare le acque torbide dell'Arno nel contiguo Fosso delle Bocchette, al fine di colmare il padule di Coltano ("Padule Maggiore").</p> <p>Il Fosso delle Bocchette passava dove attualmente passa il canale a scolo meccanico "Arginone di Putignano" fino all'altezza di Ospedaletto, poi voltava verso il padule di Coltano (oggi non c'è presenza di alcun fosso lungo questo secondo tratto). L'alveo del fosso delle Bocchette fu in seguito soppresso e portato al livello della pianura circostante. Testimonianza della presenza di questo fosso si può ricavare sia nel catasto Leopoldino del 1876, dove è evidente una fascia chiamata "Arginone", attualmente occupata da capannoni nella zona di Ospedaletto, sia nell'idrografia attuale dove, al margine occidentale di questa fascia, scorre il canale a scolo meccanico facente parte oggi della bonifica di S. Giusto, che ha conservato il nome di "Arginone di Putignano".</p>
<b>L'Arno nei pressi della golena di "La Cella"</b>
<p>La golena di "La Cella" è localizzata in sinistra del fiume Arno all'altezza dell'abitato di Putignano Pisano, a monte dell'entrata dell'Arno nel tratto cittadino. Essa, che risulta essere la più estesa di tutto il territorio comunale, ha una larghezza massima di circa 350 m e una lunghezza di circa 4 Km. I terreni che costituiscono la golena hanno quote che si aggirano intorno agli 8 m s.l.m.; sono comunque evidenti zone molto depresse, che corrispondono a aree sfruttate come cave di argilla in tempi passati. La quota massima dell'argine sinistro della golena è circa 9.50 m s.l.m. Il suo piede esterno corrisponde alla statale Tosco Romagnola ("Via Fiorentina"). Attualmente nell'area golenale sono presenti campi e attrezzature sportive.</p> <p>Il Fiume Arno in questo tratto ha una larghezza di circa 100-110 m ed è pensile sulla pianura circostante. L'argine destro è rappresentato dal Viale delle Piagge (quota circa 9.5 m s.l.m.), all'interno del quale è stato costruito un muretto di circa 60 cm per evitare che, durante le piene, l'Arno possa invadere tutta la zona urbanizzata posta esternamente al Viale delle Piagge (zona di S. Michele degli Scalzi).</p>
<b>L'Arno nel tratto di "Porta Fiorentina"</b>
<p>In questa zona l'asta del fiume scorre all'interno di una fascia golenale molto ristretta, con argini che mediamente hanno quote di circa 9.50 m s.l.m., ma che presentano quote leggermente più basse sul lato destro del fiume (Zona dei Vigili del Fuoco). La larghezza dell'alveo è di circa 100 m. L'asta del fiume presenta una brusca curva subito a monte del Ponte della Vittoria. Dall'esame del Catasto Leopoldino del 1876 e dell'IGM 1929-1939 si può vedere come tutta la zona attualmente occupata dal parcheggio sul Lungarno Guadalongo fosse un'area di pertinenza fluviale (golena), che è stata probabilmente riempita con le macerie degli edifici crollati nella seconda guerra mondiale. In destra del fiume, in corrispondenza dell'ansa dell'Arno prima del Ponte della Vittoria (zona dei Vigili del Fuoco e del Palazzo dei Congressi) era presente un'altra area golenale con argine destro corrispondente alle attuali "Via del Borghetto" e "Via S. Michele".</p>
<b>L'Arno nel tratto urbano di Pisa (dal Ponte della Vittoria al Ponte della Ferrovia)</b>
<p>L'Arno è attraversato nel tratto urbano da 6 ponti (da Est a Ovest: Ponte della Vittoria, Ponte della Fortezza, Ponte di Mezzo, Ponte Solferino, Ponte della Cittadella, Ponte della Ferrovia). Come già accennato, il "Canale Demaniale di Ripafratta" confluisce, a monte del Ponte della Fortezza, nell'Arno, e la confluenza è regolata da un sistema di cateratte. Nel tratto in esame la fascia golenale è totalmente assente, mentre gli argini sono rappresentati dalle "spallette" che delimitano i lungarni. Le quote delle spallette rispetto al livello del mare degradano da valori di circa 9 m fino a 6.5 m in un tratto di circa 2 Km, evidenziando quindi un tratto a maggiore pendenza in corrispondenza della città di Pisa. La larghezza dell'alveo in questo tratto è la più stretta di tutta l'asta fluviale dell'Arno nel territorio del Comune di Pisa (circa 70 m di larghezza nel tratto più stretto, in corrispondenza del Ponte di Mezzo). Sono presenti a monte del Ponte di Mezzo accumuli di sabbia nell'alveo dell'Arno ("barre"), i quali riducono fortemente la sezione idraulica del fiume.</p>
<b>L'Arno nel tratto dal Ponte della Ferrovia fino al Ponte del CEP</b>
<p>La fascia golenale è quasi totalmente assente nel tratto fra il Ponte della Ferrovia e il Ponte dell'Aurelia, mentre comincia ad allargarsi superato il Ponte dell'Aurelia, estendendosi fino a circa 70 m sul lato sinistro e oltre i 100 m sul lato destro del fiume. Le quote degli argini si mantengono sempre più elevate sul lato destro del fiume, dove variano tra 6 e 8 metri s.l.m., mentre sul lato sinistro del fiume (zona di "La Vettola") le quote delle sommità arginali risultano inferiori di circa 1 m rispetto a quelle dell'argine destro. Sulla golena sinistra sono presenti edifici.</p>
<b>L'Arno nel tratto dal Ponte del CEP fino alla foce</b>
<p>Nel tratto finale le sommità arginali vanno decrescendo fino ad annullarsi in prossimità della foce dove, sul lato destro, l'argine si interrompe circa 2.5 km prima dello sbocco in mare. L'argine sinistro è rappresentato dal Viale D'Annunzio. La golena risulta abbastanza ampia sia sul lato destro del fiume (a valle di Barbaricina raggiunge i 200 m di ampiezza), sia sul lato sinistro, sul quale si restringe</p>

solo negli ultimi 3 km circa. In tutta la golena sinistra sono presenti impianti per la cantieristica da diporto e piccole abitazioni.

### Aspetti quali-quantitativi dell'asta del Fiume Arno (S)

Per il rilevamento della qualità delle acque del fiume Arno è stata realizzata una rete di dispositivi automatici, costituita da centraline distribuite sulla lunghezza del corso del fiume originariamente culminanti con la stazione di Pisa, installata presso il Ponte della Vittoria.

La rete di monitoraggio è costituita da due tipi di centraline: alcune sono di prelievo ed analisi in automatico, altre solo di prelievo. La postazione di Pisa rientra in quelle del primo tipo. Il flusso dei dati rilevati dalla centralina di Pisa è giunto in maniera frammentaria e discontinua per alcuni anni. La centralina è stata poi disattivata del tutto a partire dal 2005.

Attualmente la rete di monitoraggio è stata ridimensionata e le centraline attive gestite dal Dipartimento ARPAT di Pisa sono quelle di Calcinaia e Fucecchio con la finalità di valutare l'impatto sul corpo idrico del Comprensorio del Cuoio.

L'ARPAT emette settimanalmente bollettini sulla qualità delle acque del fiume Arno per il periodo giugno-settembre. Vengono valutati sia gli aspetti qualitativi che quantitativi, quest'ultimo aspetto in particolare per valutare l'opportunità di rilasci dall'invaso di Bilancino.

Premesso che la qualità ambientale dei corsi d'acqua è normata dal D. lgs. 152/06, per i punti monitorati sono stati determinati gli indici previsti dal D. lgs. 152/99: Livello di Inquinamento espresso dai Macrodescrittori (LIM), Indice Biotico Esteso (IBE) e Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA), in quanto le analisi si riferiscono a periodi antecedenti l'entrata in vigore del "Testo Unico sull'Ambiente".

#### Qualità delle acque nelle stazioni di monitoraggio del fiume Arno

Qualità delle acque nelle stazioni di monitoraggio del Fiume Arno più prossime a Pisa									
Stazioni	FUCECCHIO			CALCINAIA			PISA		
Indice	IBE	LIM	SECA	IBE	LIM	SECA	IBE	LIM	SECA
2001	IV (5)	4	4	IV (6/5)	4	4		4	
2002	IV (5)	3	4	IV	4	5		3	
2003	IV (5)	4	4	IV	4	4		3	
2004	V	3	5	III	3	3		3	
2005	V-IV	3	5	V-IV	3	4		3	
2006	IV	3	4	IV	3	4		3	
2007	IV	3	4	IV	3	4		3	

(Fonte: ARPAT)

#### EVIDENZE

In accordo al Piano di Monitoraggio della Regione Toscana, secondo la DGRT 225/03, molte delle stazioni monitorate in passato e indicate nel primo RSA del Comune di Pisa non sono più soggette a controllo e sostituite da altre zone di monitoraggio.

## **Il Sistema delle Bonifiche nella pianura di Pisa (S)**

La pianura di Pisa è servita, per lo scolo delle acque meteoriche, da un reticolo idraulico che si articola in canali, fossi e fosse campestri, in parte tra loro comunicanti.

I canali di questo reticolo idraulico e i bacini che essi sottendono, appartengono a 2 sistemi tra loro separati:

- il sistema delle bonifiche a scolo naturale;
- il sistema delle bonifiche a scolo meccanico.

Il sistema a “scolo naturale” (o di “acque alte”) smaltisce le acque meteoriche che provengono da zone morfologicamente più alte (zone di collina e dei Monti Pisani per il settore a Nord dell’Arno e le acque della piana di Cascina per la parte a Sud dell’Arno).

Il sistema a “scolo meccanico” (o di “acque basse”) smaltisce, attraverso un prosciugamento per esaurimento meccanico con sollevamento all’impianto idrovoro, le acque meteoriche che ristagnano nelle parti del territorio morfologicamente più depresse, comprese le acque di falda che, localmente, sgorgano direttamente dal terreno.

Sia le acque a scolo naturale che quelle a scolo meccanico vengono immesse (le prime per deflusso naturale, le seconde per sollevamento meccanico) in canali ricettori, posti ad una quota intermedia tra il sistema di “acque alte” e quello di “acque basse”, detti appunto di “acque medie”.

La bonifica idraulica per prosciugamento meccanico ha quindi la funzione di allontanare le acque superflue e quelle che possono ristagnare, ma ha anche la funzione di impedire che la quota della falda freatica sia troppo vicina alla superficie del terreno, recando danno alle colture agricole.

Tutto il sistema di bonifica è completamente separato dal sistema idraulico dell’Arno.

Il reticolo idraulico, progettato per bonificare la bassa piana pisana, riceve anche i reflui trattati e non, provenienti dalle aree urbane. In assenza di efficaci sistemi di depurazione, questi due sistemi dovrebbero essere mantenuti separati con apposite linee d’acqua, riducendo quindi anche il rischio di allagamenti per sottodimensionamento delle sezioni idrauliche.

I principali scoli fognari nella zona a Nord dell’Arno sono:

- Fosso Tedaldo (zona Ovest della città fra “Via Bonanno” e la Ferrovia);
- Scolo delle Lenze e Scolo di Barbaricina (zona di Barbaricina-Cep);
- Fosso Marmigliaio, Fagianaia, Fosso Osoretto (centro urbano);
- Fosso dei Sei Comuni (Cisanello - Pisanova).

Nella Zona a Sud dell’Arno:

- Scolo di Pisa e Carraia d’Orlando-Canale delle Venticinque (Pisa Sud-SudOvest);
- Fosso S. Ermete (Pisa SudEst - S. Ermete);
- Fosso Caligi (Riglione, Ospedaletto e zona artigianale).

Le bonifiche che interessano, in tutto o in parte, il territorio del Comune di Pisa sono 8:

- Bonifica del Fiume Morto;
- Bonifica di La Vettola;
- Bonifica di Coltano;
- Bonifica del Sanguinetto;
- Bonifica di Tombolo;
- Bonifiche delle Venticinque;
- Bonifica di S. Giusto;
- Bonifica dell'Arnaccio.

Il sistema della bonifica meccanica è regolato da 7 impianti idrovori di pompaggio a sollevamento meccanico delle acque, posti nelle zone più basse di ciascun bacino, nei quali l'acqua non deve superare un livello prefissato, detto "zero di bonifica".

I canali ricettori delle bonifiche, sia meccaniche che naturali, sono:

- il Fiume Morto, per la zona posta a Nord dell'Arno;
- il Canale Nuovo dei Navicelli, per la zona posta a Sud dell'Arno.

A questi vanno aggiunti:

- il Canale Scolmatore per la zona più meridionale del territorio comunale, in cui recapitano rispettivamente la Fossa Chiara e l'impianto idrovoro del Calambrone (Lamone sud)
- il Fiume Arno limitatamente allo scarico dell'impianto idrovoro di Marina di Pisa (Lamone nord). E' in via di realizzazione un nuovo impianto idrovoro con presa sul Fosso dei Sei Comuni (sottobacino Cisanello – Pisanova) con scarico nel Fiume Arno.

Analizziamo ora in dettaglio le diverse aree di bonifica. Per ciascuna zona, viene fatta una descrizione sommaria delle condizioni idrauliche di deflusso superficiale, legate in buona parte all'altimetria, cercando di identificare le zone soggette ad episodi di allagamento.

### **Aree di bonifica nel territorio comunale (S)**

Di seguito sono descritte le aree di bonifica del territorio comunale che interessano maggiormente la variante.

#### **Bacino di Bonifica del Fiume Morto**

Tutto il territorio comunale posto a Nord dell'Arno, convoglia le sue acque (meteoriche, reflue trattate e non) nel Fiume Morto. Tutta questa zona fa parte della più ampia bonifica del F. Morto, il cui comprensorio è definito dalla linea di displuvio dei Monti Pisani, dal F. Serchio, dall'Arno e dal mare.

In essa si possono distinguere 4 ulteriori settori:

- 1a: sottobacino di bonifica per esaurimento meccanico di Campaldo;
- 1b: sottobacino di bonifica a scolo naturale del Fosso Tedaldo e di Barbaricina;
- 1c: sottobacino di bonifica a scolo naturale della Tenuta di S. Rossore;

1d: sottobacino di bonifica a scolo naturale di Centro Storico Cisanello-Pisanova-Porta a Lucca, in questo sottobacino è in via di realizzazione un ulteriore sottobacino a scolo meccanico in località I Passi.

#### **Sottobacino di bonifica meccanica di Campaldo**

L'area della bonifica meccanica di Campaldo presenta, nella parte più occidentale, una zona morfologicamente più depressa (quote intorno allo zero), soggetta ad allagamenti. La porzione più occidentale di questo bacino (zona fra la Via Pietrasantina e il "Collettore di Campaldo") è invece altimetricamente più elevata.

Il "Colatore n. 4 di Campaldo-ramo destro" e il "Colatore n. 3 di Campaldo-ramo destro" sono scoli fognari della periferia nord occidentale della città ("Campaldino"). Anche in questa zona esiste quindi il problema della commistione fra acque di fognatura e quelle di bonifica. La zona a scolo naturale "1b" interferisce con quella a scolo meccanico "1a" in un punto in cui il Tedaldo viene deviato nel "Collettore di Campaldo" a bonifica meccanica, attraverso un sistema di cateratte. Nella stagione autunnale e invernale e nei momenti di maggiore crisi idraulica, l'acqua del Tedaldo viene fatta confluire nel F. Morto con scolo meccanico. In questo tratto di territorio è stato accertato un problema di qualità delle acque in quanto gli allagamenti legati ad intense precipitazioni sono prodotti da acque meteoriche miste a reflui fognari.

L'insufficiente capacità di smaltimento delle acque da parte del Tedaldo si riflette in una sofferenza del sistema idraulico cittadino, che causa frequenti allagamenti nei punti più nevralgici, come zona di Via Risorgimento, Via Bonanno, Porta Nuova. In queste aree il deflusso delle acque è inoltre ostacolato anche dalla "barriera" della linea ferroviaria. Ulteriori frequenti allagamenti sono osservati anche nella zona ad Ovest della Ferrovia, detta delle "Sardine" (in "Catallo"), che dipende idraulicamente dal Tedaldo.

#### **Sottobacino a scolo naturale del Fosso Tedaldo e di Barbaricina**

Area con sistema di fognatura mista, ovvero con acque bianche e nere non separate.

Il Fosso Tedaldo (a scolo naturale) raccoglie le acque meteoriche e i reflui della porzione occidentale della città posta tra la Via Bonanno e la Ferrovia Pisa - S. Rossore, e le convoglia nel Fiume Morto, all'altezza delle dune della Sterpaia. Attualmente esso è quindi un canale adibito a scolo fognario. Si presenta tombato (2 tubi  $\phi$  150) dalla sua nascita fino a circa 250 m dalla sua confluenza con il "Fosso lungo la Via delle Cascine", mentre si presenta a cielo aperto nel tratto successivo fino al F. Morto (il tratto finale, prima di immettersi nel F. Morto, è la Fossa Cuccia, canale trecentesco che confluiva nell'Arno con un senso di deflusso opposto a quello odierno, probabilmente seguendo il tracciato dell'attuale "Colatore n. 5 di Campaldo", oggi a scolo meccanico).

La zona di Barbaricina è servita dallo "Scolo di Barbaricina" e dallo "Scolo delle Lenze". Il sistema fognario di questi quartieri è collegato ai fossi da una vasca di decantazione e chiarificazione.

#### **Sottobacino a scolo naturale della Tenuta di S. Rossore**

Questa zona del territorio comunale inserita nel Parco Naturale è soggetta ai relativi vincoli. La zona è in gran parte costituita da materiali permeabili (sabbie delle dune costiere attuali). Il deflusso delle acque meteoriche è garantito da una serie di canali a scolo naturale che confluiscono direttamente in mare o nel Fiume Morto. Il principale problema idraulico di questo sottobacino è concentrato alla foce del F. Morto, ove il molo destro appare gravemente danneggiato dall'erosione marina, oltre al fenomeno di interrimento della foce. Il Fiume Morto rappresenta per Pisa e per i Comuni contermini l'asse idraulico principale di drenaggio della pianura a Nord

dell'Arno. L'interrimento della sua foce limita fortemente il deflusso delle acque e, di conseguenza, arreca condizioni di sofferenza idraulica alla rete dei tributari minori.

### **Sottobacino di bonifica a scolo naturale del Centro Storico, di Porta a Lucca e di Cisanello-Pisanova**

Quest'ampia porzione di territorio comunale, intensamente urbanizzato, grava sull'asse idraulico Fosso dei Sei Comuni- Marmigliaio- Oseretto, a cui afferiscono una serie di fossi minori. La preesistente rete della bonifica è stata inglobata dalla rete fognaria cittadina. Estese tombature ed opere idrauliche succedutesi in modo disordinato nel corso dei decenni, hanno intensamente trasformato l'impianto originario. Una parte del bacino (zona di Porta a Lucca) è dotata di una rete di fognatura nera allacciata per l'80% al depuratore di S. Jacopo e risulta separata dal reticolo superficiale. Il resto del bacino è a fognatura mista, e recapita nel Fiume Morto all'altezza di Madonna dell'Acqua, attraverso un percorso lungo e praticamente privo di pendenza. Il sottobacino è attraversato da un corso artificiale ad acqua alta ("Canale Demaniale di Ripafratta"), che confluisce in Arno all'altezza del Ponte alla Fortezza, restando completamente separato dalla bonifica.

### **Sottobacino della zona Centro Storico - Porta a Lucca**

Gli assi idraulici principali per il deflusso delle acque superficiali sono:

- Fosso Marmigliaio;
- Fosso Martraversino.

Il primo confluisce nel Fiume Morto passando attraverso l'Oseretto; il secondo confluisce nel Fiume Morto a Nord della località "Passi". Il "Fosso Marmigliaio" nasce, poco a Nord di Pisa, immediatamente a monte del suo incrocio con la S.S. 12; esso, che sottopassa il "Canale Demaniale di Ripafratta", raccoglie, nel breve tratto prima del suo imbocco nella zona urbana, le scoline campestri di una porzione di piana compresa in parte fra il Fiume Morto a Nord e il territorio urbanizzato a Sud. Dal suo ingresso nell'area urbana esso diventa uno scolo fognario perché raccoglie sia le acque di fogna che gli giungono attraverso il "Fosso dei Sei Comuni" dalla zona di Cisanello - Pisanova, sia quelle del centro storico. Il deflusso delle acque di una parte di "Porta a Lucca" è rivolto verso il "Fosso Marmigliaio", originariamente regolato da alcune cateratte. La parte più settentrionale invece convoglia le acque verso il "Martraversino", e anche esso è recapito di fognature nere della zona di Via Rosselli. Il deflusso delle acque nell'area del centro urbano è verso il "Fosso Marmigliaio" attraverso una serie di fossi oggi tombati. Il deflusso delle acque dal "Marmigliaio"- "Oseretto" al F. Morto è ostacolato quando quest'ultimo è in fase di piena. Questo fatto determina situazioni di crisi con conseguenti allagamenti nelle zone scolate dalla linea idraulica in questione ("Via Piave", "Porta a Lucca" e centro storico). In relazione a tali criticità è in via di realizzazione un nuovo sub-bacino a scolo meccanico.

Un'altra zona sofferente riguardo agli allagamenti è la zona di Via Rosselli che risulta morfologicamente depresso. Attualmente le fognature di questa zona recapitano, attraverso le scoline dei campi, nel "Fosso delle Palazzine" e quindi nel F. Morto.

### **Bacino di bonifica di Coltano**

Comprende il Padule di Coltano e di Stagno. Il suo territorio è stato interessato da vari tentativi di bonifica per colmata avvenuti fin dal lontano passato. Il comprensorio della bonifica attuale è limitato a Nord dal limite meridionale dell'aeroporto - località Le Rene, a est dal "Fosso Caligi" - bonifica di Arnaccio, a Sud dalla Fossa Chiara, a Ovest Sud - Ovest dal tracciato autostradale, a Ovest Nord Ovest dal "Canale Nuovo dei Navicelli".

È attualmente il più grosso comprensorio di bonifica della pianura pisana; comprende due sottobacini:

**sottobacino a scolo meccanico:** il più esteso, comprendente i Paduli di Stagno e di Coltano, scolati rispettivamente dal “Collettore dello Stagno”, “Collettore Secondario del Padule Maggiore”, i quali convogliano le acque all’impianto idrovoro del Ragnaione con recapito finale, attraverso il “Mandrachio Ragnaione”, nel “Canale Nuovo dei Navicelli”. L’allineamento “Collettore dello Stagno” - “Colatore n. 7 dello Stagno” che continua a Sud con il canale “ex Navicelli - Acque Alte” corrisponde al tracciato più meridionale del vecchio “Fosso Navicelli”, originariamente con deflusso verso il mare. Questo sottobacino comprende le aree morfologicamente più depresse e più estese di tutto il territorio comunale (Paduli di Stagno e di Coltano), con quote inferiori a -1 m s.l.m.; inoltre è presente un’altra area depressa con quote intorno allo zero (Paduletto), posta tra il “Canale Nuovo dei Navicelli” e lo svincolo autostradale Pisa Sud. L’area risulta interessata marginalmente sul lato Ovest da due infrastrutture importanti che la attraversano longitudinalmente da Nord a Sud e che sono la ferrovia PI-LI e l’autostrada. L’area dell’ex Padule di Stagno comprende ampie zone soggette ad episodi frequenti di allagamento.

**sottobacino a scolo naturale:** bacino che comprende la maggior parte della Duna di Coltano, cioè la zona più elevata (escluso il settore più orientale che fa parte della bonifica dell’Arnaccio a scolo naturale), costituita da sabbie, quindi terreni permeabili. Le acque che non vengono assorbite dalle sabbie defluiscono nei canali di acque alte: “Allacciante n. 1 dello Stagno”, “Allacciante sud-ovest del padule Maggiore”, “Allacciante di Bassanera”. Questi canali confluiscono, attraverso il “Mandrachio Ragnaione”, nel “Canale Nuovo dei Navicelli”.

#### **Bacino di bonifica delle Venticinque**

Comprende un’area posta tra il F. Arno a Nord, la bonifica di S. Giusto a Est, l’ultimo tratto del “Canale delle Venticinque” a Sud, il “Canale dei Navicelli” a Ovest.

Il comprensorio è costituito da due bacini a scolo naturale e meccanico:

– *bacino a scolo naturale:* scola le acque provenienti da Pisa a Sud della stazione (S. Giusto - S. Marco- Via Quarantola) attraverso il “Colatore Sofina - S. Giusto”, che circonda il lato Ovest e Nord - Ovest dell’aeroporto e confluisce nello “Scolo di Pisa”. Le acque provenienti da Pisa Sud (a Nord della Stazione) e dalla zona della Saint Gobain confluiscono, attraverso lo “Scolo di Pisa”, nel “Canale Nuovo dei Navicelli”. Lo “Scolo di Pisa” attualmente ha un percorso assai complesso (scola le acque di Via Corridoni, passa sotto la ferrovia fino allo svincolo dell’Aurelia);

– *bacino a scolo meccanico:* comprende la porzione Sud-Occidentale del comprensorio di bonifica. La linea idraulica principale è “Carraia d’Orlando – Canale delle Venticinque” che, passando sotto il “Colatore Sofina – San Giusto”, confluisce all’idrovora dell’aeroporto. Tutta l’area è a fognatura mista.

#### **Bacino di bonifica dell’Arnaccio**

Il comprensorio della bonifica si estende oltre il territorio comunale e comprende la zona compresa a Est dell’allineamento Strada Putignano - Le Rene - “Fosso Caligi”. Il limite Sud è la “Fossa Chiara”, il limite Nord è la golena sinistra dell’Arno, il limite Ovest è la bonifica di Coltano e di S. Giusto, il limite Est è la “Fossa Chiara”.

Questo territorio ha quote inferiori allo zero nella parte sud-ovest, mentre esse vanno aumentando verso Nord - Est.

Si distinguono due sottobacini:

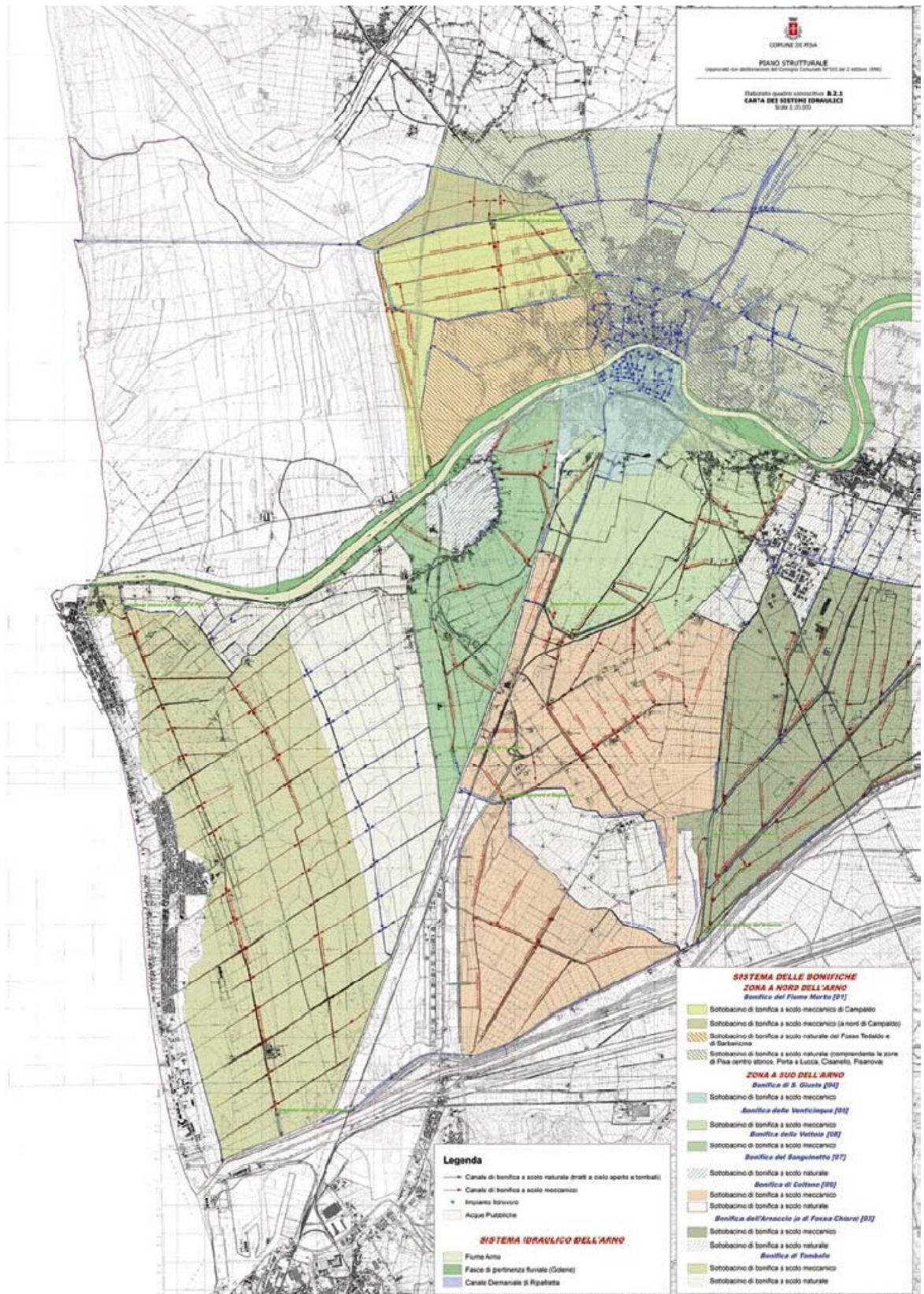
**sottobacino di bonifica a scolo meccanico:** limitato a Nord dall'allineamento circa Est - Ovest "Fosso Vecchio di Oratoio" - Fosso Vecchio di Titignano", a Nord - Ovest dal "Fosso Vecchio di Oratoio" e dalla Via Emilia, a Ovest dal "Fosso Caligi", a Sud dalla Fossa Chiara". I vari antifossi convogliano le acque all'idrovora dell'Arnaccio, la quale le immette nella "Fossa Chiara". Un piccolo sottobacino a scolo meccanico nella porzione occidentale del comprensorio di bonifica convoglia le acque, attraverso l'impianto idrovoro di Paludello, nel "Fosso Caligi";

**sottobacino di bonifica a scolo naturale:** scola le acque che provengono dal territorio a Sud dell'Arno, limitato a sud dal sottobacino di bonifica a scolo meccanico dell'Arnaccio, a Ovest dalla Bonifica di S. Giusto e di Coltano, attraverso una serie di linee idrauliche principali che sono (nel territorio comunale): "Fosso Caligi", "Fosso di Oratoio", "Fosso di Titignano" che confluiscono nella "Fossa Chiara". La zona di Riglione - Oratoio è in piccola parte allacciata al depuratore di La Fontina, il resto scarica nel "Fosso di Oratoio". La zona industriale di Ospedaletto, essendo invece a fognatura mista, scarica le acque nel "Fosso Caligi". In questa area i problemi di allagamento sono causati dalle acque alte, perché il "Fosso Caligi" e il "Fosso di Titignano" hanno problemi di tracimazione dalle sponde per insufficiente sezione idraulica in caso di eventi piovosi intensi. Questo causa frequenti allagamenti nelle zone più depresse.

#### **Bacino di bonifica di Tombolo**

Comprende un'area delimitata a Nord dal Viale d'Annunzio tra la foce dell'Arno presso Marina di Pisa e l'accesso lungo il Viale d'Annunzio della Strada Provinciale del mare che proviene da San Piero a Grado, a Est da questa strada che prosegue lungo la Via Livornese fino al "Canale Nuovo dei Navicelli", a Sud-Ovest e a Sud dal "Canale Nuovo dei Navicelli" e dal canale "Ex-Navicelli Acque Alte" fino al Calambrone, sul lato Ovest delle dune litoranee fino alla foce dell'Arno.





Fonte: Comune di Pisa

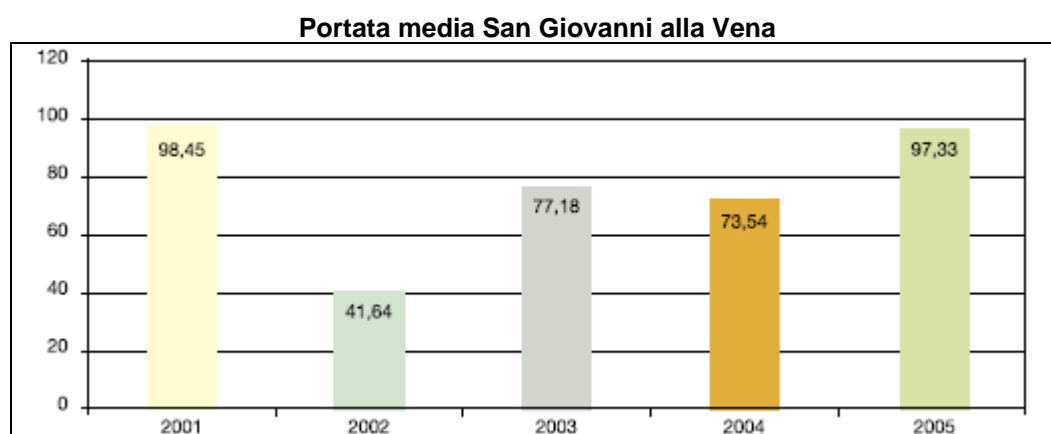
## Portata e livello idrometrico dei corpi idrici (S)

Attraverso l'individuazione delle stazioni idrometriche che possono essere assunte come rappresentative per la valutazione della portata complessiva dei principali bacini, e attraverso la successiva elaborazione delle relative scale di deflusso, si ottengono i valori di portata, fondamentali per la determinazione del bilancio idrico superficiale ed il monitoraggio del deflusso alla chiusura dei principali bacini regionali. L'inondazione di una porzione di territorio può verificarsi a seguito di diversi classi o tipologie di evento. Quella tipica è data dal superamento della capacità di smaltimento di un tronco del reticolo. Attraverso la stima della massima portata che l'alveo è in grado di convogliare sotto prefissate condizioni di manutenzione, è possibile risalire alla frequenza del corrispondente livello idrometrico e, conseguentemente, dell'evento di tracimazione. Attualmente, nella Regione Toscana oltre all'acquisizione in continuo delle altezze idrometriche sulla totalità delle stazioni di monitoraggio attrezzate con apposito sensore, vengono calcolate, tramite le relative scale di deflusso costantemente aggiornate, le portate in transito per un numero complessivo di n. 40 stazioni di monitoraggio.

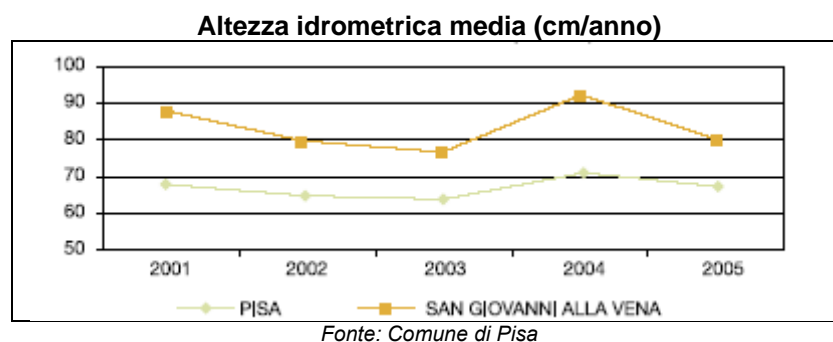
### OBIETTIVI

Realizzazione di nuove installazioni, a completamento della rete di monitoraggio, nonché la pianificazione di adeguate campagne di misura di portata, rilievi topografici ed implementazioni modellistiche al fine di tarare e validare le scale di deflusso necessarie per la derivazione dei valori di portata corrispondenti ai livelli misurati.

### INDICATORI



*Fonte: elaborazione su dati Autorità di Bacino del Fiume Arno*



#### Evidenze:

- Le stazioni idrometriche, presenti nel territorio provinciale e comunale di Pisa sono rispettivamente quella di S. Giovanni alla Vena e Pisa Sostegno, attivate nel 1991.
- Le altezze idrometriche medie annuali rilevate nelle due stazioni, risultano per lo più costanti dal 2001 al 2005. Il valore più alto è riportato per la stazione di S. Giovanni alla Vena con 92,15 cm. Il valore minimo è di 63,74 cm per il 2003 nella Stazione di Pisa Sostegno
- Il bacino è prevalentemente impermeabile per cui i deflussi seguono le caratteristiche delle precipitazioni nella loro irregolarità di distribuzione. I deflussi sono pure caratterizzati da due massimi (dicembre-marzo) e da un minimo assoluto (agosto). Lo sfasamento del regime dei deflussi da quello delle precipitazioni è dovuto alle condizioni stagionali del terreno e alle portate di esaurimento. Il deflusso totale medio annuo dell'intero bacino è pari a circa 3 miliardi di mc con una portata media a San Giovanni alla Vena che varia da un valore massimo di 98,46 mc/s nel 2001 ad un valore minimo di 41,64 mc/s nel 2002.

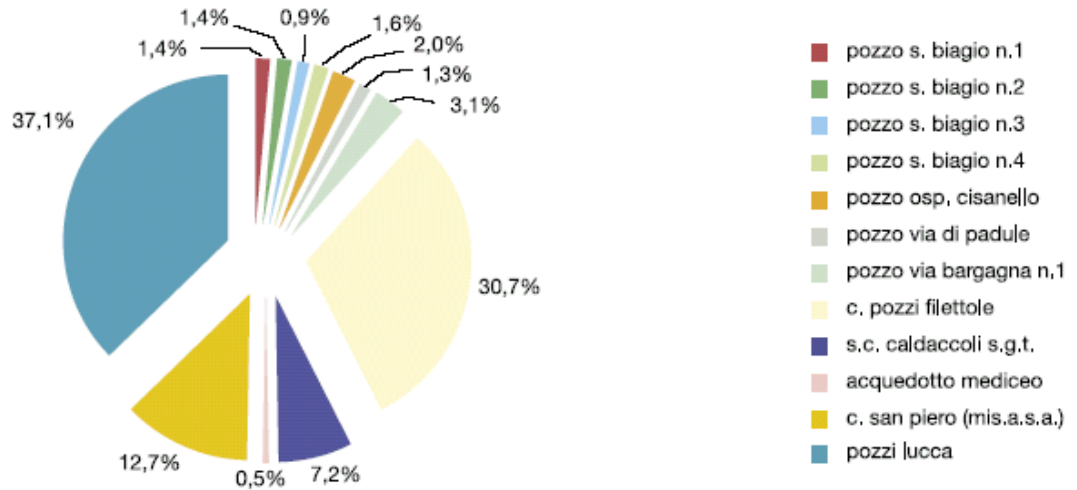
### **Fabbisogni idrici e rete acquedottistica (P/R)**

Nel territorio della pianura pisana la domanda idrica è soddisfatta essenzialmente dal prelievo effettuato su tre livelli di acquiferi: acquifero freatico superficiale, primo acquifero confinato in sabbia e sottostante primo acquifero confinato in ghiaia.

Il Comune attinge la risorsa idrica prevalentemente da acque sotterranee provenienti soprattutto da pozzi, mentre l'approvvigionamento da sorgenti come quello da acque superficiali non risulta quantitativamente rilevante.

Le fonti di approvvigionamento e le percentuali di prelievo sono dettagliatamente indicate per l'anno 2005.

PRELIEVI PER LA FORNITURA DELLE UTENZE DEL COMUNE DI PISA



Fonte: ACQUE Spa

La percentuale di acqua erogata per ogni fonte di approvvigionamento mostra valori differenti rispetto a quelli rilevati nel 2003. In particolare, dai pozzi di Lucca e Filettole, che alimentano in maggior misura la rete idrica di Pisa, nel 2003 è stato prelevato rispettivamente il 30,4% e il 37,7% della risorsa. Negli anni successivi, 2006 e 2007, è stata confermata l'inversione di tendenza relativamente all'anno 2003, con ulteriore incremento della percentuale di prelievo per i pozzi di Lucca e Filettole, rispettivamente circa il 33% e il 38%. L'erogazione dai pozzi comunali si attesta intorno all'11% del totale.

Nell'anno 2005 il volume di acqua prelevato complessivamente per le necessità di Pisa è stato quantificato in mc. 15.699.354 mentre la portata erogata in ingresso alla rete acquedottistica di Pisa è stata pari a 15.571.739 mc.

La differenza che emerge comparando il volume complessivamente prelevato con quello erogato, 0,81% in meno, è dovuta alle perdite di processo nelle tubazioni ed impianti di avvicinamento alla rete idrica propriamente detta. Tale differenza è molto inferiore alla classe di precisione del sistema di misura aziendale per cui può essere trascurata tranquillamente ed addebitata all'errore intrinseco del sistema di misura.

La tabella che segue evidenzia un progressivo decremento delle portate erogate annualmente dal 2002 al 2007, con un risparmio di 3 milioni di metri cubi.



<b>VOLUMI EROGATI NEL COMUNE DI PISA</b>						
	Anno 2002	Anno 2003	Anno 2004	Anno 2005	Anno 2006	Anno 2007
Totale (mc)	17.770.939	17.126.705	15.941.312	15.571.739	15.473.971	14.711.680
Media (l/s)	563,51	543,08	505,50	493,78	490,68	466,50

Fonte: AQUE Spa

Il risparmio della risorsa è stato possibile grazie ad interventi sulla stabilizzazione della pressione della rete acquedottistica, attuando progetti di sviluppo del sistema di telecontrollo e ricerca di perdite occulte.

Nonostante l'aumento degli utenti registrati, la portata fatturata è diminuita dal 2003. Nella tabella sottostante sono riportati i risultati ottenuti dalla ripartizione del consumo idrico complessivo per tutti gli usi sui residenti:

Anno	Popolazione residente (dati comunali)	Fatturato (mc)	Ripartizione (Litri/ab.die)
2002	91.539	9.216.422	276
2003	91.648	9.950.727	297
2004	91.472	9.437.178	283
2005	90.874	9.333.643	281
2006	90.037	9.013.098	274
2007	90.361	8.751.073	265

Considerato il dato di ripartizione per tipologia dei consumi da acquedotto, relativo all'anno 2007, che quantifica il consumo domestico nel 71% del totale; si può stimare una dotazione idrica procapite giornaliera per uso domestico di circa 186 Litri/ab die.

La rete acquedottistica si estende per 523,40 Km e serve circa 45.000 utenze pari ad una quasi totale copertura del servizio.

Di recente inoltre (estate 2006) è stato interconnesso l'acquedotto di Tirrenia - Calambrone con l'acquedotto di Livorno. Grazie a questo e ad ulteriori interventi previsti si è migliorato e si ottimizzerà significativamente l'approvvigionamento idrico nella zona costiera pisana.

La percentuale delle perdite rispetto ai volumi di risorsa annualmente erogati è riportata nella successiva tabella.

anno	2002	2003	2004	2005	2006	2007
PERDITE %	48,14	41,90	40,80	40,06	41,75	40,52

Risulta evidente che il dato sulle perdite, nonostante la loro riduzione, è notevolmente superiore rispetto a quello di Ambito (30%).

### **Qualità delle acque superficiali (S)**

(Fonte: Studio ARPAT a cura del Dr. Carlo Cini estratto dall'elaborato sulla Valutazione di Incidenza redatto in occasione della Variante parziale al P.S. e al R.U. finalizzata allo sviluppo territoriale e al consolidamento e riorganizzazione funzionale delle UTOE n. 17, 36, 39, 40)

Dai risultati del monitoraggio di ARPAT, è emerso come la maggior parte dei corpi idrici superficiali risulti caratterizzata da situazioni di inquinamento prevalentemente

di origine antropica. In particolare, l'immissione di reflui domestici non depurati con elevate concentrazioni di nutrienti azotati e fosforati, e caratterizzati da un elevato carico organico biodegradabile, provocano uno stato di anossia dei corpi idrici. La situazione peggiora nel periodo estivo in concomitanza della possibilità di instaurazione di fenomeni trofici.

Dalle indagini condotte dal Dipartimento ARPAT di Pisa effettuate sul sistema di fossi e fosse campestri, che raccolgono gran parte dei reflui civili non depurati provenienti dagli agglomerati non allacciati agli impianti di depurazione esistenti, è emerso che:

- i fossi della zona nord del Comune di Pisa e i fossi del Comune di S.Giuliano, attraverso un reticolo idrico complesso, sono collegati al Fiume Morto che, dopo aver attraversato la Tenuta di San Rossore, sfocia in mare determinando la non idoneità alla balneazione delle acque prospicienti la foce;
- i fossi della zona sud del Comune di Pisa, alcuni, costituiscono il sistema fognario misto di adduzione all'impianto di depurazione di Pisa sud; i rimanenti, provenienti da alcuni quartieri densamente popolati della città di Pisa, sono collegati al Canale dei Navicelli e quindi al Canale Scolmatore che raggiunge il mare in località Calambrone, rendendo le acque marine non balneabili in prossimità della foce.

**Bacino Pisa Nord** - Nel dettaglio si indicano, di seguito, le principali caratteristiche di alcuni corsi d'acqua di interesse.

**Fiume Morto** - Rappresenta il principale corso d'acqua della parte nord della città di Pisa; il fiume ha inizio nel Comune di Calci e nel primo tratto, noto come Fosso della Vicinaia riceve apporti inquinanti poco significativi. Oltrepassata la S.S. n° 12 in località La Figuretta, prosegue in direzione di Via San Jacopo, successivamente, proseguendo verso ovest, riceve le acque del fosso Oseretto in prossimità di Madonna dell'Acqua. Una volta entrato nella tenuta di San Rossore, prima di raggiungere il mare, riceve le acque del fosso Cuccia e del Fosso Tedaldo.

La prima stazione di campionamento è posta in località La Figuretta, a monte di ogni immissione significativa; le acque sono caratterizzate da valori medio bassi del carico organico e da un buon livello di ossigenazione, con percentuali di saturazione variabili tra il 50 ed il 90%; talvolta sono stati reperiti valori abbastanza elevati della concentrazione dei nutrienti azotati e fosforati, attribuibili probabilmente al dilavamento dei terreni concimati, anche se la presenza di concentrazioni significative di tensioattivi anionici (MBAS), potrebbe essere associata all'immissione di scarichi civili.

Alla seconda stazione di campionamento, posta in località Campaldo, a valle dell'immissione del fosso Oseretto, la qualità delle acque peggiora drasticamente. Il livello di ossigenazione è permanentemente basso con frequenti fenomeni di anossia associati ad elevati valori del carico organico. Si riscontra la presenza di patogeni ed un elevato indice di contaminazione fecale, in seguito all'immissione di reflui civili non depurati.

La situazione generale non migliora al ponte della Sterpaia, posto all'interno della tenuta di S.Rossore; l'immissione del fosso Cuccia, che raccoglie anche le acque del fosso Tedaldo fa sì che gli indici di contaminazione fecale rimangano elevati ed associati alla presenza di patogeni; permane lo stato di anossia e si riscontrano

quasi costantemente valori elevati del carico organico e dei nutrienti azotati e fosforati.

**Fosso Oseretto** - Nel primo tratto, ove è noto come Fosso dei sei Comuni, raccoglie gli scarichi dell'Ospedale di Cisanello, successivamente prosegue in direzione ovest raccogliendo gli scarichi civili di Pisa Nova e del Depuratore posto in località La Fontina. Successivamente, superato lo stadio Comunale e preso il nome di Fosso Oseretto, riceve i reflui non depurati provenienti dal Collettore di Piazza Manin e, oltrepassato il cimitero, riceve i reflui del depuratore di San Jacopo.

**Bacino Pisa Sud** - I corsi d'acqua presi in esame nel bacino di Pisa sud sono il Canale dei Navicelli, compreso il sistema di affluenti (Sofina e Scolì di Pisa) e la fossa Chiara proveniente dal territorio del Comune di Cascina.

**Canale dei Navicelli** - sono stati scelti tre punti di campionamento lungo il corso d'acqua in esame: la Darsena, posta a valle degli scarichi di Porta a Mare; la località Mortellini, dopo l'immissione dei fossi Scolì di Pisa e Sofina; il ponte Mobile, posto prima dell'ingresso del Canale nella zona di competenza livornese. I dati ottenuti alle tre stazioni di campionamento nel corso delle ultime campagne effettuate sono fortemente influenzati dal fenomeno della risalita delle acque salmastre, come evidenziato dai valori molto elevati della concentrazione dei cloruri e della conducibilità. La risalita delle acque di mare non permette una corretta valutazione dell'impatto associato all'immissione di scarichi civili non depurati in quanto, in primo luogo, diluisce le acque del canale con acque fortemente ossigenate e caratterizzate da bassi indici di contaminazione fecale, inoltre, impedisce la determinazione del COD e di conseguenza la valutazione del carico organico. La valutazione effettuata sui dati storici, in periodi di bassa marea, evidenzia valori medio-alti del carico organico spesso associati alla presenza di azoto ammoniacale e fosfati.

**Canale Scolmatore** – Sono state prese in considerazione le stazioni di Vicarello e Calambrone.

Le acque del canale sono di norma ben ossigenate specie nel tratto terminale dove, in concomitanza con basse portate, si riscontra il fenomeno della risalita di acque salmastre. Il carico organico presenta valori medio alti associati, alla stazione di Vicarello, alla presenza di azoto ammoniacale e fosfati; la presenza concomitante di tensioattivi indica la probabile immissione di reflui civili non depurati. Gli indici microbiologici si mantengono abbastanza elevati per tutto il tratto esaminato e si abbassano, ovviamente, alla stazione di Calambrone in corrispondenza della immissione di acque salmastre.

**Bacino di Pisa Sud-Est** – Questo bacino coincide con le frazioni di Riglione, Oratoio e Ospedaletto con la annessa zona industriale. La situazione dei corsi d'acqua presi in esame (Fosso Caligi, Fosso di Oratoio, Fosso Ceria, Fosso Titignano e Fosso Torale) è da un punto di vista chimico e batteriologico, migliore di quella verificata per gli altri bacini del Comune di Pisa, comunque, il carico organico risulta abbastanza elevato e lo stato di ossigenazione, pur non scendendo a valori prossimi allo zero, risulta talvolta molto basso.

Anche gli indici batteriologici si mantengono elevati, mentre è stata individuata talvolta la presenza di Salmonella nel Fosso Titignano. La presenza di una zona industriale in continuo sviluppo, parzialmente priva di allacciamenti a impianti di depurazione, rappresenta una situazione anomala da affrontare quanto prima. A tal fine è auspicabile un tempestivo ampliamento del depuratore di Oratoio ed il completamento del sistema fognario di adduzione allo stesso.

Complessivamente, le acque superficiali dei bacini idrici locali risultano in molti casi di pessima qualità, ed il fenomeno è quasi sempre associato all'immissione di scarichi civili non depurati.

Se si eccettua il fiume Arno, che non riceve scarichi all'interno del territorio comunale pisano, tutti gli altri bacini esaminati richiedono interventi urgenti per il completamento della rete fognaria e per l'adeguamento dei sistemi di trattamento dei reflui.

La classificazione dei corpi idrici superficiali è stata elaborata sulla base dei dati ARPAT 1998. Non è possibile disporre di dati più recenti in quanto il Dipartimento Provinciale ARPAT, ormai da anni, ha interrotto il monitoraggio dei fossi di Pisa in accordo con la Regione Toscana.

Tale decisione era stata presa in quanto il livello di inquinamento risultava da anni costante e non era previsto nessun intervento sul sistema fognatura-depurazione, tale da far prevedere il sopraggiungere di modifiche qualitative dei corpi idrici.

I dati disponibili fino al 1998 sono comunque abbastanza completi e tali da permettere una classificazione, se pur approssimata, sulla base del D.Lgs 152/99. Infatti sono stati determinati quasi tutti i macrodescrittori riportati nella tabella 4 dell'allegato 1 al suddetto decreto, si è quindi proceduto alla valutazione dell'indice LIM (Livello Inquinamento da Macrodescrittori) con le approssimazioni di seguito evidenziate.

Disponendo mediamente di dati relativi a quattro campagne di campionamento annuali, il valore del 75° percentile previsto dall'allegato 1 al D.Lgs 152/99, nonostante sia stato riportato nelle tabelle seguenti, è stato ritenuto scarsamente significativo. Abbiamo ritenuto opportuno calcolare il valore medio di ogni parametro ed addizionarlo dello Scarto tipo. Il valore così ottenuto è stato utilizzato per il calcolo del LIM (Livello Inquinamento da Macrodescrittori) secondo i criteri riportati nella tabella 7 del suddetto allegato.

In assenza del dato relativo al BOD<sub>5</sub>, nel calcolo dell'indice LIM è stato utilizzato il punteggio attribuito al parametro COD.

I dati utilizzati per la classificazione sono riportati nelle tabelle allegate.



**FIUME MORTO STAZIONE CAMPALDO 1998**

	Livello Inquinamento Macrodescrittori						
	100 - OD	C.O.D.	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P-tot	<i>E. coli</i>	B.O.D. <sub>5</sub>
	94,5	21,3	15,0	2,5	0,60	1,4E+06	-
	99,6	38,0	3,8	0,1	1,05	1,4E+06	-
	99,4	49,1	7,5	0,1	0,89	1,1E+07	-
	100	60,0	0,1	0,1	0,10	2,4E+06	-
Media	98,375	42,1	6,5875	0,695	0,66	4050000	
Scarto tipo	2,6	16,5	6,4	1,2	0,4	4657252,4	
Media + S.D.	101,0	58,6	13,0	1,9	1,1	8707252,4	
75° Percentile	99,6	51,8	7,3	1,1	0,8	4505439,3	
Punteggio	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Punteggio tot.	<b>50</b>						
Livello (LIM)	<b>5</b>						

**FIUME MORTO STAZIONE STERPAIA 1998**

	Livello Inquinamento Macrodescrittori						
	100 - OD	C.O.D.	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P-tot	<i>E. coli</i>	B.O.D. <sub>5</sub>
	99,2	77,6	12,5	1,5	0,51	5,7E+05	-
	98,4	69,0	8,8	0,1	1,13	2,2E+04	-
	84,8	130,8	11,3	0,1	-	-	-
	98,4	70,0	2,5	0,1	0,30	1,2E+05	-
Media	95,2	86,9	8,8	0,4	0,6	237333,33	
Scarto tipo	6,9	29,6	4,4	0,7	0,4	292235,1	
Media + S.D.	102,1	116,4	13,2	1,1	1,1	529568,4	
75° Percentile	98,4	90,9	10,6	0,6	0,6	292235,07	
Punteggio	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Punteggio tot.	<b>50</b>						
Livello (LIM)	<b>5</b>						

**FOSSO CUCCIA 1998**

	Livello Inquinamento Macrodescrittori						
	100 - OD	C.O.D.	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P-tot	<i>E. coli</i>	B.O.D. <sub>5</sub>
	-	23,6	0,3	0,9	0,30	4,9E+02	-
	97,6	74,0	0,9	0,1	1,51	2,0E+04	-
	99,2	62,0	-	0,1	2,05	1,0E+05	-
	98,0	10,8	0,1	0,1	0,11	2,0E+05	-
Media	98,3	42,6	0,4	0,3	1,0	80122,5	
Scarto tipo	0,8	30,2	0,4	0,4	0,9	90777,7	
Media + S.D.	99,1	72,8	0,8	0,7	1,9	170900,2	
75° Percentile	98,3	65,0	0,4	0,4	1,4	97694,43	
Punteggio	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Punteggio tot.	<b>75</b>						
Livello (LIM)	<b>4</b>						

**FOSSO TEDALDO 1998**

	Livello Inquinamento Macrodescrittori						
	100 - OD	C.O.D.	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P-tot	<i>E. coli</i>	B.O.D. <sub>5</sub>
	-	23,5	0,8	5,3	0,17	6,5E+04	-
	76,2	69,0	0,1	0,1	1,51	1,0E+04	-
	87,3	60,0	-	0,1	2,30	1,2E+05	-
	93,8	21,6	19,3	0,1	0,32	1,1E+06	-
Media	85,8	43,5	6,7	1,4	1,1	323750	
Scarto tipo	8,9	24,5	10,9	2,6	1,0	519444,8	
Media + S.D.	94,6	68,0	17,6	4,0	2,1	843194,8	
75° Percentile	87,3	62,3	10,9	2,3	1,4	470521,1	
Punteggio	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Punteggio tot.	<b>50</b>						
Livello (LIM)	<b>5</b>						

**FOSSA CHIARA STAZIONE ARNACCIO 1998**

	<b>Livello Inquinamento Macrodescrittori</b>						
	100 - OD	C.O.D.	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P-tot	<i>E. coli</i>	B.O.D. <sub>5</sub>
	93,6	31,3	6,7	10,3	0,63	2,0E+04	-
	97,4	45,0	1,3	0,7	0,35	1,3E+06	-
	98,6	40,5	4,0	0,1	0,26	1,8E+05	-
	95,8	26,8	1,8	0,1	0,56	7,0E+03	-
Media	96,35	35,9	3,425	2,805	0,45	376750	
Scarto tipo	2,2	8,3	2,5	5,0	0,2	620507,0	
Media + S.D.	98,5	44,2	5,9	7,8	0,6	997257,0	
75° Percentile	97,1	41,6	3,9	4,5	0,5	559567,7	
Punteggio	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Punteggio tot.	<b>45</b>						
Livello (LIM)	<b>5</b>						

**FOSSA CHIARA STAZIONE IDROVORA 1998**

	<b>Livello Inquinamento Macrodescrittori</b>						
	100 - OD	C.O.D.	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P-tot	<i>E. coli</i>	B.O.D. <sub>5</sub>
	91,8	12,0	6,7	8,5	0,41	7,0E+02	-
	98	38,0	5,0	0,4	0,91	4,0E+03	-
	99,6	79,0	2,5	0,1	0,45	3,0E+05	-
	97	30,7	1,8	0,1	0,59	2,6E+04	-
Media	96,6	39,925	3,9875	2,265	0,59	82675	
Scarto tipo	3,4	28,3	2,3	4,1	0,2	145317,9	
Media + S.D.	100,0	68,2	6,3	6,4	0,8	227992,9	
75° Percentile	97,8	48,3	4,7	3,7	0,6	129657,2	
Punteggio	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Punteggio tot.	<b>40</b>						
Livello (LIM)	<b>5</b>						

**FOSSA CHIARA STAZIONE BISCOTTINO 1998**

	Livello Inquinamento Macrodescrittori						
	100 - OD	C.O.D.	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P-tot	<i>E. coli</i>	B.O.D. <sub>5</sub>
	94,2	23,4	5,0	10,6	0,34	3,0E+04	-
	98	38,0	5,0	0,3	0,82	8,0E+03	-
	99,6	60,7	5,0	0,1	0,20	8,0E+05	-
	96,6	36,5	4,0	0,1	0,65	6,0E+03	-
Media	97,1	39,65	4,75	2,78	0,5025	211000	
Scarto tipo	2,3	15,5	0,5	5,2	0,3	392817,2	
Media + S.D.	99,4	55,1	5,3	8,0	0,8	603817,2	
75° Percentile	97,8	43,7	5,0	4,6	0,6	347362,9	
Punteggio	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Punteggio tot.	<b>75</b>						
Livello (LIM)	<b>5</b>						

**BACINO PISA SUD FOSSO LAMONE 1998**

	Livello Inquinamento Macrodescrittori						
	100 - OD	C.O.D.	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P-tot	<i>E. coli</i>	B.O.D. <sub>5</sub>
	94,2	37,1	0,7	3,0	0,3	7,0E+04	74,2
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
Media	94,2	37,1	0,7	3	0,3	70000	74,2
Scarto tipo							
Media + S.D.							
75° Percentile							
Punteggio	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Punteggio tot.	<b>60</b>						
Livello (LIM)	<b>5</b>						

**CANALE NAVICELLI STAZIONE DARSENA 1998**

	Livello Inquinamento Macrodescrittori						
	100 - OD	C.O.D.	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P-tot	<i>E. coli</i>	B.O.D. <sub>5</sub>
	96,4	54,6	6,7	4,8	0,44	7,0E+05	-
	87	106,6	2,0	0,1	0,50	2,3E+04	-
	95,6	-	-	0,1	0,41	1,3E+05	-
	96,6	108,0	11,7	0,2	0,34	6,0E+05	-
Media	93,9	89,73333	6,8	1,3075	0,4225	363250	
Scarto tipo	4,6	30,4	4,9	2,3	0,1	336465,3	
Media + S.D.	98,5	120,2	11,7	3,6	0,5	699715,3	
75° Percentile	96,2	107,3	6,8	2,1	0,4	540812,5	
Punteggio	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Punteggio tot.	<b>55</b>						
Livello (LIM)	<b>5</b>						

**CANALE NAVICELLI STAZIONE MORTELLINI 1998**

	Livello Inquinamento Macrodescrittori						
	100 - OD	C.O.D.	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P-tot	<i>E. coli</i>	B.O.D. <sub>5</sub>
	92,8	74,2	2,5	8,9	0,47	1,6E+05	-
	91,6	68,5	4,0	2,3	0,60	4,8E+05	-
	96	-	-	0,1	0,45	2,0E+05	-
	95,6	-	7,2	0,3	0,12	2,6E+05	-
Media	94	71,35	4,6	2,92	0,41	275000	
Scarto tipo	2,1	4,0	2,4	4,1	0,2	142711,8	
Media + S.D.	96,1	75,4	7,0	7,0	0,6	417711,8	
75° Percentile	95,2	72,8	4,6	3,8	0,5	271250	
Punteggio	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Punteggio tot.	<b>45</b>						
Livello (LIM)	<b>5</b>						

**CANALE NAVICELLI STAZIONE PONTE MOBILE 1998**

	Livello Inquinamento Macrodescrittori						
	100 - OD	C.O.D.	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P-tot	<i>E. coli</i>	B.O.D. <sub>5</sub>
	91,2	56,6	3,3	3,5	-	9,0E+04	-
	86,8	91,4	2,0	0,1	0,35	1,1E+04	-
	-	-	-	0,1	0,29	1,4E+03	-
	91,2	-	10,8	0,5	0,10	7,0E+04	-
Media	89,73333	74	5,37	1,0425	0,246667	43100	
Scarto tipo	2,5	24,6	4,8	1,7	0,1	43560,4	
Media + S.D.	92,3	98,6	10,1	2,7	0,4	86660,4	
75° Percentile	91,2	82,7	5,4	1,5	0,3	63390,09	
Punteggio	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Punteggio tot.	<b>45</b>						
Livello (LIM)	<b>5</b>						

**BACINO PISA SUD-EST (OSPEDALETTO) FOSSO CALIGI 1998**

	Livello Inquinamento Macrodescrittori						
	100 - OD	C.O.D.	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P-tot	<i>E. coli</i>	B.O.D. <sub>5</sub>
	95,2	15,0	2,0	1,3	0,1	6,0E+05	-
	94,6	24,0	1,5	0,6	0,4	7,0E+05	-
	97,4	22,0	1,0	0,0	0,2	8,0E+05	-
	92,6	18,0	0,0	0,4	0,3	4,0E+05	-
Media	94,95	19,75	1,12	0,56	0,2875	625000	
Scarto tipo	2,0	4,0	0,9	0,5	0,1	170782,5	
Media + S.D.	96,9	23,8	2,0	1,1	0,4	795782,5	
75° Percentile	95,1	22,5	1,4	0,6	0,3	681250	
Punteggio	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Punteggio tot.	<b>60</b>						
Livello (LIM)	<b>5</b>						

**BACINO PISA SUD-EST (OSPEDALETTO) FOSSO ORATOIO 1998**

	Livello Inquinamento Macrodescrittori						
	100 - OD	C.O.D.	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P-tot	<i>E. coli</i>	B.O.D. <sub>5</sub>
	95	58,0	4,2	2,0	0,2	8,0E+05	-
	98,4	34,0	3,5	0,1	0,9	1,3E+06	-
	98,4	34,9	3,0	0,1	0,2	1,0E+03	-
	98,6	122,4	2	0,1	0,6	7,0E+05	-
Media	97,6	62,325	3,1625	0,1	0,455	700250	
Scarto tipo	1,7	41,6	0,9	0,0	0,3	534976,9	
Media + S.D.	99,3	103,9	4,1	0,1	0,8	1235226,9	
75° Percentile	98,4	74,1	3,4	0,1	0,5	775062,5	
Punteggio	5	5	5	80	5	5	5
Punteggio tot.	<b>110</b>						
Livello (LIM)	<b>5</b>						

**BACINO PISA SUD-EST (OSPEDALETTO) FOSSO TITIGNANO 1998**

	Livello Inquinamento Macrodescrittori						
	100 - OD	C.O.D.	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P-tot	<i>E. coli</i>	B.O.D. <sub>5</sub>
	97,6	43,0	6,1	1,3	0,25	5,0E+04	-
	99,2	49,0	10,0	0,1	0,74	6,0E+05	-
	98,8	47,8	2,5	0,1	1,07	1,2E+06	-
	93,4	50,4	0,1	1,8	0,27	3,8E+05	-
Media	97,25	47,55	4,675	0,8075	0,5825	726666,7	
Scarto tipo	2,7	3,2	4,3	0,8	0,4	424421,2	
Media + S.D.	99,9	50,8	9,0	1,7	1,0	1151087,8	
75° Percentile	98,5	49,4	5,7	1,1	0,7	726666,7	
Punteggio	5	5	5	20	5	5	5
Punteggio tot.	<b>50</b>						
Livello (LIM)	<b>5</b>						

**BACINO PISA SUD-EST (OSPEDALETTO) FOSSO CERIA 1998**

	Livello Inquinamento Macrodescrittori						
	100 - OD	C.O.D.	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P-tot	<i>E. coli</i>	B.O.D. <sub>5</sub>
	94,4	51,0	3,2	2,3	0,1	6,0E+04	-
	98	66,6	2,0	0,1	0,6	2,0E+03	-
	97,2	49,7	0,6	0,7	0,4	9,0E+04	-
	94,4	91,8	0,1	0,1	0,7	6,3E+06	-
Media	96	64,775	1,475	0,7875	0,4325	1613000	
Scarto tipo	1,9	19,6	1,4	1,0	0,3	3124880,2	
Media + S.D.	97,9	84,4	2,9	1,8	0,7	4737880,2	
75° Percentile	96,9	72,9	1,9	1,0	0,6	2746910	
Punteggio	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Punteggio tot.	<b>50</b>						
Livello (LIM)	<b>5</b>						

**BACINO PISA SUD-EST (OSPEDALETTO) FOSSO TORALE 1998**

	Livello Inquinamento Macrodescrittori						
	100 - OD	C.O.D.	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P-tot	<i>E. coli</i>	B.O.D. <sub>5</sub>
	97,6	43,0	6,1	1,3	0,25	5,0E+04	-
	99,2	49,0	10,0	0,1	0,74	6,0E+05	-
	98,8	47,8	2,5	0,1	1,07	1,2E+06	-
	93,4	50,4	0,1	1,8	0,27	3,8E+05	-
Media	97,25	47,55	4,675	0,8075	0,5825	726666,7	
Scarto tipo	2,7	3,2	4,3	0,8	0,4	424421,2	
Media + S.D.	99,9	50,8	9,0	1,7	1,0	1151087,8	
75° Percentile	98,5	49,4	5,7	1,1	0,7	726666,7	
Punteggio	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Punteggio tot.	<b>50</b>						
Livello (LIM)	<b>5</b>						



**SCOLI DI PISA 1998**

	Livello Inquinamento Macrodescrittori						
	100 - OD	C.O.D.	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P-tot	<i>E. coli</i>	B.O.D. <sub>5</sub>
	95,5	10,0	1,8	0,4	0,51	1,7E+06	-
	98,0	-	2,0	0,1	0,59	1,0E+06	-
		33,4	7,5	0,1	0,71	2,8E+06	-
	98,8	53,2	14,2	0,3	0,93	2,3E+06	-
Media	97,43333	32,2	6,3625	0,21	0,685	1950000	
Scarto tipo	1,7	21,6	5,9	0,1	0,2	776745,3	
Media + S.D.	99,2	53,8	12,2	0,3	0,9	2726745,3	
75° Percentile	98,0	43,3	7,2	0,2	0,7	2212500	
Punteggio	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Punteggio tot.	<b>50</b>						
Livello (LIM)	<b>5</b>						

**BACINO PISA SUD (SCOLMATORE) STAZIONE GELLO 1998**

	Livello Inquinamento Macrodescrittori						
	100 - OD	C.O.D.	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P-tot	<i>E. coli</i>	B.O.D. <sub>5</sub>
	94,6	62,7	-	0,3	0,7	9,0E+04	125,2
	98	-	-	0,2	0,6	1,0E+05	-
	98,2	-	1,8	18,8	0,2	-	-
		62,5	2,0	-	-	-	125,2
Media	96,93333	62,6	1,875	6,46	0,5	95000	
Scarto tipo	2,0	0,1	0,2	10,7	0,3	7071,1	
Media + S.D.	99,0	62,7	2,1	17,1	0,8	102071,1	
75° Percentile	98,0	62,7	1,9	10,7	0,6	96250	
Punteggio	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>5</b>
Punteggio tot.	<b>45</b>						
Livello (LIM)	<b>5</b>						

**BACINO PISA SUD (SCOLMATORE) STAZIONE VICARELLO 1998**

	Livello Inquinamento Macrodescrittori						
	100 - OD	C.O.D.	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P-tot	<i>E. coli</i>	B.O.D. <sub>5</sub>
	93	74,5	0,1	1,1	0,52	2,0E+04	-
	93,4	66,6	12,5	2,6	0,11	1,0E+02	-
	98	66,2	2,0	4,6	0,25	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
Media	94,8	69,1	4,8667	2,78	0,293333	10050	
Scarto tipo	2,8	4,7	6,7	1,7	0,2	14071,4	
Media + S.D.	97,6	73,8	11,5	4,5	0,5	24121,4	
75° Percentile	94,8	70,6	6,7	2,8	0,3	15553,57	
Punteggio	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Punteggio tot.	<b>55</b>						
Livello (LIM)	<b>5</b>						

**BACINO PISA SUD (SCOLMATORE) STAZIONE CALAMBRONE 1998**

	Livello Inquinamento Macrodescrittori						
	100 - OD	C.O.D.	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P-tot	<i>E. coli</i>	B.O.D. <sub>5</sub>
	91,2	109,7	1,3	6,4	0,10	6,0E+03	-
	26	-	-	0,1	0,50	7,0E+02	-
	94,2	-	-	0,1	0,10	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
Media	70,46667			2,1833	0,233333	3350	
Scarto tipo	38,5			3,6	0,2	3747,7	
Media + S.D.	109,0	109,7	1,3	5,8	0,5	7097,7	
75° Percentile	91,2	109,7	1,3	3,6	0,2	4310,749	
Punteggio	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>5</b>
Punteggio tot.	<b>65</b>						
Livello (LIM)	<b>5</b>						

**BACINO PISA SUD STAZIONE SOFINA 1998**

	Livello Inquinamento Macrodescrittori						
	100 - OD	C.O.D.	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P-tot	<i>E. coli</i>	B.O.D. <sub>5</sub>
	91	35,4	2,5	0,1	0,10	6,0E+03	-
	90,6	-	0,1	0,1	0,50	7,0E+02	-
	-	45,5	-	0,1	0,10	-	-
	-	104,4	20,2	0,1	-	-	-
Media	90,8	-	-	0,1	0,233333	3350	
Scarto tipo	0,3	-	-	0,0	0,2	3747,7	
Media + S.D.	91,1	109,7	1,3	0,1	0,5	7097,7	
75° Percentile	90,9	75,0	11,4	0,1	0,2	4310,749	
Punteggio	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>5</b>
Punteggio tot.	<b>65</b>						
Livello (LIM)	<b>5</b>						

La maggior parte dei corpi idrici ricade nella 5<sup>a</sup> classe di qualità che corrisponde ad uno stato ambientale “pessimo”, così come definito dalla tabella 2 dell’allegato 1 del D. Lgs 152/99: “Pessimo: i valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale presentano alterazioni gravi e mancano ampie porzioni delle comunità biologiche di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da gravi effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo di riferimento”.

### Fiume Morto (S)

In base alla relazione relativa alle attività svolte da luglio 2006 a gennaio 2007 previste dalla Convenzione stipulata in data 26.04.2005 per lo svolgimento del programma di monitoraggio dell’ambiente marino costiero fino al 31 marzo 2006 (di cui al decreto dirigenziale RT n° 1965/2005 ed al decreto DG ARPAT n° 204/2005) e successiva proroga, sono state effettuate attività di monitoraggio marino costiero, che ha, tra le sue principali peculiarità, quella di evidenziare le maggiori criticità, da un punto di vista ambientale, apportate dai corsi d’acqua che si riversano in mare. Per il territorio comunale è stata presa in esame la qualità ambientale relativa al Fiume Morto (costa bassa, sabbiosa, modesto gradiente batimetrico).

- Campagne di campionamento del periodo in esame:

2006		2007	
07B	25 luglio – 8 agosto	01A	17–19 gennaio
08A	9 – 16 agosto		
08B	24 agosto – 5 settembre		
09A	19 – 22 settembre		
09B	27 – 29 settembre		
10A	9 – 12 ottobre		
10B	18 ottobre – 3 novembre		
11A	6 – 13 novembre		
11B	21 - 29 novembre		
12A	11 - 18 dicembre		
12B	20 – 27 dicembre		

I campionamenti hanno interessato 3 stazioni di monitoraggio, nel transetto del Fiume Morto sono identificate, in base alle coordinate (ED1950), rispetto alla distanza dalla costa:

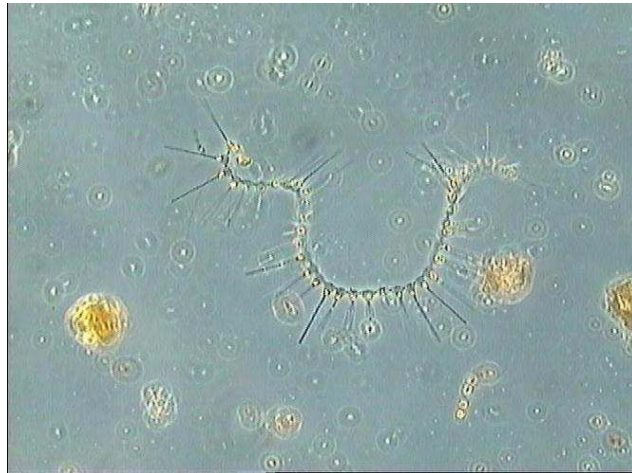
- FM05 43° 44' 07" N (Lat.) 010° 16' 16" E (Long);
- FM10 43° 44' 07" N (Lat.) 010° 15' 55" E (Long);
- FM30 43° 44' 07" N (Lat.) 010° 14' 26" E (Long).

La stazione FM05, localizzata alla foce del Fiume Morto, Parco di San Rossore, è l'unica dei tre punti di prelievo ad avere una densità cellulare media di 105 cell/L durante tutto l'anno (il valore più alto è di 8.458.409 cell/L – 1° campagna di settembre). Questa stazione presenta un popolamento fitoplanctonico costituito soprattutto da diatomee (78%) seguito dall' altro fitoplancton, 22%, mentre i dinoflagellati sono circa 1%.

#### **Fitoplancton Fiume Morto anno 2006 -2007**

L'andamento generale del fitoplancton conferma quanto rilevato nei precedenti anni ovvero una fisionomia stagionale dei popolamenti, rappresentata da picchi nel periodo estivo e autunnale: avendo effettuato i campionamenti a partire dalla seconda quindicina di luglio non è possibile rilevare la presenza di un eventuale picco primaverile.

Figura 1 - *Asterionellopsis glacialis* (Castracane) Round

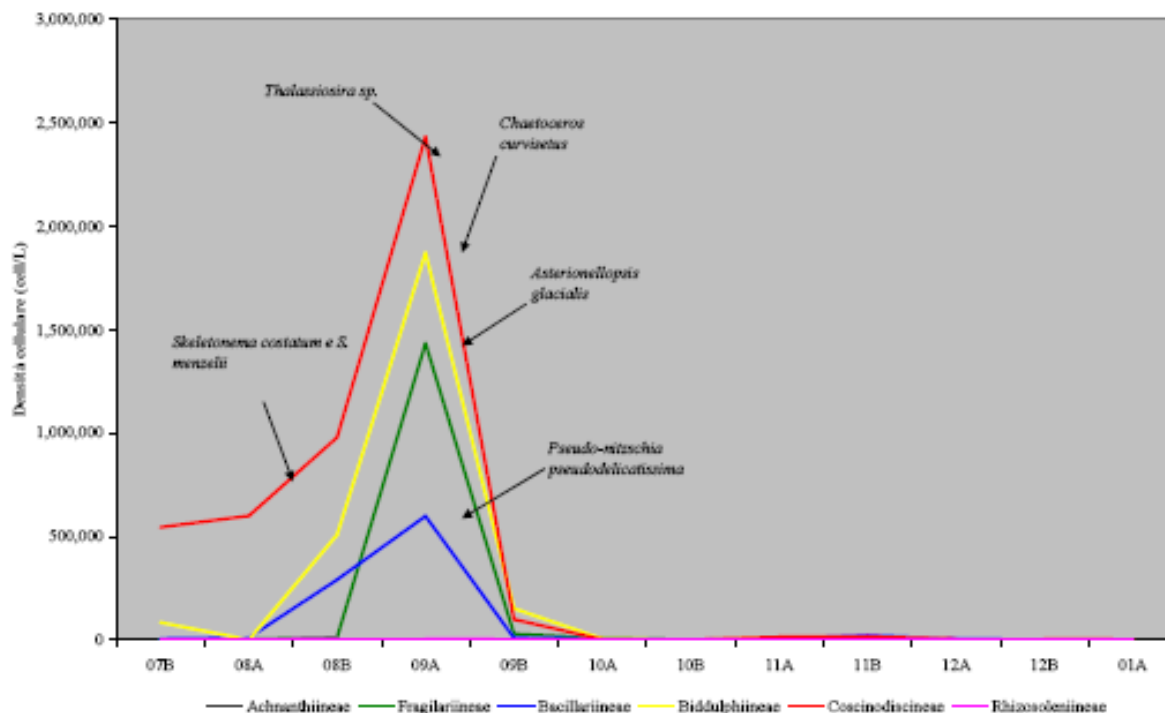


**Diatomee.** (66 taxa). Le specie più abbondanti per quanto riguarda le diatomee sono *Asterionellopsis glacialis* (figura 1), *Chaetoceros curvisetus*, e *Thalassiosira* sp.: tutte e tre le specie hanno valori intorno a 1.500.000 cell/L nella I campagna del mese di settembre.

Da notare inoltre, che *Skeletonema costatum*, presente praticamente durante tutto il periodo monitorato, è tipico della zona a nord della toscana: si trova infatti solo alla Foce del Fiume Morto ed ad Antignano e solo una volta a Marina di Castagneto. In generale le diatomee centriche sono più abbondanti rispetto alle pennate: in entrambi i casi la densità più alta si ha nel periodo estate inizio autunno in corrispondenza della I campagna di settembre (grafico 17).

Taxa di diatomee trovati solo in questa stazione sono: *Attheya* sp., *Chaetoceros holsaticus* *Lithodesmium* sp., *Rhizosolenia imbricata*.

Grafico 17 - Andamenti delle diatomee nella stazione di Fiume Morto



**Dinoflagellati.** (49 taxa). I dinoflagellati presentano due picchi di abbondanza nel periodo in esame: il primo a settembre (09A, 34.300 cell/L) per la presenza di *Scrippsiella trochoidea* (25.600 cell/L), e il secondo in ottobre (10A, 22.800 cell/L) a seguito della comparsa di *Gonyaulax monacantha* (20.800 cell/L).

Taxa di dinoflagellati trovati solo in questa stazione sono: *Achradina pulchra*, *Dinophysis ovum*, *Gonyaulax monacantha*, (settembre); *Gymnodinium ostfeldii*, *Prorocentrum sp.*, *Protoperidinium conicum*, *Protoperidinium minutum*

**Altro fitoplancton.** (61 taxa). L'altro fitoplancton ha la densità più alta a settembre (09A) con 2.084.752 cell/L: l'incremento è dovuto essenzialmente alle *Cryptophyceae* (1.573.659 cell/L), quindi, da piccoli flagellati, *Prasinophyceae* e *Chlorophyceae*. I cooccolitoforidei sono più abbondanti nel mese di ottobre (25.200 cell/L), le *Cyanophyceae* in novembre (10.500 cell/L). Taxa di "altro fitoplancton" trovati solo in questa stazione sono: *Calyptosphaeraceae indet.*, (agosto); *Euglena sp* (settembre); *Carteria sp* (ottobre); *Euglena viridis*, *Actinomonas sp.*, (novembre); *Spirulina sp.* (dicembre); *Ebria tripartita* (gennaio).

### Osservazioni fitoplancton

Il periodo monitorato, esclude una parte dell'anno molto importante ovvero il periodo primavera-inizio estate, periodo in cui nei precedenti anni si è sempre verificato un aumento della concentrazione di diatomee e picchi massimi per i dinoflagellati. In generale la densità fitoplanctonica lungo tutta la costa varia da 103 a 105 cell/L, a seconda della stagione e della disponibilità trofica del sistema; le stazioni vicine alle foci dei fiumi, in particolare fiume Morto e foce Ombrone hanno, più volte durante l'anno, concentrazioni più elevate fino ad arrivare a 105-106 cell/L. per l'incremento sia di dinoflagellati sia di diatomee. La distribuzione spazio temporale della comunità fitoplanctonica costiera evidenzia, in tutti i punti esaminati, che le alte concentrazioni sono dovute essenzialmente alla presenza di fitoflagellati,

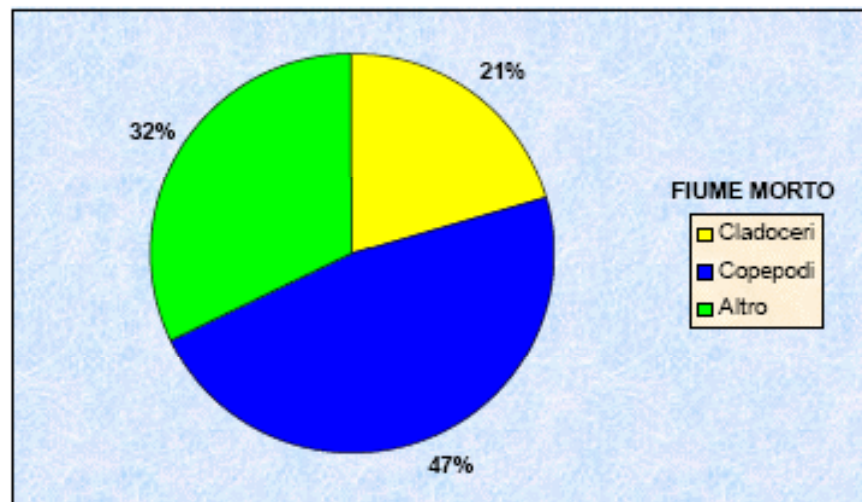
in particolare *Cryptophyceae*, e di diatomee, (*Pseudo-nitzschia spp.*, *Leptocylindrus danicus*, *Chaetoceros curvisetus* principalmente).

Dall'analisi quali-quantitativa del fitoplancton non si evidenziano fenomeni di fioriture algali potenzialmente tossiche tali da essere considerate un rischio per la salute pubblica.

### Mesozooplancton

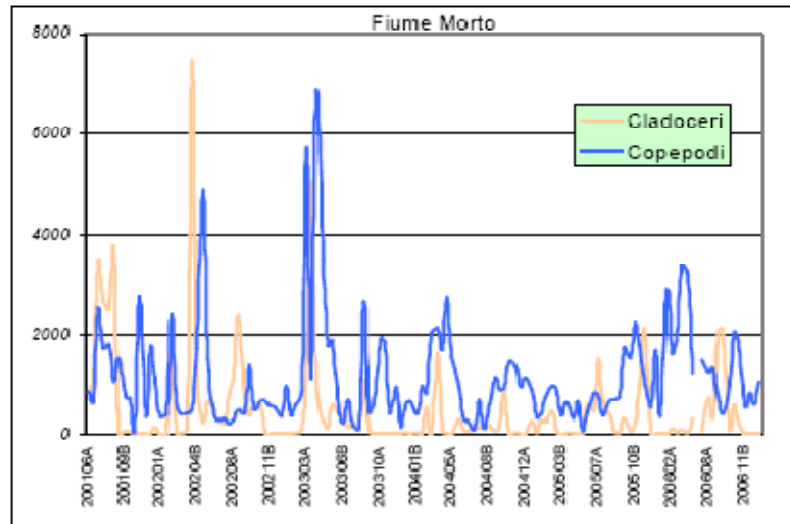
Il periodo compreso dall'ultima proroga del programma di Monitoraggio Marino Costiero va da luglio 2006 a gennaio 2007, con campagne di campionamento bimensili tranne che per i mesi iniziale e finale, in cui ne è stata effettuata una. Si è ritenuto opportuno, per l'elaborazione dei dati, considerare l'intero periodo di monitoraggio, vale a dire dal giugno 2001 al gennaio 2007, in modo da avere risultati più significativi. Complessivamente, sono stati raccolti 129 campioni presso le stazioni del Fiume Morto (FM).

Composizione percentuale (Copepodi, Cladoceri, Altro Zooplancton) del "campione medio" nelle stazioni di campionamento (fonte: ARPAT)



In figura è riportata la composizione percentuale del "campione medio" in riferimento a Copepodi, Cladoceri e altro Zooplancton, ottenuta considerando quantitativamente i tre gruppi tassonomici. Si osserva come nelle tre stazioni di Fiume Morto i Cladoceri rappresentino il 21% , i Copepodi il 47% e altro zooplancton è rappresentato dal 32%.

Variazioni stagionali delle abbondanze di Cladoceri e Copepodi nelle stazioni di campionamento (valori espressi in individui/m<sup>3</sup>) – Fonte: ARPAT.



### Altro zooplancton

Il livello tassonomico raggiunto nella determinazione dei taxa di Altro zooplancton è per forza di cose meno approfondito rispetto a Cladoceri e Copepodi, vista l'estrema varietà di Phyla che lo compongono. Risultano perciò meno evidenti anche le differenziazioni eventualmente presenti tra le stazioni di campionamento. Comunque, il taxon risultato più frequente è *Appendicularia indet.*, seguito da *Gastropoda larve*, *Hydromedusae indet.*, *Annelida larve*, *Chaetognatha indet.* e *Bivalvia larve*: la frequenza di rinvenimento di questi taxa è risultata abbastanza omogenea nelle sei stazioni. Altre differenze tra le varie stazioni si possono notare sia a livello dei taxa di larve di organismi bentonici (la cui presenza o assenza a seconda della tipologia di sedimento influenza la frequenza di ritrovamento delle larve nel plancton, vedi per esempio le frequenze nelle varie stazioni delle larve actinotrocha e tornaria), sia di quelli tipici di acque del largo, oloplanctonici, come per esempio Dolioli, Sifonofori e Pteropodi, la cui frequenza è influenzata dalla probabilità che acque del largo possano, in certe situazioni meteorologiche, arrivare fin sotto costa.

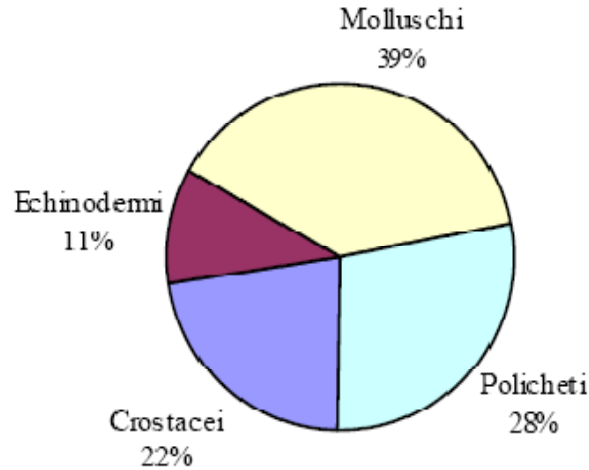
### Macrozoobenthos

L'analisi tassonomica dei campioni di macrozoobenthos del Fiume Morto ha portato all'identificazione di 2026 individui appartenenti ai seguenti gruppi: policheti, molluschi, crostacei ed echinodermi per un totale di 36 specie. Il taxon maggiormente rappresentato è quello dei molluschi che costituisce il 39% del totale, seguono i policheti (28%), i crostacei (22%) e gli echinodermi (11%).

L'analisi dei parametri strutturali della comunità mostra un indice di diversità di 2,69, un indice di ricchezza specifica di 4,60, un indice di equiripartizione di 0,52 ed un indice di dominanza di 0,83.



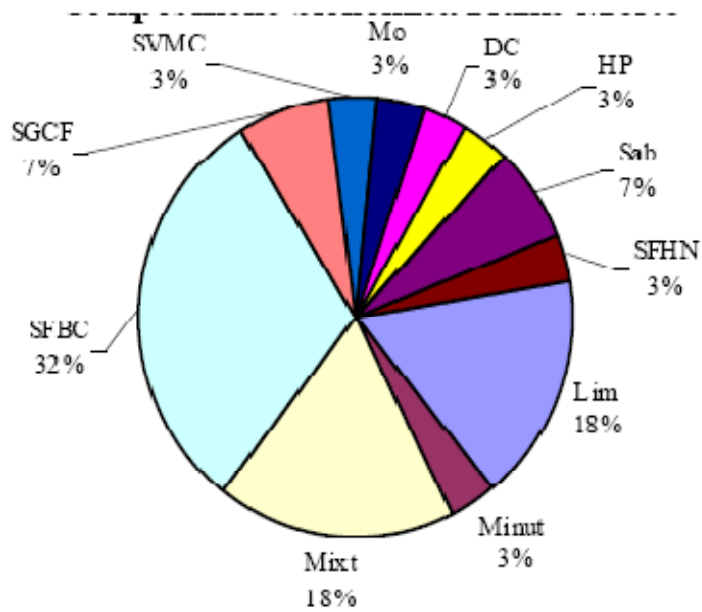
Composizione tassonomica della biocenosi del benthos- SFBC del Fiume Morto nel 2006



(Fonte:ARPAT)

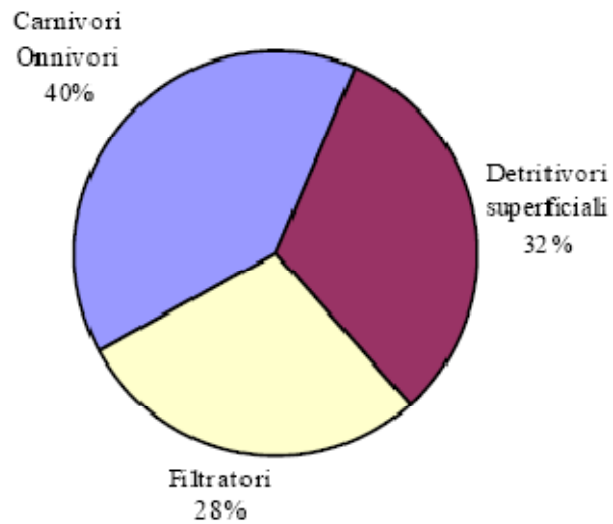
La biocenosi delle Sabbie Fini Ben Calibrate (SFBC) è rappresentata da 9 specie caratteristiche (*Diogenes pugilator*, *Mactra stultorum*, *Neverita josephinia*, *Pharus legumen*, *Tellina fabula*, *Tellina pulchella*, *Aricidea capensis bansei*, *Owenia fusiformis*, *Paradoneis armata*) pari al 32% delle specie complessivamente rinvenute. Tali specie sono accompagnate da specie tipiche della biocenosi delle Sabbie Grossolane e ghiaie fini sotto l'influenza di Correnti di Fondo (7%), da specie tipiche della biocenosi delle Sabbie Fangose superficiali di Moda Calma (3%), da specie tipiche della biocenosi delle Sabbie Fini di Alto Livello (3%), da specie tipiche della biocenosi del Detritico Costiero (3%), da specie tipiche delle praterie di *Posidonia oceanica* (3%) (il mollusco gasteropode *Smaragdia viridis*), da elementi misticoli (18%) tipici di fondi eterometrici, da specie limicole (18%), da specie sabulicole (7%), da elementi minuticoli (3%) legati sia a sabbia fine che a fango e da specie indicatrici di presenza di sostanza organica (3%).

Composizione bionomica della biocenosi SFBC di Fiume Morto nel 2006



(Fonte:ARPAT)

L'analisi dei gruppi trofico-ecologici evidenzia una comunità caratterizzata dai carnivorionnivori (40%); non trascurabile la presenza sia dei detritivori superficiali (32%) che dei filtratori (28%).



(Fonte:ARPAT)

## Acque marino-costiere

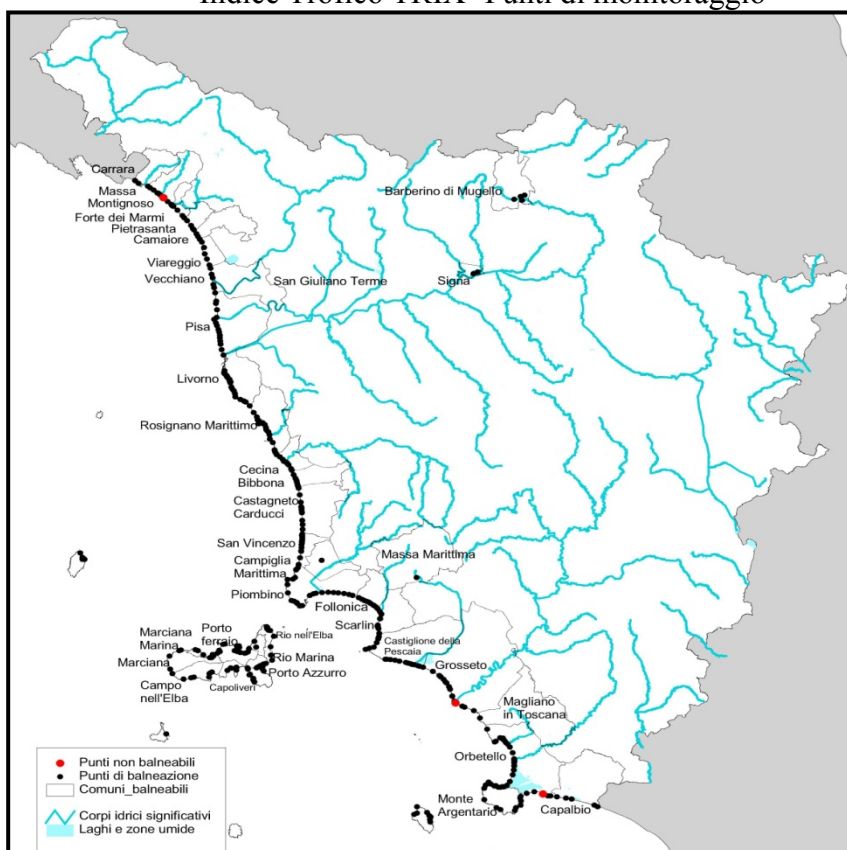
### Indice trofico (TRIX) (S)

Le aree della costa toscana sottoposte al controllo dell'ambiente marino sono 14. All'interno di ognuna delle aree sono stati tracciati i transetti, lungo i quali si sono identificate le stazioni da utilizzare per il monitoraggio.

Le aree di campionamento dislocate lungo il litorale pisano sono le seguenti:

- l'area compresa tra il fiume Serchio e il fiume Arno;
- l'area antistante la foce del fiume Arno.

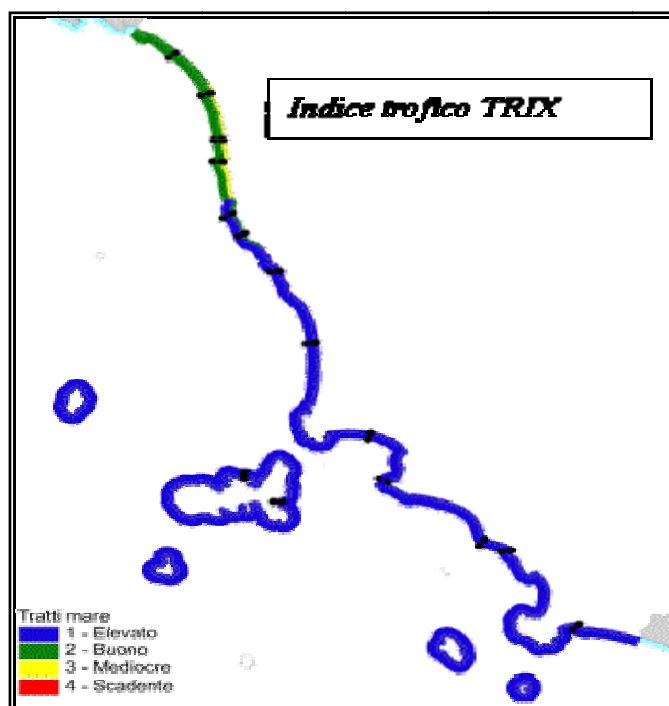
#### Indice Trofico TRIX- Punti di monitoraggio



(Fonte: ARPAT)

Si riporta di seguito l'andamento spaziale delle medie annuali dell'indice di stato trofico (TRIX) per il periodo 2001-2007 nelle zone di Cinquale (Costa della Versilia), Nettuno (Costa del Serchio), Fiume Morto e Foce Arno, situate rispettivamente da nord a sud. Per ogni stazione, l'ARPAT effettua controlli su un transetto (serie di 3 punti di prelievo allineati e posti, generalmente, ad una distanza dalla costa di 500 m, 1.000 m e 3.000 m).

Andamento dell'indice trofico TRIX- Dati Anno 2005 -



(Fonte: elaborazione dati ARPAT)

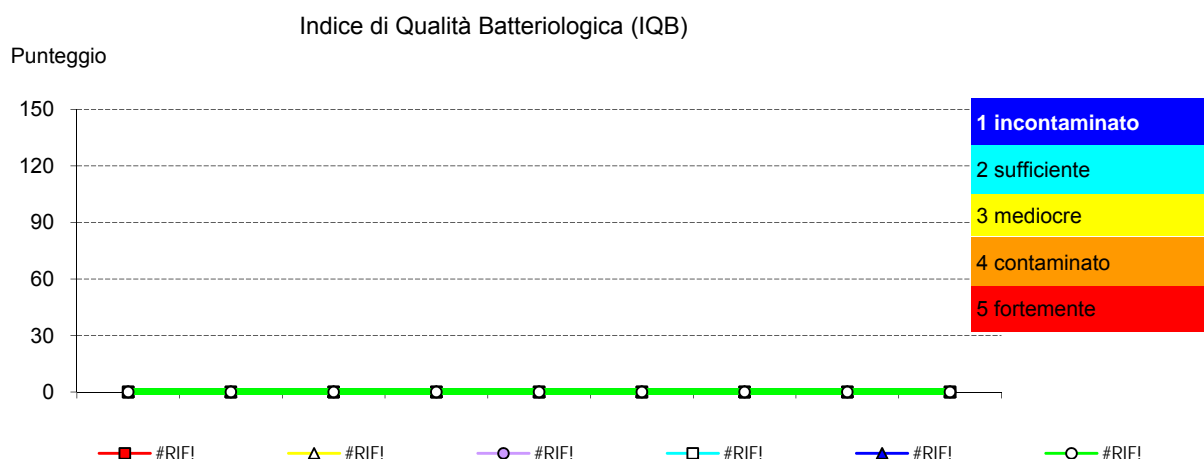
### *Indice di qualità batteriologica (IQB) (S)*

Per la valutazione di qualità delle acque marine la Regione Toscana utilizza, l'indice di Qualità Batteriologica (IQB) che, essendo un indice di tipo indiretto, non misura direttamente il livello qualitativo delle acque di balneazione, ma ne fornisce indirettamente un secondo grado di lettura, mirato alla individuazione degli effettivi livelli di stress a cui questa è sottoposta, permettendo anche una valutazione relativa alla serie storica.

L'IQB individua essenzialmente le acque nelle quali si rileva un inquinamento dovuto alla presenza di scarichi fognari, valutando il numero di campioni routinari per cui le concentrazioni di *Streptococchi fecali* e di *Coliformi fecali* ricadono in intervalli definiti.

*Coliformi fecali* e *Streptococchi fecali* sono responsabili di quasi il 90% dei casi di superamento dei limiti normativi in tutta Italia e per questo motivo sono stati scelti come indicatori di contaminazione. La qualità dell'acqua è tanto migliore quanto più alto è il valore percentuale di campioni esenti da contaminazione batteriche.

## Indice di qualità batteriologica (IQB) 2000-2008



(Fonte: elaborazione dati ARPAT)

## Acque di Balneazione (S)

I controlli delle acque marine costiere idonee alla balneazione nel Comune di Pisa sono effettuati per conto della Regione da ARPAT su 16 punti di campionamento.

Percentuale di idoneità alla balneazione dal 2001 al 2008-Province toscane

Anno	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Provincia	%	%	%	%	%	%	%	%
Massa Carrara	90,5	95,2	90,5	85,7	90,0	95,0	85,0	95,0
Lucca	100,0	93,8	93,8	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Pisa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Livorno	95,9	98,0	97,9	99,0	98,4	100,0	97,4	100,0
Grosseto	100,0	100,0	98,2	97,3	95,7	97,4	98,3	97,4
<b>Totale</b>	<b>97,3</b>	<b>98,4</b>	<b>97,6</b>	<b>97,8</b>	<b>97,3</b>	<b>98,9</b>	<b>97,3</b>	<b>98,9</b>

(Fonte: elaborazione dati ARPAT)

## Qualità acque di balneazione

(Fonte: Studio ARPAT a cura del Dr. Carlo Cini estratto dall'elaborato sulla Valutazione di Incidenza redatto in occasione della Variante parziale al P.S. e al R.U. finalizzata allo sviluppo territoriale e al consolidamento e riorganizzazione funzionale delle UTOE n. 17, 36, 39, 40)

In base ai risultati dei campionamenti effettuati da ARPAT, i Comuni costieri dell'Area pisana (Vecchiano, San Giuliano Terme e Pisa) presentano un andamento dell'Indice di Qualità Batteriologica caratterizzato, seppure con notevoli variazioni, da un miglioramento complessivo della qualità delle acque costiere, a partire in particolar modo dal 1997; la qualità complessiva delle acque si mantiene su un livello sufficiente, con un peggioramento progressivo andando da sud verso nord.

Lungo il litorale pisano sono stati tuttavia indetti nuovamente tre divieti permanenti di balneazione per motivi igienico-sanitari in corrispondenza delle foci del Fiume Arno, del Fiume Morto e del Canale Scolmatore d'Arno.

Di seguito, inoltre, si esaminano i risultati ottenuti da ARPAT attraverso la campagna effettuata nell'anno 2005. Il litorale pisano si estende per circa 27 Km. ed è delimitato a Sud dal canale Scolmatore ed a Nord dal fosso della Bufalina, oltre a questi, altri tre corsi d'acqua insistono su questo breve tratto di costa: il Serchio, l'Arno e il fiume Morto. I tratti di costa adiacenti le foci, ad eccezione di quella del fiume Serchio, sono stati dichiarati come zone non balenabili ed i relativi punti di campionamento sono stati eliminati dalla campagna di campionamento prevista dal DPR 470/82.

La qualità delle acque litorali è fortemente influenzata dal massiccio apporto di acque dolci ricche di nutrienti lungo tutto il tratto di costa considerato con particolare riferimento agli apporti provenienti dall'Arno, dal fiume Morto, dallo Scolmatore.

Nel tratto di litorale esaminato sono stati codificati n° 21 punti di prelievo con un intervallo medio, tra un punto e l'altro, di 1,5 Km. I punti di campionamento sono stati stabiliti con il criterio di valutare la qualità delle acque in prossimità delle foci dei fiumi e nei punti di maggior affluenza turistico-balneare. In quest'ottica sono stati individuati dieci punti di prelievo a Nord dalla foce dell'Arno e undici a Sud della stessa fino al confine di provincia.

I prelievi sono stati effettuati nel periodo 1 aprile – 30 settembre con frequenza mensile avvalendosi, della facoltà prevista dall'art. 4 lett. f del DPR 470/82

Prima dell'inizio del periodo di campionamento è stato effettuato dagli operatori di vigilanza e di ispezione del Dipartimento ARPAT di Pisa, un sopralluogo lungo tutto il litorale pisano per verificare lo stato dei luoghi in relazione ad eventuali cause inquinanti come, depositi di materiali pericolosi, lavori di sbancamento o ripascimento litorali, costruzione di dighe foranee, presenza di inquinamenti massivi; non è risultato niente che potesse pregiudicare l'inizio della campagna di prelievi come previsto dalla normativa vigente.

La campagna di prelievi è iniziata il giorno 19 aprile 2005 e si è conclusa il giorno 19 settembre 2005.

Durante la campagna sono stati prelevati n° 126 campioni routinari. In aggiunta sono stati eseguiti n° 36 campioni su richiesta da parte dell'Ufficio Tutela Ambiente del Comune di Pisa ai fini della bandiera blu. Tutti i campioni prelevati sono risultati conformi ai limiti previsti dal citato DPR e pertanto i punti sono risultati sempre idonei alla balneazione.

Per quanto concerne i punti di divieto permanente, essi sono individuati in prossimità delle foci del:

- canale Scolmatore;
- fiume Morto;
- fiume Arno.

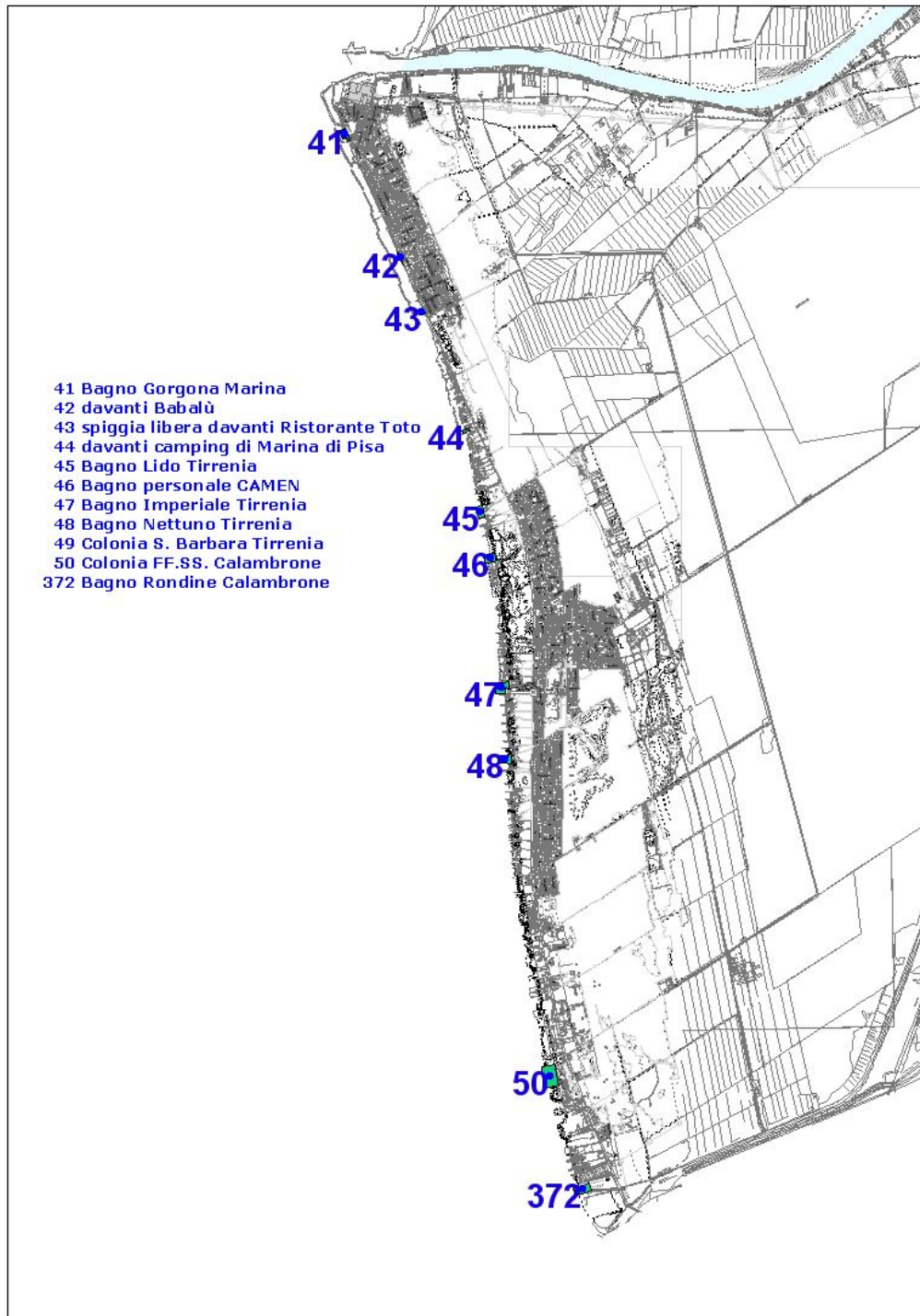
Nel corso dell'anno 2005 il Dipartimento ARPAT di Pisa ha effettuato delle campagne di indagine finalizzate ad una possibile revoca di tali divieti di balneazione permanenti.

I risultati delle analisi batteriologiche condotte in tal senso, confermano la necessità del divieto, in quanto i parametri non rientrano ancora nei valori limite di cui al DPR 470/82.

Attualmente ulteriori dati sulla qualità delle acque di balneazione sono stati forniti dal Dipartimento ARPAT di Pisa, che ha eseguito sul litorale del comune campionamenti ed analisi in data 18 Giugno 2008. I punti monitorati sono 11. I parametri valutati ed i risultati ottenuti sono riassunti nella seguente tabella.

numero	punto di prelievo	coliformi totali	coliformi fecali	strepto cocchi	ph	colora zione	traspa renza	oli minerali	tensio attivi	fenoli	ossigeno disciolto	giudizio
		/100 ml	/100 ml	/100 ml	grado di acidità		metri lineari	mg/l	mg/l	mg/l	% di saturazione	
		<i>valori limite</i>	u.f.c. 2.000	u.f.c. 100	u.f.c. 100	6 - 9	minimo 1	0,5	0,5	0,05	70 - 120	
41	Bagno Gorgona Marina	76	5	1	8,00	normale	>1,2	assenti			83	Buono
42	davanti Babalù	39	2	3	8,00	normale	>1,2	assenti			85	Buono
43	spiggia libera davanti Ristorante Toto	45	0	2	8,00	normale	>1,2	assenti			82	Buono
44	davanti camping di Marina di Pisa	85	2	1	8,10	normale	>1,2	assenti			83	Buono
45	Bagno Lido Tirrenia	61	1	0	8,10	normale	>1,2	assenti			86	Buono
46	Bagno personale CAMEN	58	0	3	8,10	normale	>1,2	assenti			85	Buono
47	Bagno Imperiale Tirrenia	78	0	0	8,00	normale	>1,2	assenti			84	Buono
48	Bagno Nettuno Tirrenia	59	0	0	8,10	normale	>1,2	assenti			88	Buono
49	Colonia S. Barbara Tirrenia	100	17	18	8,10	normale	>1,2	assenti			87	Buono
50	Colonia FF.SS. Calambrone	20	4	1	8,00	normale	>1,2	assenti			84	Buono
372	Bagno Rondine Calambrone	82	1	0	8,10	normale	>1,2	assenti			80	Buono

(Fonte: elaborazione dati ARPAT)



(Fonte: ARPAT)



## Acque sotterranee (S)

I corpi idrici significativi sotterranei del Comune di Pisa, monitorati ai sensi della DGR 225/2003 attuativa delle previsioni del D.Lgs. 152/1999 per la verifica del conseguimento degli obiettivi di qualità, sono riportati nella tabella seguente.

Denominazione	Località	Monitoraggio
P212 - Pozzo via Bargagna, 2	Cisanello	Monitoraggio qualitativo prima falda confinata
P210 – Pozzo n.2 S.Biagio	S. Biagio	Monitoraggio qualitativo prima falda confinata
P211 – Facoltà Agraria	Viale delle Piagge	Monitoraggio qualitativo prima falda confinata
P209 – C.N.R.	S. Cataldo	Monitoraggio qualitativo e quantitativo prima falda confinata
P302 – Az. Agricola Le Rene	Ospedaletto	Monitoraggio qualitativo e quantitativo falda multistrato profonda
P305 – Ditta All.Co stabilimento k10	Ospedaletto	Monitoraggio qualitativo prima falda confinata
P307 – Ditta Truck Wash	Ospedaletto	Monitoraggio qualitativo prima falda confinata
Pozzo Bargagna n.1	Pisa	Monitoraggio quantitativo falda profonda multistrato

Fonte: Piano di Tutela delle Acque della Toscana

Nella zona di Pisa l'acquifero monitorato sembra essere caratterizzato da un impatto antropico ridotto con moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico, che presenta tuttavia limitazioni d'uso della risorsa per la presenza naturale di particolari specie chimiche o per il basso potenziale quantitativo disponibile.

Tutti i punti della rete di monitoraggio ricadenti sul territorio comunale ad eccezione dei pozzi di S. Biagio e sul Viale delle Piagge, si caratterizzano per la presenza di significative quantità di ferro e/o manganese.

### Qualità delle acque sotterranee

La rete di monitoraggio dell'acquifero significativo del Valdarno Inferiore e della Piana Costiera Pisana – zona Pisa, gestita da ARPAT, è costituita da 15 punti di monitoraggio di cui 7 ricadenti all'interno del territorio comunale di Pisa, 6 nel territorio del Comune di Cascina, 1 nel Comune di San Giuliano Terme e 1 in quello di Calci.

Tutti i punti sono utilizzati per il monitoraggio qualitativo ed interessano la prima falda confinata e la falda profonda multistrato; su quattro pozzi è effettuato anche il monitoraggio quantitativo con rilievo almeno mensile del livello falda.

**RETE DI MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI SIGNIFICATIVI SOTTERRANEI NEL  
COMUNE DI PISA AI SENSI DELLA DGR 225/2003**

DENOMINAZIONE	LOCALITÀ	MONITORAGGIO
P212 - Pozzo via Bargagna, 2	Cisanello	Monitoraggio qualitativo falda multistrato profonda
P210 - Pozzo n.2 S.Biagio	S. Biagio	Monitoraggio qualitativo falda multistrato profonda
P211 - Facoltà Agraria	Viale delle Piagge	Monitoraggio qualitativo prima falda confinata
P209 - C.N.R.	S. Cataldo	Monitoraggio qualitativo e quantitativo prima falda confinata
P302 - Az. Agricola Le Rene	Ospedaletto	Monitoraggio qualitativo falda multistrato profonda
P305 - Ditta All.Co stabilimento k10	Ospedaletto	Monitoraggio qualitativo falda multistrato profonda
P307 - Ditta Truck Wash	Ospedaletto	Monitoraggio qualitativo prima falda confinata

Fonte: ARPAT

In base alle analisi chimiche condotte da ARPAT, nell'ambito del monitoraggio eseguito ai sensi della DGR 225/2003, lo stato quantitativo delle acque ricade in classe B.

<b>QUALITÀ AMBIENTALE DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI SIGNIFICATIVI DEL VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA AI SENSI DELLA DGR 225/2003</b>			
LOCALITÀ	INDICE	STATO DI QUALITÀ	NOTE
Zona Pisa	SQUAS	B	16 punti di monitoraggio dello stato qualitativo nel 2003, 14 punti di monitoraggio dello stato qualitativo nel 2004 SCAS = 0 per presenza di ferro e/o manganese in alcuni punti di monitoraggio Caratteristiche acquifero: falda confinata; quota base media dell'acquifero: -150 metri dal piano campagna; livello piezometrico: -3/-4 metri s.l.m.; spessore della copertura dell'acquifero: 30 m; copertura di tipo argilloso-limosa
	SCAS	0	
	SAAS	Particolare	

Fonte: ARPAT

## **Rete fognaria (R)**

*(Fonte: Studio ARPAT a cura del Dr. Carlo Cini)*

La popolazione servita da fognatura nel 2005 (83.945 abitanti) equivale al 95% della popolazione totale del Comune di Pisa. Il livello di copertura fognaria è rimasto stabile negli ultimi due anni e si attesta ad un valore medio percentuale di popolazione servita superiore sia rispetto alla situazione media rilevabile per l'Area pisana (circa il 75% di popolazione servita), sia rispetto alla situazione complessiva rilevabile a livello di ATO 2 (circa 80% di popolazione servita). In questa valutazione per rete fognaria si intendono sia i collettori separati, i collettori misti, sia i fossi a cielo aperto che l'AATO 2 ha classificato come collettori fognari.

In particolare la zona Sud della città di Pisa è dotata di un impianto di depurazione ad oggi sprovvisto di fognatura separata di adduzione; il collettamento dei reflui avviene mediante una rete fognaria mista a cielo aperto (in tempo asciutto i liquami sono trasportati all'impianto mediante tre centraline di sollevamento a servizio dei canali Scolti di Pisa, Carraia d'Orlando e Canale S. Giusto), alimentando l'impianto con liquami a basso carico organico che non permettono un corretto funzionamento del comparto biologico (in tal senso ACQUE S.p.a. gestore dell'impianto prevede di attivare un trattamento di rifiuti liquidi ad elevato carico organico biodegradabile, predisponendo una vasca di equalizzazione che permetta di alimentare il comparto biologico con carico costante nel tempo).

## **Depurazione delle acque reflue (R)**

*(Fonte: Studio ARPAT a cura del Dr. Carlo Cini estratto dall'elaborato sulla Valutazione di Incidenza redatto in occasione della Variante parziale al P.S. e al R.U. finalizzata allo sviluppo territoriale e al consolidamento e riorganizzazione funzionale delle UTOE n. 17, 36, 39, 40)*

La popolazione servita da depurazione nel 2005 (71.353 abitanti) corrisponde all'81% della popolazione totale; inoltre, il Piano di Ambito prevede il potenziamento della capacità depurativa dell'intera Area pisana.

In particolare è prevista la concentrazione dell'attività depurativa attraverso:

- l'ampliamento del depuratore di S. Jacopo, che aumenterà la propria potenzialità da 40.000 a 140.000 a.e., con la dismissione degli impianti di Migliarino, di Vecchiano e de La Fontina e realizzazione dei relativi collettori fognari all'impianto di S. Jacopo, che in tal modo sarà in grado anche di raccogliere reflui da Comuni limitrofi della Provincia di Pisa (S. Giuliano Terme e Vecchiano) ed anche da alcune frazioni della parte sud del Comune di Lucca (Oltreserchio);
- dismissione dell'impianto di Oratoio con destinazione ad impianto centralizzato (Comune di Cascina).

La realizzazione dei progetti consentirà di ottenere valori in uscita compatibili con le direttive comunitarie, provocando un minor impatto ambientale dato che l'attuale sistema di trattamento delle acque reflue è caratterizzato da un sostanziale rispetto dei limiti stabiliti dalla normativa vigente, tuttavia, sono stati rilevati da ARPAT-Dipartimento di Pisa, puntuali situazioni di superamento nei valori medi giornalieri, in particolar modo relativi all'azoto ammoniacale e totale, negli impianti de La Fontina e di Oratoio.

## IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI ORATOIO

<b>Società di gestione</b>	Acque SpA		
<b>Potenzialità (da progetto)</b>	10000 Ab. eq.		
<b>Potenzialità attuata</b>	10600 Ab.eq. (120 gr. di COD /abxd)		
<b>Tipo di trattamento</b>	fanghi attivi, denitrificazione		
<b>Tipologia liquame</b>	<b>Urbano a forte prevalenza civile</b>		
<b>Portata m<sup>3</sup>/giorno</b>	2090		
<b>Portata m<sup>3</sup>/anno</b>	754500		
<b>Caratteristiche del liquame</b>	<b>Urbano a forte prevalenza civile</b>		
	media (mg/l)	carico t/a	
C.O.D. t.q.	613,0	468	
Solidi sospesi	315,0	240	
N-ammoniacale	67,0	51	
N-totale	58,0	44	
P-fosfato	-	-	
P-totale	8,8	6,7	
<b>Limiti tabellari:</b> Tabella 3 D.Lgs 152/2006			
<b>Percentuale di abbattimento:</b>	n.d.	n.d	
<b>Corpo recettore:</b>	Fosso degli Stecchi		

## IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI MARINA DI PISA

<b>Società di gestione</b>	Acque SpA		
<b>Potenzialità (da progetto)</b>	10000 Ab. eq.		
<b>Potenzialità attuata</b>	1325 Ab. Eq. (120 gr. di COD /abxd)		
<b>Tipo di trattamento</b>	fanghi attivi, denitrificazione		
<b>Tipologia liquame</b>	<b>Urbano a forte prevalenza civile</b>		
<b>Portata m<sup>3</sup>/giorno</b>	830		
<b>Portata m<sup>3</sup>/anno</b>	299380		
<b>Caratteristiche del liquame</b>	<b>Urbano a forte prevalenza civile</b>		
	media (mg/l)	carico t/a	
C.O.D. t.q.	192	58	
Solidi sospesi	53	16	
N-ammoniacale	48	14	
N-totale	39	12	
P-fosfato	-	-	
P-totale	4,5	1	
<b>Limiti tabellari:</b> Tabella 3 D.Lgs 152/2006			
<b>Percentuale di abbattimento:</b>	n.d.		
<b>Corpo recettore:</b>	Fosso nuovo Lamone		

<b>IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI TIRRENIA</b>		
<b>Società di gestione</b>	Acque SpA	
<b>Potenzialità (da progetto)</b>	35000 Ab. eq.	
<b>Potenzialità attuata</b>	4300 Ab. Eq. (120 gr. di COD /abxd)	
<b>Tipo di trattamento</b>	fanghi attivi, denitrificazione	
<b>Tipologia liquame</b>	<b>Urbano a forte prevalenza civile</b>	
<b>Portata m<sup>3</sup>/giorno</b>		
<b>Portata m<sup>3</sup>/anno</b>		
<b>Caratteristiche del liquame</b>	<b>Urbano a forte prevalenza civile</b>	
	media (mg/l)	carico t/a
C.O.D. t.q.	288	189
Solidi sospesi	130	85
N-ammoniacale	41	27
N-totale	35	23
P-fosfato	-	-
P-totale	5	3
<b>Limiti tabellari:</b> Tabella 3 D.Lgs 152/2006		
<b>Percentuale di abbattimento:</b> n.d.		Azoto n.d.
<b>Corpo recettore:</b>	Fosso Lamone	

<b>IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI S.JACOPO</b>		
<b>Società di gestione</b>	Acque SpA	
<b>Potenzialità (da progetto)</b>	40000 Ab. eq.	
<b>Potenzialità attuata</b>	32500 Ab. Eq. (120 gr. di COD /abxd)	
<b>Tipo di trattamento</b>	fanghi attivi, denitrificazione	
<b>Tipologia liquame</b>	<b>Urbano a forte prevalenza civile</b>	
<b>Portata m<sup>3</sup>/giorno</b>	7500	
<b>Portata m<sup>3</sup>/anno</b>	2709504	
<b>Caratteristiche del liquame</b>	<b>Urbano a forte prevalenza civile</b>	
	media (mg/l)	carico t/a
C.O.D. t.q.	520	1423
Solidi sospesi	294	805
N-ammoniacale	48	131
N-totale	43	118
P-fosfato	-	-
P-totale	8	22
<b>Limiti tabellari:</b> Tabella 3 D.Lgs 152/2006		
<b>Percentuale di abbattimento:</b> n.d.		Azoto n.d.
<b>Corpo recettore:</b>	Canale Oseretto poi Fiume Morto	

<b>IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI LA FONTINA</b>			
<b>Società di gestione</b>	Acque SpA		
<b>Potenzialità (da progetto)</b>	30000 Ab. eq.		
<b>Potenzialità attuata</b>	30000 Ab.eq. (120 gr. di COD /abxd)		
<b>Tipo di trattamento</b>	fanghi attivi, denitrificazione		
<b>Tipologia liquame</b>	<b>Urbano a forte prevalenza civile</b>		
<b>Portata m<sup>3</sup>/giorno</b>	6230		
<b>Portata m<sup>3</sup>/anno</b>	2243055		
<b>Caratteristiche del liquame</b>	<b>Urbano a forte prevalenza civile</b>		
	media (mg/l)	carico t/a	
C.O.D. t.q.	564	1265	
Solidi sospesi	274	615	
N-ammoniacale	58	130	
N-totale	53	118	
P-fosfato	-	-	
P-totale	7	15	
<b>Limiti tabellari:</b> Tabella 3 D.Lgs 152/2006			
<b>Percentuale di abbattimento:</b>	n.d.	n.d	
<b>Corpo recettore:</b>	Fosso dei Sei Comuni		

<b>IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI PISA SUD</b>			
<b>Società di gestione</b>	Acque SpA		
<b>Potenzialità (da progetto)</b>	35000 Ab. eq.		
<b>Potenzialità attuata</b>	1050 Ab.eq. (120 gr. di COD /abxd)		
<b>Tipo di trattamento</b>	fanghi attivi, denitrificazione		
<b>Tipologia liquame</b>	<b>Urbano a forte prevalenza civile</b>		
<b>Portata m<sup>3</sup>/giorno</b>	850		
<b>Portata m<sup>3</sup>/anno</b>	306149		
<b>Caratteristiche del liquame</b>	<b>Urbano a forte prevalenza civile</b>		
	media (mg/l)	carico t/a	
C.O.D. t.q.	148	45	
Solidi sospesi	50	15	
N-ammoniacale	30	9	
N-totale	24	7	
P-fosfato	-	-	
P-totale	3	1	
<b>Limiti tabellari:</b> Tabella 3 D.Lgs 152/2006			
<b>Percentuale di abbattimento:</b>	n.d.	n.d	
<b>Corpo recettore:</b>	Canale Navicelli		

## FRAGILITA' DEL SISTEMA ACQUA

La valutazione delle pressioni che saranno generate sui corpi idrici superficiali, qualitativamente già compromessi, a seguito dell'attuazione delle previsioni di variante, impone un'attenzione particolare a quelle che sono le fragilità del sistema acqua.

### **QUALITA' DELLE ACQUE SUPERFICIALI**

Premesso che i dati riguardanti il monitoraggio della qualità delle acque superficiali del Comune di Pisa si riferiscono a periodi antecedenti l'entrata in vigore del D. Lgs. 152/06, gli indici utilizzati per la valutazione dello stato di qualità, come previsto dal D. Lgs. 152/99, sono:

- ✓ Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM),
- ✓ Indice Biotico Esteso (IBE),
- ✓ Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA).

Il LIM tiene conto dei principali parametri, denominati macrodescrittori, per la caratterizzazione dello stato di inquinamento: nutrienti, sostanze organiche biodegradabili, ossigeno disciolto, inquinamento microbiologico.

L'IBE misura l'effetto della qualità chimica e chimico-fisica delle acque sugli organismi macroinvertebrati bentonici che vivono almeno una parte del loro ciclo biologico nel corso d'acqua. La presenza o l'assenza di determinate classi di questi organismi permettono di qualificare il corpo idrico.

Il SECA assume infine il valore che risulta peggiore tra LIM e IBE.






Attraverso il calcolo statistico dei risultati analitici dei parametri presi in esame da ciascun indice, si associa la qualità del corpo idrico considerato ad una classe. Le classi per LIM, IBE e SECA sono cinque e ad ognuna di esse viene attribuito un livello d'inquinamento e quindi di qualità.

<b>LIM</b>	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Giudizio di qualità	Elevato	Buono	Sufficiente	Scadente	Pessimo

<b>IBE</b>	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Giudizio di qualità	Non inquinato	Leggermente inquinato	Inquinato	Nettamente inquinato	Fortemente inquinato

<b>SECA</b>	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Giudizio di qualità	Elevato	Buono	Sufficiente	Scadente	Pessimo

Esiste inoltre una convenzione comune per tutti questi indici per la rappresentazione grafica delle classi di qualità.

Classi di qualità				
 Classe 1	 Classe 2	 Classe 3	 Classe 4	 Classe 5

Per quanto riguarda la qualità delle acque del Fiume Arno, si riportano i dati rilevati presso la stazione del Ponte alla Vittoria, unico punto di monitoraggio presente nel territorio comunale. Non è però possibile determinare in questo tratto del fiume l'indice IBE (e quindi risulta superfluo il calcolo del SECA) in quanto l'acqua inizia ad avere caratteristiche salmastre che sono in contrasto con i requisiti dell'indicatore, non applicabile in vicinanza delle foci.

Possiamo comunque affermare a proposito dell'inquinamento biologico del fiume che il carattere "torrentizio" dell'Arno contribuisce negativamente sulle condizioni di qualità ambientale dato che nel periodo estivo si verifica il ristagno d'acqua e conseguentemente risulta impossibile la riossigenazione.

Corpo Idrico	Stazione	Anno di riferimento	LIM Classe	Qualità
Fiume Arno	Ponte della Vittoria	2007	3	Sufficiente

Il tratto pisano del fiume risulta tendente al miglioramento ma è comunque lontano dall'obiettivo di qualità ambientale "buono" stabilito dal D. Lgs. 152/99 per il 2016.

La qualità dei corpi idrici superficiali del territorio comunale risulta altrettanto compromessa, al punto che, come già accennato, la Regione Toscana ha interrotto il loro monitoraggio dal momento che non erano previsti interventi atti a migliorare lo stato qualitativo delle acque.

L'ultima campagna di monitoraggio effettuata dal Dipartimento di Pisa dell'ARPAT ha evidenziato la seguente situazione.

Bacino	Corpo Idrico	Stazione	LIM Classe	Qualità
Pisa Nord	Fiume Morto	Campaldo	5	Pessimo
		Sterpaia	5	Pessimo
	Fosso Cuccia	-	4	Scadente
	Fosso Tedaldo	-	5	Pessimo
Pisa Sud	Canale Navicelli	Darsena	5	Pessimo
		Mortellini	5	Pessimo
		Ponte Mobile	5	Pessimo
	Canale Scolmatore	Gello	5	Pessimo
		Vicarello	5	Pessimo
		Calambrone	5	Pessimo
		Sofina	5	Pessimo
	Fosso Lamone	-	5	Pessimo
	Fosso Chiara	Arnaccio	5	Pessimo
		Idrovora	5	Pessimo
Biscottino		5	Pessimo	
Scoli di Pisa	-	5	Pessimo	
Pisa Sud-Est	Fosso Caligi	-	5	Pessimo
	Fosso Oratoio	-	5	Pessimo
	Fosso Titignano	-	5	Pessimo
	Fosso Ceria	-	5	Pessimo
	Fosso Torale	-	5	Pessimo

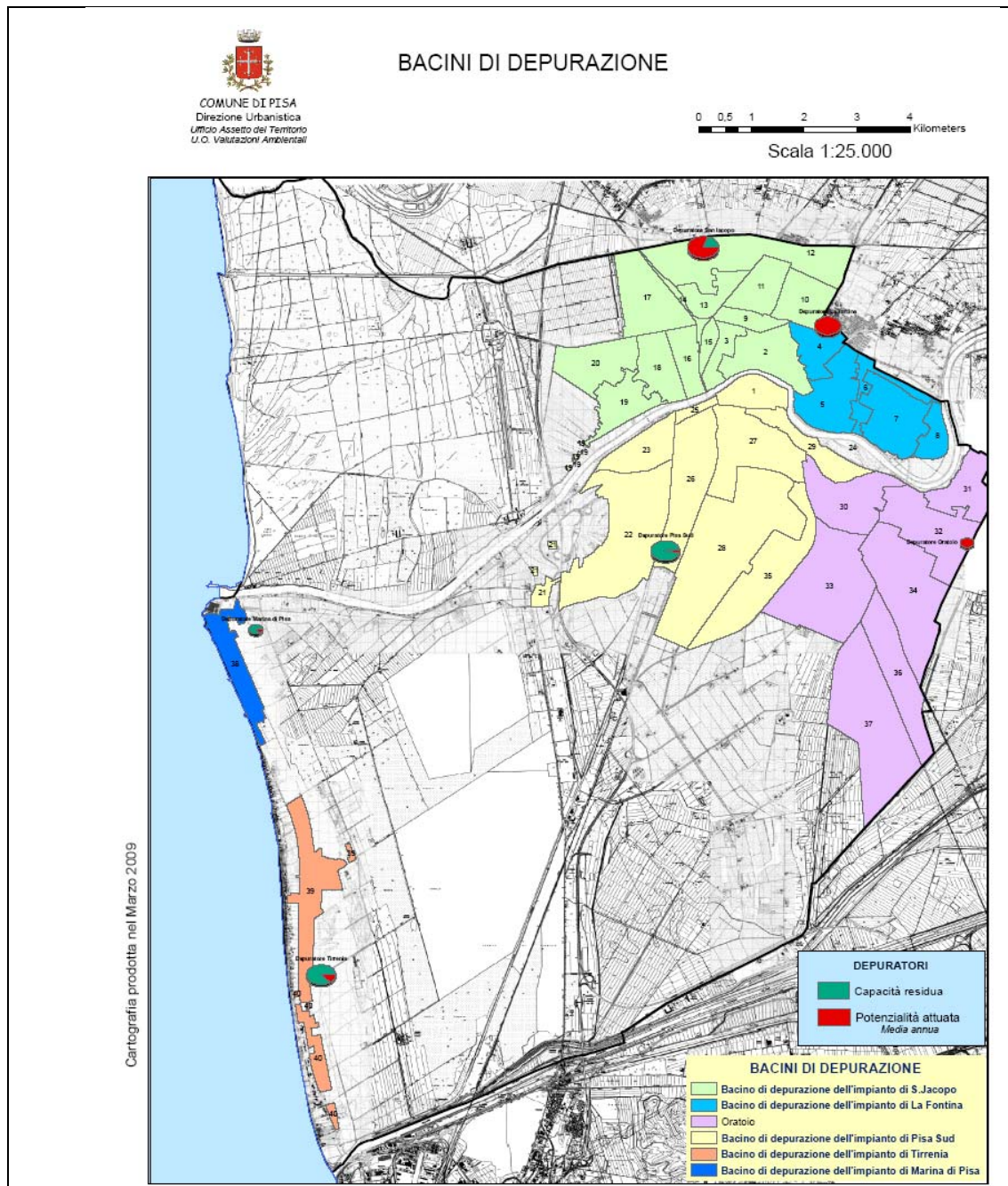
Dai dati riassunti in tabella, è evidente lo stato ambientale "pessimo" della maggior parte delle acque superficiali del territorio comunale. Questi ambienti risultano quindi fortemente inquinati e compromessi sia dal punto di vista biologico che chimico-fisico.



## SISTEMA DEPURAZIONE

Il territorio è stato suddiviso in bacini di depurazione, assegnando ad ogni impianto un numero definito di UTOE; considerati i dati attualmente disponibili è stata adottata questa modalità, evidentemente fonte di imprecisioni, in quanto ritenuta comunque in grado di fornire informazioni indicative.

L'esame della cartografia prodotta ha reso possibili considerazioni in merito alla copertura del servizio di depurazione. Assicurare alle utenze tale servizio contribuisce al miglioramento della qualità della risorsa idrica eliminando gli scarichi sul suolo e nel sottosuolo, gli scarichi diretti nelle acque sotterranee e nelle acque superficiali dei reflui civili e assimilabili.



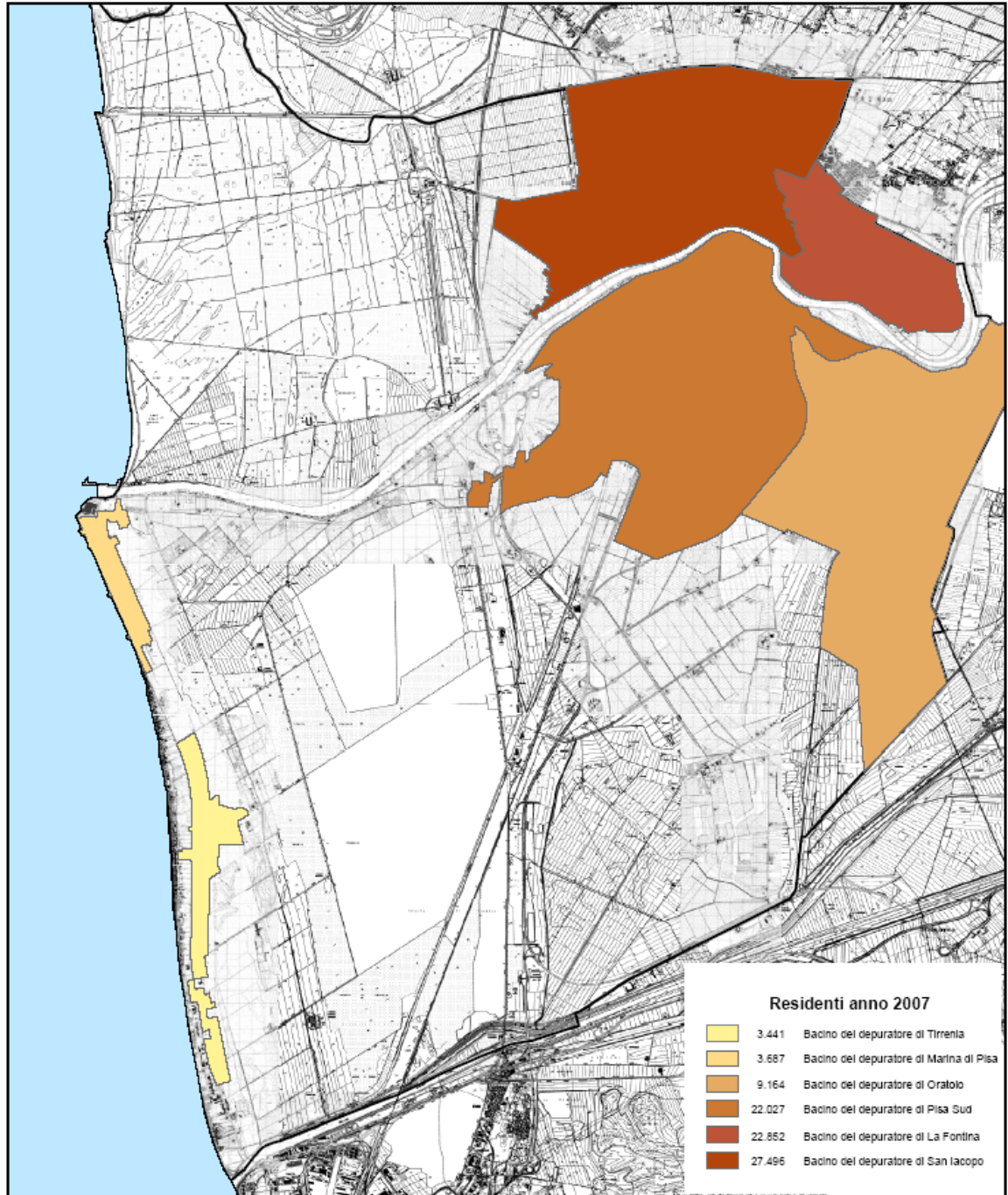


COMUNE DI PISA  
Direzione Urbanistica  
Ufficio Assetto del Territorio  
U.O. Valutazioni Ambientali

## POPOLAZIONE DEI BACINI DI DEPURAZIONE

0 0,5 1 2 3 4 Kilometers

Scala 1:25.000



Per gli impianti del litorale, la media annua del volume dei reflui trattati indica una elevatissima capacità residua. La bassa utilizzazione media annua degli impianti sembrerebbe dovuta alla necessità di servire una utenza che nel periodo estivo aumenta

significativamente ma nella restante parte dell'anno è sostanzialmente costituita dai residenti.

L'analisi dell'andamento mensile mostra peraltro l'elevato afflusso di reflui durante il periodo autunno-invernale. Per l'impianto di Marina di Pisa il fenomeno è attribuibile in gran parte alla tipologia della infrastruttura (fognatura di tipo misto); l'impianto di Tirrenia, al quale confluisce una fognatura separata, riceve una quantità di reflui tale da far presupporre l'ingresso nella condotta fognaria di reflui di natura diversa da quella civile.

I depuratori di Oratoio e La Fontina, servendo un numero di abitanti equivalenti superiori a quelli di progetto, non hanno capacità depurativa residua e quindi non sono in grado di ricevere portate superiori alle attuali.

È inoltre da tener presente che questi due impianti trattano le acque reflue provenienti da frazioni periferiche di altri comuni: in particolare il depuratore di Oratoio si fa carico delle frazioni di Ripoli, S. Sisto al Pino, Musignano, Pettori, Montione Badia e Titignano del Comune di Cascina e l'impianto di La Fontina depura i reflui delle frazioni di Ghezzano, Mezzana, Colignola, Campo, Asciano ed Agnano del Comune di San Giuliano Terme.

All'impianto di La Fontina affluisce una fognatura di tipo separato; nel territorio del bacino di depurazione è presente una vasta rete di fognatura mista.

L'impianto di San Jacopo attualmente è il depuratore nel cui bacino è presente il maggior numero di residenti.

Anche questo impianto serve alcune frazioni del Comune di San Giuliano Terme (frazioni di Gello, Orzignano, Pappiana, Pontasserchio, S. Martino Ulmiano, Le Maggiolette, S. Andrea, Arena Metato, Madonna dell'Acqua, Rigoli, Pugnano, Molina di Quosa, Colognole e Ripafratta).

Facendo riferimento ai dati riportati nel quadro conoscitivo l'impianto ha ancora una minima capacità residua, che è già potenzialmente impegnata da nuove previsioni urbanistiche che si sono basate sul potenziamento e la ristrutturazione complessiva dell'impianto.

Sul Territorio comunale lavora infine il depuratore di Pisa Sud. L'area di pertinenza dell'impianto ha una popolazione residente di circa 22.027 abitanti che il depuratore, dal punto di vista progettuale, sarebbe capace di servire. Il numero degli abitanti equivalenti a cui sta lavorando l'impianto è però di 1.050, quindi nettamente inferiore rispetto alla potenzialità del depuratore. Questo può essere spiegato con il fatto che manca un'adeguata rete fognaria di adduzione.





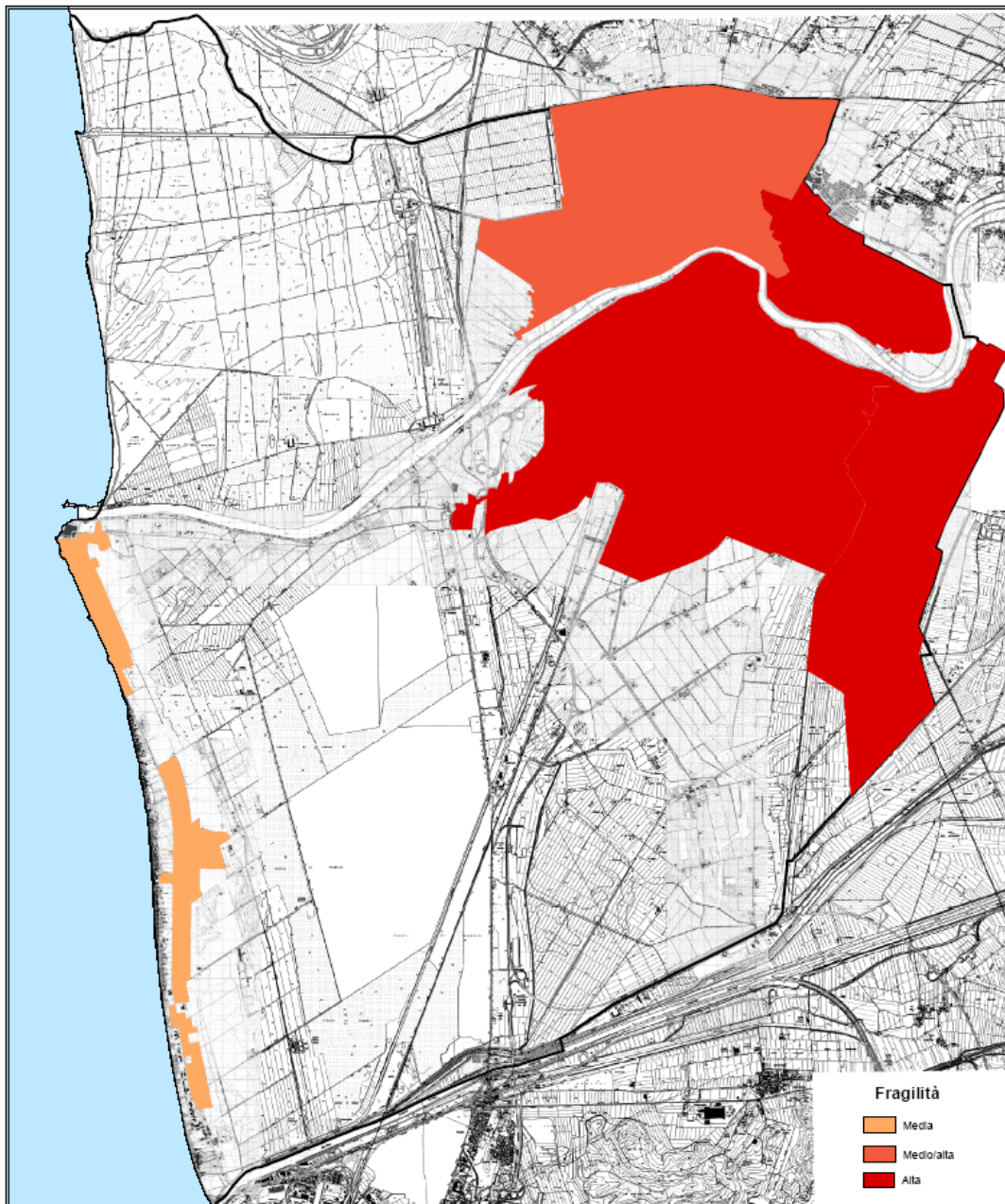
COMUNE DI PISA  
Direzione Urbanistica  
Ufficio Assetto del Territorio  
U.O. Valutazioni Ambientali

# SISTEMA DEPURAZIONE: FRAGILITA'

0 0,5 1 2 3 4 Kilometers

Scala 1:25.000

Cartografia prodotta nel Marzo 2009



## SISTEMA ARIA

### Emissioni di origine civile (P)

La principale fonte emissiva di origine civile è costituita dalla combustione del metano per riscaldamento e produzione di acqua calda; l'andamento dei consumi di metano è riportato nel sistema energia.

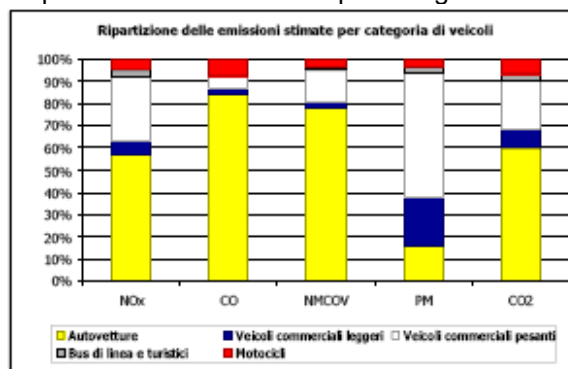
Benché la capillare distribuzione del gas metano riduca le emissioni di gas serra da riscaldamento rispetto ad altri combustibili fossili, il rapporto tra l'energia effettivamente necessaria all'abitazione e ciò che viene utilizzato è tale da rendere poco significativi i vantaggi della metanizzazione, da cui la necessità di un maggiore utilizzo di fonti rinnovabili nella produzione di energia.

### Emissioni da traffico veicolare e Piano Urbano del Traffico (P/R)

Su tutte le emissioni inquinanti considerate per il territorio comunale (quantificate nella tabella "emissioni totali comunali per sorgente di inquinamento", riportata più avanti) il settore dei trasporti sembra apportare in forma stabile il contributo di gran lunga più rilevante nell'emissione di ossido di carbonio, oltre ad un contributo significativo nell'emissione degli altri inquinanti ad eccezione degli ossidi di zolfo.

Le rilevazioni più recenti dei flussi veicolari risultano quelle realizzate dalla Società TAGES nel 2002 riportate nella "Indagine dei Flussi di Traffico sulla Rete Stradale della Provincia di Pisa". L'indagine evidenzia il contributo nettamente prevalente (anche superiore all'80%) delle autovetture per quanto riguarda le emissioni di monossido di carbonio (CO) e di composti organici volatili (COV) e il contributo prevalente dei veicoli commerciali pesanti alle emissioni di polveri (PM). Per quanto riguarda le emissioni di ossidi di azoto (NOx), il contributo maggiore è sempre da attribuire alle autovetture, con un contributo comunque significativo anche dei veicoli commerciali pesanti. Analoga situazione si osserva anche per la ripartizione delle emissioni di gas serra (CO<sub>2</sub>): un contributo prevalente delle autovetture e comunque significativo per i veicoli commerciali.

Ripartizioni delle emissioni per categoria veicoli



Con deliberazione del Consiglio Comunale n°4 del 28.01.2002 è stato approvato il Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU).

## **Emissioni di origine industriale e interventi sui grandi impianti industriali (P/R)**

Tra le sorgenti puntuali presenti nel Comune di Pisa che secondo l'Inventario Regionale delle Emissioni sembrano contribuire maggiormente soprattutto alla produzione di ossidi di zolfo, ossidi di azoto e polveri fini si segnalano:

- l'Inceneritore di Rifiuti Solidi Urbani e Rifiuti Ospedalieri Trattati (località Ospedaletto),
- la Saint Gobain (località Porta a Mare) e la Kimble Italiana (viale delle Cascine) operanti nella produzione del vetro,
- la Colata Continua Pisana operante nella fusione di metalli e nella produzione di cavi di rame ad elevata purezza (località Ospedaletto),

evidenziando che:

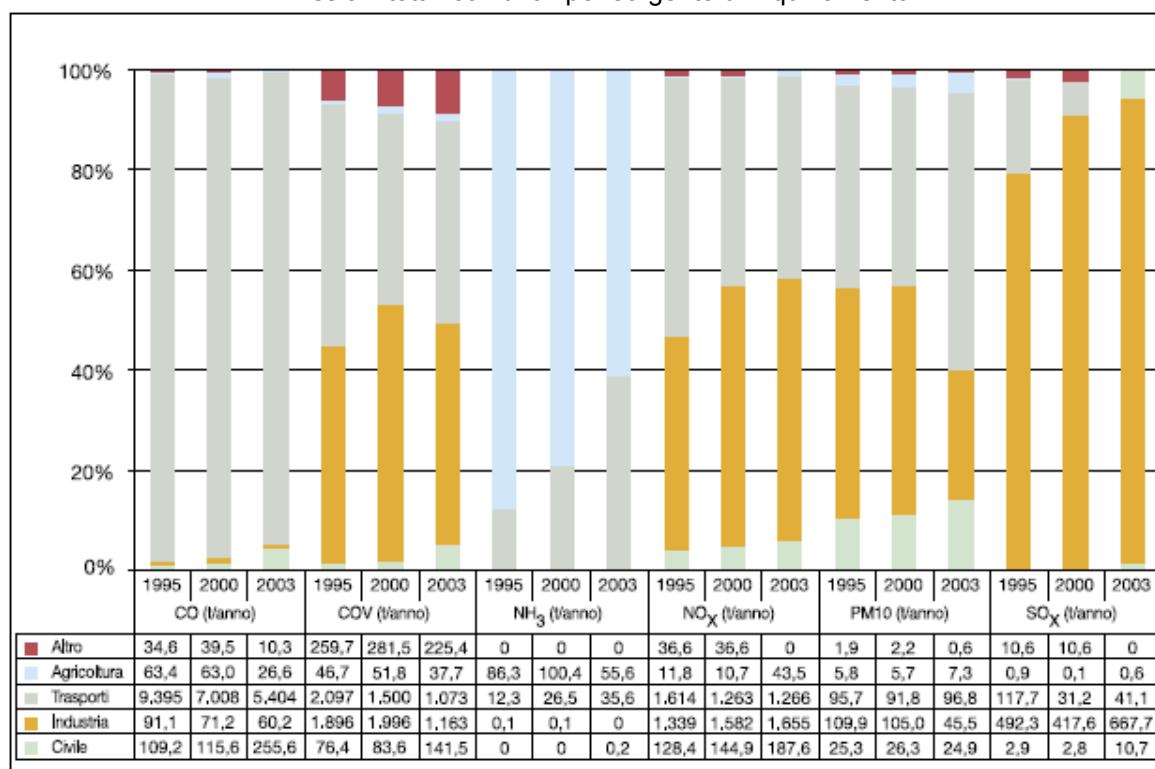
- l'inceneritore RSU/ROT, dopo aver subito radicali modifiche agli apparati di combustione e depurazione dei fumi, è rientrato in funzione nel 2002 e campagne di monitoraggio 2005 e 2006 eseguite da ARPAT hanno rilevato il rispetto dei severi limiti emissivi assegnati, in particolare per i microinquinanti organici (diossine e furani),
- la ditta Saint Gobain nel 2003 ha installato un potente elettrofiltro con l'obiettivo di ottenere una drastica riduzione della emissione di polveri (oltre alla riduzione di altri inquinanti) e la campagna di monitoraggio 2006 eseguita da ARPAT ha rilevato livelli emissivi ampiamente inferiori ai limiti assegnati,
- importanti interventi sulla razionalizzazione degli impianti e sulla ottimizzazione delle emissioni hanno interessato la Teseco, azienda specializzata in bonifiche di aree inquinate e trattamento di rifiuti speciali (località Ospedaletto).

In generale il settore industriale sembra contribuire in modo rilevante alle emissioni prodotte sul territorio pisano anche con l'inquinamento generato in aree industriali caratterizzate da molti punti emissivi a più ridotto flusso di massa.

### **Emissioni totali comunali inventario IRSE (P)**

I dati delle emissioni totali comunali sono ricavati dell'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissioni in aria ambiente IRSE (ultimo aggiornamento disponibile 2003), elaborato dalla Regione Toscana e basato sulla valutazione degli inquinanti prodotti e riversati in atmosfera, suddivisi per tipologia di inquinante, tipologia di sorgente e tipologia di processo responsabile. Le tipologie di inquinanti considerate sono il monossido di carbonio (CO), i composti organici volatili (COV), gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), il materiale particolato solido fine (PM<sub>10</sub>) e gli ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>).

### Emissioni totali comunali per sorgente di inquinamento



Fonte: elaborazione su dati Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissioni (IRSE)

### Emissioni di gas serra (P)

Il calcolo delle emissioni di "gas serra" deriva direttamente dai dati aggiornati all'anno 2003 dell'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione: le emissioni climalteranti stimate dell'IRSE sono quelle relative a metano, anidride carbonica e protossido di azoto.

La metodologia IRSE non considera le emissioni connesse ai consumi di energia elettrica importata.

anno	1995	2000	2003	1995	2000	2003	1995	2000	2003
emissioni	CH <sub>4</sub> (t)			CO <sub>2</sub> (t)			NO <sub>2</sub> (t)		
altro	22,4	22,7	0,7	32.087	32.155	143	1,95	1,96	0,01
agricoltura	281,3	275,8	205,3	774	704	0	16,44	20,49	20,94
trasporti	61,4	49,5	37,9	182.255	186.279	230.525	15,45	24,53	26,98
industria	17,0	11,7	1.217,6	180.914	219.654	264.083	49,64	61,27	18,73
civile	959,1	1.052,8	15,6	143.200	162.480	167.674	6,83	8,01	9,97
TOTALE	1.341,2	1.412,5	1.477,1	539.23	601.272	662.425	90,31	116,26	76,63



## Qualità dell'aria (S/R)

(Fonte: ARPAT di Pisa - Rapporti annuali sulla qualità dell'aria)

La Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria nel Comune di Pisa è gestita dal Dipartimento Provinciale ARPAT; fino a tutto il 2005 era costituita da un laboratorio mobile e da sei stazioni (*centraline*) fisse di rilevamento. A seguito di una riorganizzazione provinciale, nel 2006 ha subito la dismissione completa di due stazioni (centraline di Piazza Guerrazzi e di Via Contessa Matilde) e la dismissione dell'analizzatore delle polveri sottili nella stazione di Via Conte Fazio.

Le stazioni fisse attualmente operanti sono pertanto le seguenti:

- tre di proprietà della Provincia di Pisa, collocate sostanzialmente all'interno del centro urbano della città: Via Conte Fazio, Piazza Del Rosso e Largo Ippolito Nievo;
- una -di più recente installazione- di proprietà della società Geofor s.p.a., collocata in località Oratoio per consentire il monitoraggio dei possibili effetti dell'Inceneritore di rifiuti di Ospedaletto e della zona industriale.

I Rapporti sulla qualità, ai quali si rimanda per la completa trattazione dell'argomento, sono forniti annualmente da ARPAT; l'ultimo Rapporto reso disponibile risulta quello dell'anno 2007.

Localizzazione centraline per il monitoraggio della qualità dell'aria



Fonte: ARPAT Pisa

Nel 2007 i rendimenti strumentali per gli inquinanti monitorati sono stati tutti superiori al 90% e pertanto l'insieme dei dati raccolti risulta conforme alla normativa e utilizzabile per il calcolo di parametri statistici rappresentativi.

Sistema di monitoraggio anno 2007



Stazioni fisse, inquinanti e parametri meteo monitorati

Stazione	Tipo di zona	Tipo di stazione	O <sub>3</sub>	CO	NOx	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	PM10	HCl	Parametri meteo
Fazio	Urbana	Traffico		X	X				
Passi	Urbana	Fondo	X		X				VV,DV,UR,T,RT
Borghetto	Urbana	Traffico		X	X	X	X		
Oratoio	Periferica	Industriale			X		X	X	VV,DV,UR,T,RT,PG

Legenda:

VV=Velocità vento (m/sec)  
 DV=Direzione vento (settore)  
 UR=Umidità relativa (%)  
 T=Temperatura (°C)  
 RT=Radiazione solare totale (W/m<sup>2</sup>)  
 PG=Pioggia (mm)

**Polveri sottili (PM10)**

I valori rilevati negli ultimi anni (2003-2007) hanno mostrato un andamento tendenzialmente stabile.

Fino al 2005 le concentrazioni di PM10 nelle tre stazioni urbane di via Conte Fazio, via del Borghetto e Oratoio sono risultate inferiori ai valori limite previsti per medie annue.

Nel 2006 e nel 2007, *rispetto all'abbassamento della soglia da 40 a 28 µg/mc per il valore limite della media annua previsto dal DM 60/02*, nelle due stazioni rimaste in funzione (Borghetto e Oratoio) si è registrato lo sfioramento dei parametri; occorre però precisare che con l'approvazione in sede Europea della proposta di Direttiva sul riordino della materia, è prevedibile il consolidamento del limite di 40 µg/mc in vigore al 1/1/2005.

Per quanto concerne il numero dei superamenti annuali delle concentrazioni massime giornaliere, anche nel corso del 2007 la stazione di Oratoio ha registrato da sola il maggior numero dei superamenti dell'intera rete cittadina (46 su 67), tuttavia rispetto al 2005 e al 2006 è emersa la tendenza a una più uniforme distribuzione degli stessi tra le stazioni.

Stazione	N° medie giornaliere >50 µg/m <sup>3</sup>	Valore Limite (µg/m <sup>3</sup> )
Borghetto	45	35
Oratoio	46	(in vigore dal 1.01.2005)

Stazione	Media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite (µg/m <sup>3</sup> )
Borghetto	31	40
Oratoio	35	(in vigore dal 1.01.2005)

Quanto sopra consente di escludere peggioramenti in termini assoluti, inoltre il Comune di Pisa, in coerenza e continuità con gli anni precedenti ha sottoscritto il 10 maggio 2007 con la Regione Toscana, un accordo il cui obiettivo è quello di ridurre,

in particolare, i livelli di concentrazione del PM10 nelle aree urbane in modo da raggiungere il rispetto dei valori limite di tale sostanza inquinante previsti dal D.M. n. 60/02.

Per questo il Comune di Pisa ha:

- a) disposto la limitazione dell'accesso al centro urbano degli autoveicoli più inquinanti (circa 70% del territorio comunale);
- b) erogato incentivi per la sostituzione di veicoli più inquinanti;
- c) sostenuto l'attivazione delle "Domeniche Ecologiche" (ultima 30.11.08);
- d) realizzato appositi progetti e piani di azione (PAC).

### ***Biossido di azoto***

In nessuna stazione si sono registrati superamenti dei limiti stabiliti sia per il valore medio annuo sia per i valori medi orari, tuttavia le stazioni urbane da traffico hanno continuato a rilevare i più alti livelli di concentrazione per l'inquinante Biossido di Azoto. Nel 2007 tre stazioni su quattro hanno rispettato i limiti che entreranno in vigore dal 2010 (nel 2006 erano state 2 su 4).

Stazione	N° medie orarie >200 µg/m <sup>3</sup>	Valore Limite
Fazio	0	18 (in vigore dal 1.01.2010)
Passi	0	
Borghetto	0	
Oratoio	0	

Stazione	Media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite (µg/m <sup>3</sup> )
Fazio	43	40 µg/m (in vigore dal 1.01.2010)
Passi	22	
Borghetto	40	
Oratoio	21	

### ***Monossido di carbonio***

L'inquinante Monossido di Carbonio negli ultimi anni si è mostrato costantemente in diminuzione con concentrazioni nelle varie stazioni che rimangono ben al di sotto dei corrispondenti limiti. Anche nel 2007 il suo monitoraggio non ha mostrato alcuna criticità nei parametri rilevati.

Stazione	N° medie Massime giornaliere su 8 ore >10 mg/m <sup>3</sup>	Valore Limite
Fazio	0	10 mg/m <sup>3</sup> (in vigore dal 1.01.2005)
Borghetto	0	

### ***Benzene e altri composti aromatici (Toluene, Xilene)***

La valutazione della concentrazione del Benzene in ambito urbano viene effettuata su elaborazione dei dati rilevati in un'unica stazione nel sito P.zza Del Rosso (via del Borghetto).

Il monitoraggio di questo inquinante per il periodo 2004-2007 ha rilevato livelli che già rispettano il limite di legge di 5µg/mc previsto per l'anno 2010.

Stazione	Media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore Limite (µg/m <sup>3</sup> )
Borghetto	2.9	5 µg/m <sup>3</sup> (in vigore dal 1.01.2010)

Per gli altri composti aromatici la normativa vigente non prevede limiti specifici sulle concentrazioni, né valori a cui tendere in periodi futuri.

Toluene e Xilene, per quanto caratterizzati da minore tossicità, sono presenti in aria a più alte concentrazioni a causa delle formulazione dei carburanti, contribuendo maggiormente alla formazione del cosiddetto smog fotochimico.

Il trend nel tempo mostra stabilità, anche se i valori di concentrazione tra toluene e benzene differiscono in modo evidente, con rapporti compresi tra 2,5 e 4,5 circa, in funzione del contributo preponderante del periodo (origine autoveicolare o altro). Il periodo autunnale-invernale viene confermato come il più critico dell'anno durante il quale la situazione ambientale, già di per sé caratterizzata dalla presenza di molteplici fonti di rilascio di inquinanti, viene ulteriormente aggravata da condizioni meteorologiche che spesso favoriscono la stagnazione degli inquinanti nella bassa atmosfera.

### ***Ozono***

Una prima verifica dell'avvenuto rispetto dei valori bersaglio stabiliti dalla normativa per le concentrazioni di ozono nell'aria non potrà essere effettuata prima del 2013 (sulla base della media dei superamenti dei tre anni precedenti) per i valori concernenti la protezione della salute umana e prima del 2015 (sulla base della media dei superamenti dei cinque anni precedenti) per i valori concernenti la protezione della vegetazione.

L'elaborazione dei dati disponibili indica chiaramente che nel triennio 2004-2006 è stato ottenuto il sostanziale rispetto di quello che sarà il limite da applicare per la protezione della salute a partire dall'anno 2010 e che attualmente costituisce un indice importante da tenere comunque sotto controllo perché legato al chimismo atmosferico di formazione/trasformazione di alcuni inquinanti a larga diffusione.

### ***Biossido di Zolfo***

I dati della qualità dell'aria hanno sempre evidenziato nel corso dell'ultimo decennio una costante riduzione del parametro SO<sub>2</sub> fino a valori trascurabili rispetto ai limiti di legge vigenti. La spiegazione di tale andamento è da ricondurre principalmente alla conversione di molti impianti termici da olio combustibile (contenente composti a base di zolfo) a metano e, secondariamente, ad una migliore qualità del gasolio da autotrazione. A fronte di ciò, nella fase di riorganizzazione della rete urbana della qualità dell'aria, è stato ritenuto opportuno dalla Provincia di Pisa, proprietaria della rete, dismettere, in accordo con ARPAT, la misura del SO<sub>2</sub> in quanto ulteriori dati non avrebbero fornito informazioni aggiuntive a quelle già acquisite.

## Clima acustico e Piano Comunale di Classificazione Acustica (S/R)

I dati conoscitivi ai quali viene fatto riferimento sono contenuti:

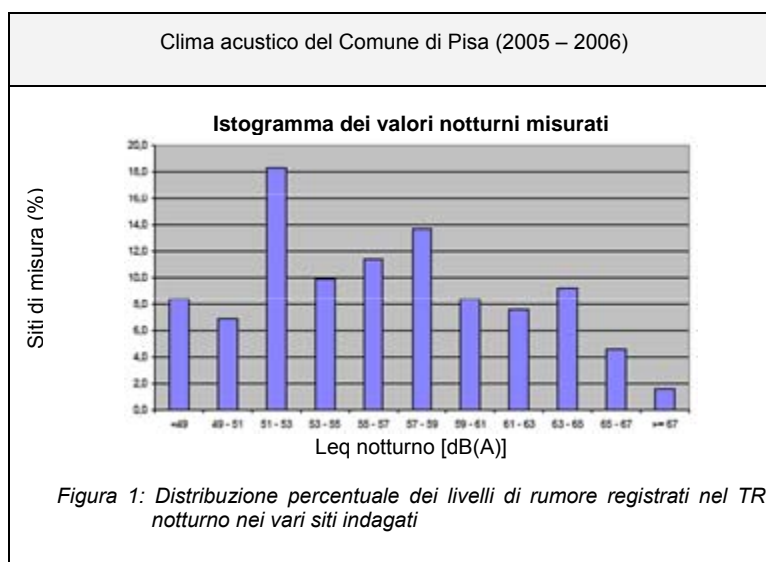
- nella "Valutazione del Clima Acustico del Comune di Pisa" campagne di indagini eseguite da ARPAT nei periodi 1999-2000 e 2005-2006;
  - nella "Mappatura Acustica del Comune di Pisa" eseguita dall' I.P.C.F. (Istituto Processi Chimico-Fisici) del C.N.R di Pisa, presentata nel 2007;
- alle quali si rimanda per una più ampia e completa trattazione dell'argomento.

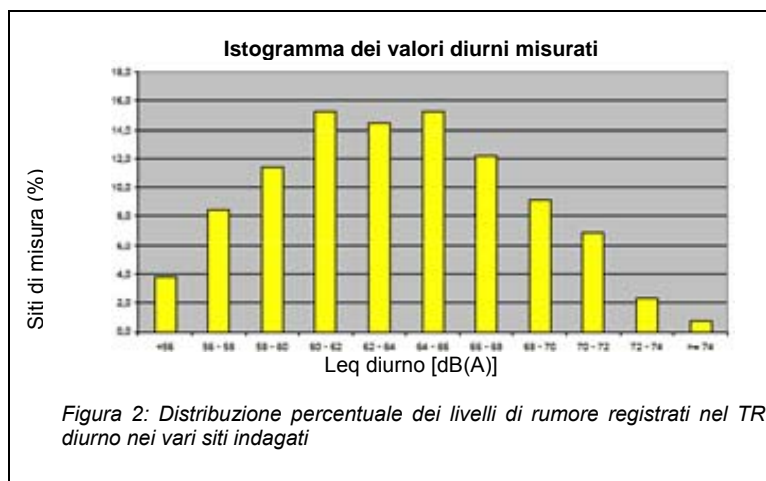
Per delineare l'andamento del clima acustico a livello comunale, si riportano le valutazioni che ARPAT ha elaborato sulla base di rilevamenti ed analisi, mettendo a confronto i dati della valutazione *del Clima Acustico* del 2005-2006 con quelli della precedente valutazione (1999-2000) e con il PCCA di Pisa.

Con deliberazione del Consiglio Comunale n. 66 del 8 Settembre 2004 è stato approvato il Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA).

### Confronto tra Valutazione del Clima Acustico del periodo 1999 - 2000 e Valutazione del Clima Acustico del periodo 2005 – 2006.

I diagrammi in Figura 1 e 2 presentano la distribuzione percentuale dei valori di  $L_{Aeq,TL}$  (livello equivalente ponderato A misurato sul tempo a lungo termine, TL) risultanti dalle misure eseguite rispettivamente nel periodo notturno ed in quello diurno durante la campagna di indagine 2005 - 2006.





Il livello medio registrato nei vari siti nel periodo notturno è risultato pari a circa  $56 \text{ dB(A)}$ , con una deviazione standard di  $5,3 \text{ dB(A)}$ , mentre, nel periodo diurno, il livello medio registrato è risultato pari a circa  $63 \text{ dB(A)}$ , con una deviazione standard di  $4,7 \text{ dB(A)}$ . Il confronto di questi valori con quelli corrispondenti ottenuti dall'indagine 1999-2000, ha denotato un netto miglioramento dello stato acustico generale, sia per il periodo di riferimento notturno che per quello diurno. In particolare, è stata evidenziata una riduzione rispettivamente di circa  $6 \text{ dB(A)}$  e  $5 \text{ dB(A)}$  del livello di rumore medio notturno e diurno.

Le probabili motivazioni di quanto emerso sono state essenzialmente ricondotte ai seguenti fattori:

- a) l'attuale parco macchine circolante nei comuni italiani è sicuramente composto da veicoli più moderni e meno rumorosi rispetto a quello di circa 6 anni fa;
- b) la viabilità cittadina è sostanzialmente diversa da quella presente durante le precedenti indagini in quanto le modifiche introdotte dal Piano Urbano del Traffico sono state notevoli;
- c) nelle precedenti indagini di clima acustico il numero di siti indagati era la metà di quelli attuali con una maggiore percentuale di siti particolarmente rumorosi.

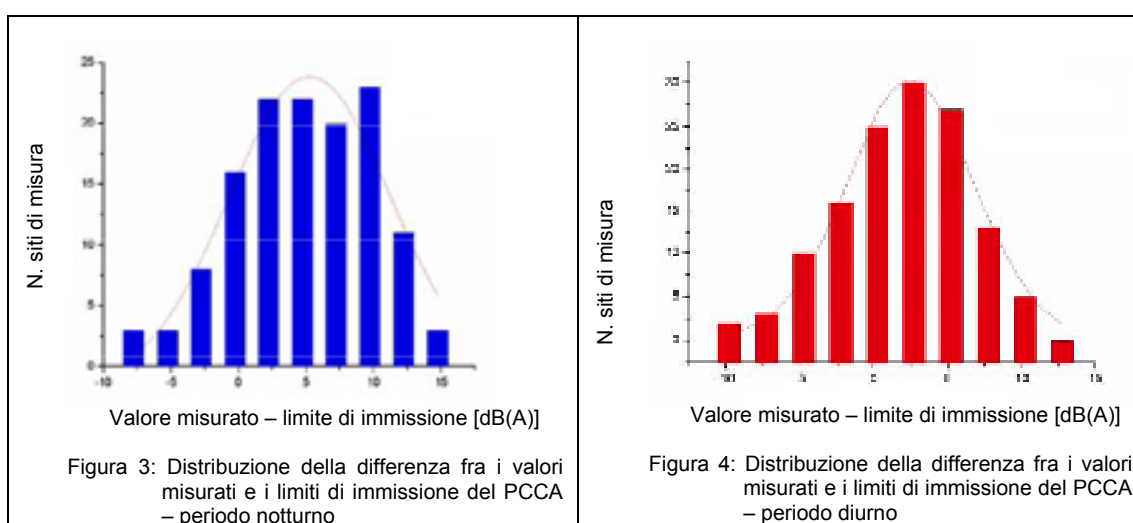
Analizzando il diagramma riportato in figura 1 si nota che i livelli di rumore rilevati nel 2005–2006 durante il periodo notturno hanno un andamento quasi equamente distribuito sui diversi valori, con un marcato spostamento dei valori verso livelli di rumore più bassi di  $59 \text{ dB(A)}$ ; ciò conferma il suddetto miglioramento dello stato acustico generale del Comune, considerato che dalla precedente indagine risultava invece uno spostamento dei livelli di rumore, specialmente nel periodo notturno, verso valori più alti.

Dal diagramma di figura 2 si nota che la distribuzione dei valori nel periodo diurno è centrata sul valore mediano di  $63 \text{ dB(A)}$  e che la distribuzione degrada molto più ripidamente per i livelli più alti, piuttosto che per quelli più bassi. Anche in questo caso il miglioramento dello stato acustico rispetto ai risultati dell'indagine precedente è piuttosto netto; infatti, la distribuzione dei valori diurni misurati nella precedente indagine mostrava una forma a campana nettamente più spostata verso i livelli più alti.

### Confronto tra la Valutazione del clima acustico periodo 2005-2006 e PCCA

Nonostante il miglioramento dello stato acustico generale, messo in risalto nei punti precedenti, è interessante porre a confronto i risultati dei rilevamenti con i valori di riferimento fissati dal vigente PCCA per osservare che lo stato del clima acustico rimane ancora critico per la maggior parte dei siti indagati. In riferimento al periodo diurno solamente in 47 siti, pari a circa il 36% del totale, i valori misurati rispettano i valori di riferimento della classificazione acustica, mentre per il periodo notturno il numero di tali siti si riduce a 32, pari a circa il 24%.

Nelle figure 3 e 4 sono riportati i diagrammi di distribuzione degli scostamenti dei valori misurati, rispetto ai corrispondenti limiti di immissione relativi al periodo di riferimento. In entrambi i casi si è riportata la curva di Gauss che approssima la distribuzione reale (si ipotizza una distribuzione normale dei dati).



Si può notare come, in entrambi i casi, la campana sia spostata su valori positivi di scostamento, ossia sul superamento dei valori di riferimento. In particolare il periodo notturno sembra essere più critico di quello diurno.

### Confronto tra Mappatura Acustica e PCCA

Nell'Aprile 2007 è stata presentata la "Mappatura acustica della sorgente traffico per il Comune di Pisa" realizzata da ARPAT e IPCF del CNR di Pisa; con la mappatura sono stati determinati i livelli sonori e stimata la popolazione esposta ad essi.

In tabella 1 sono riportati i valori cumulativi di esposizione: il primo valore rende la quantità di popolazione esposta a meno di 40 dB(A), il secondo riporta la stima di coloro che sono esposti ad un livello compreso tra 40 e 45 dB(A) e così via.

**Tab. 1.** Classi di esposizione relative al parametro LAeq giorno (6.00 – 22.00) della normativa italiana

Popolazione stimata per classe di esposizione									
Circ.	sotto 40 dB(A)	tra 40 e 45 dB(A)	tra 45 e 50 dB(A)	tra 50 e 55 dB(A)	tra 55 e 60 dB(A)	tra 60 e 65 dB(A)	tra 65 e 70 dB(A)	tra 70 e 75 dB(A)	tra 75 e 80 dB(A)
1	9	61	621	3436	3100	588	56	0	0
2	11	123	605	3041	6024	2614	577	121	0

3	2	84	256	975	3070	3379	1451	203	2
4	0	52	458	2683	7153	5535	2826	1056	36
5	0	72	457	3389	10859	7854	2634	289	0
6	17	219	1213	4311	8961	5588	2490	420	1
Tot.	40	611	3611	17835	39167	25558	10034	2089	38
			meno di 50 dB(A)	meno di 55 dB(A)	meno di 60 dB(A)	meno di 65 dB(A)	meno di 70 dB(A)	meno di 75 dB(A)	meno di 80 dB(A)
Valori cumulativi			4261	22096	61263	86821	96855	98944	98982

La tabella 2 riporta la distribuzione numerica della popolazione nelle varie aree acustiche del PCCA.

**Tab. 2.** distribuzione della popolazione secondo il PCCA

	I	II	III	IV	V		
popolazione	44	1609	54121	42661	547		
	sotto i 50 dB(A)	sotto i 55 dB(A)	sotto i 60 dB(A)	sotto i 65 dB(A)	sotto i 70 dB(A)	sotto i 75 dB(A)	sotto gli 80 dB(A)
Valori cumulativi	44	1653	55774	98436	98982	98982	98982

È evidente che il PCCA non prevede alcuna area con un livello superiore a 70 dB(A) mentre, secondo la Tabella 1, ci sono circa 2.100 persone esposte a livelli più alti.

La figura 5 mostra il confronto tra la curva cumulativa riportata in tabella 1 e l'equivalente, ottenuta dalla Classificazione, riportata in tabella 2.

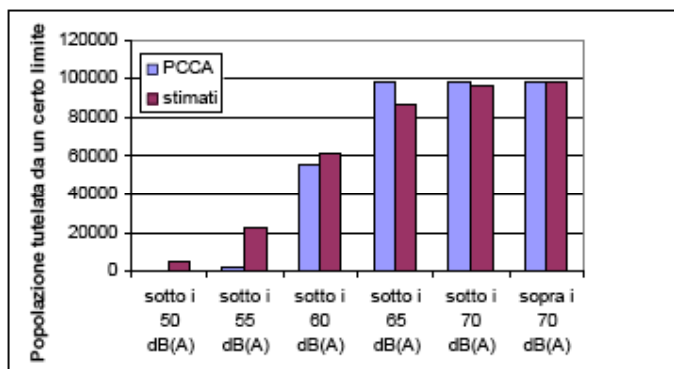


Figura 5

Come si può vedere, per i livelli al di sotto dei 60 dB(A) la situazione è complessivamente migliore di quella prevista dal PCCA: ci sono più persone esposte a livelli inferiori a 60 dB(A) di quante se ne vogliono tutelare nel PCCA.

La popolazione che vive vicino alle strade ad alto traffico, pur abitando in aree con limiti più alti, è la più soggetta al superamento degli stessi.

Questa affermazione trova riscontro in Tabella 3, ove si riporta il numero di persone soggette ad un certo valore di superamento del limite, in funzione del limite stesso (e quindi della classe assegnata dal PCCA). La tabella, relativamente alla classe III (limite di 60 dB(A) per il periodo diurno) mostra come la maggior parte dei superamenti siano compresi tra 0,5 e 2,5 dB(A), confermando che i valori intermedi di classe sono i più difficili da tutelare (classi "miste"). La percentuale di popolazione esposta ad un superamento superiore a 0,5 dB(A) è circa il 22% del totale. Questa

percentuale si riduce al 10,3% se si considerano superamenti sopra 2,5 dB(A).

Tab. 3 Numero abitanti esposti ad un certo valore del superamento

	Numero abitanti esposti ad un certo valore della differenza $L_{Aeq,giorno} - \text{Limite}$								
	< -7,5 dB(A)	tra -7,5 e -5 dB(A)	tra -5 e -2,5 dB(A)	tra -2,5 e - 0,5 dB(A)	tra -0,5 e 0,5 dB(A)	tra 0,5 e 2,5 dB(A)	tra 2,5 e 5 dB(A)	tra 5 e 7,5 dB(A)	tra 7,5 e 10 dB(A)
50	6	15	0	0	0	2	0	8	13
55	55	53	168	231	223	236	392	113	48
60	7366	7829	11167	11616	4851	6849	3016	913	513
65	11610	7326	7373	4887	2109	4169	3231	1630	327
70	233	108	128	56	16	4	0	0	0
Tot.	19270	15332	18836	16790	7200	11350	6639	2663	901

*Nota: le tabelle relative alla Mappatura Acustica sono estratte, come premesso, dallo studio ARPAT CNR e nel calcolo dei totali sono state rilevate alcune lievi incongruenze non ritenute rilevanti ai fini delle osservazioni fatte.*

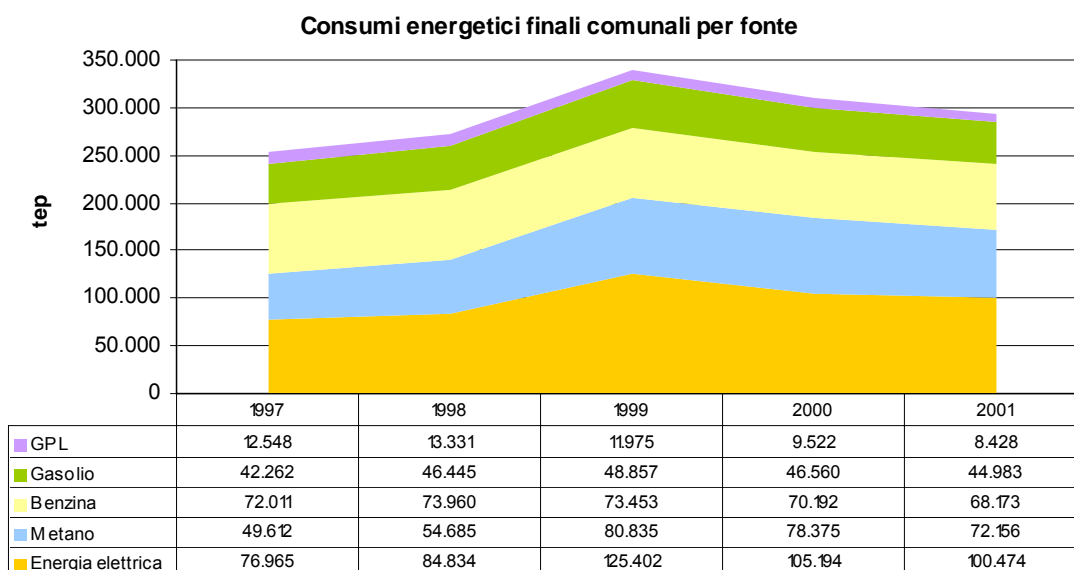


## SISTEMA ENERGIA

### Consumi energetici comunali (P)

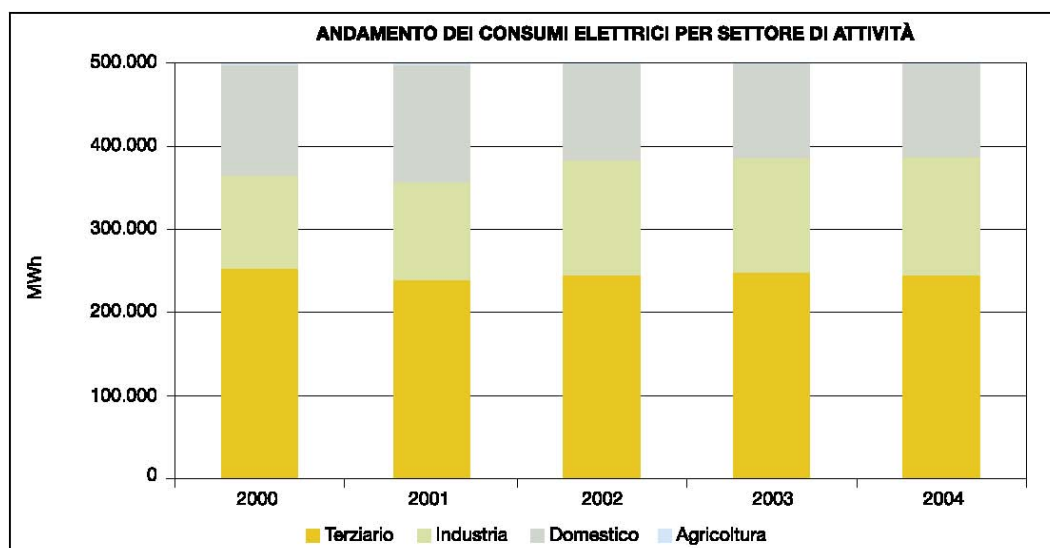
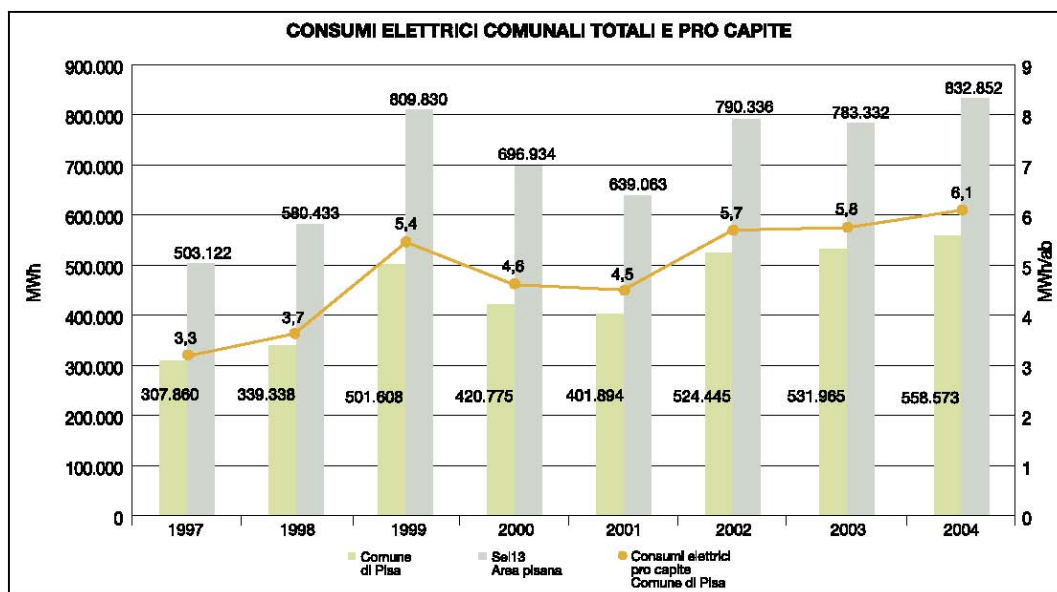
Nel grafico sottostante sono riportati i consumi comunali complessivi di energia. I valori sono espressi in unità di misura omogenea Tep (Tonnellata equivalente di petrolio) secondo i fattori di conversione impiegati nel Bilancio Energetico Nazionale. L'andamento dei consumi, rappresentato dal 1997 al 2001, appare in crescita fino al 1999 per ogni vettore energetico e mostra una inversione di tendenza nei due anni successivi.

Nel triennio 1999-2001 i consumi elettrici rappresentano circa il 35% dei consumi energetici complessivi a livello comunale, mentre metano e benzina superano complessivamente il 46%.



### Consumi elettrici (P)

I consumi di energia elettrica su scala comunale per il periodo analizzato (1997 – 2004), si mostrano in calo nel 2000 e nel 2001, in linea con l'andamento dei consumi energetici complessivi, per poi tornare in crescita dal 2002 ad eccezione del settore agricoltura.



La tendenza all'aumento si rileva anche nel valore di consumo pro-capite che nel 2004 si attesta a 6.1 MWh/abitante.

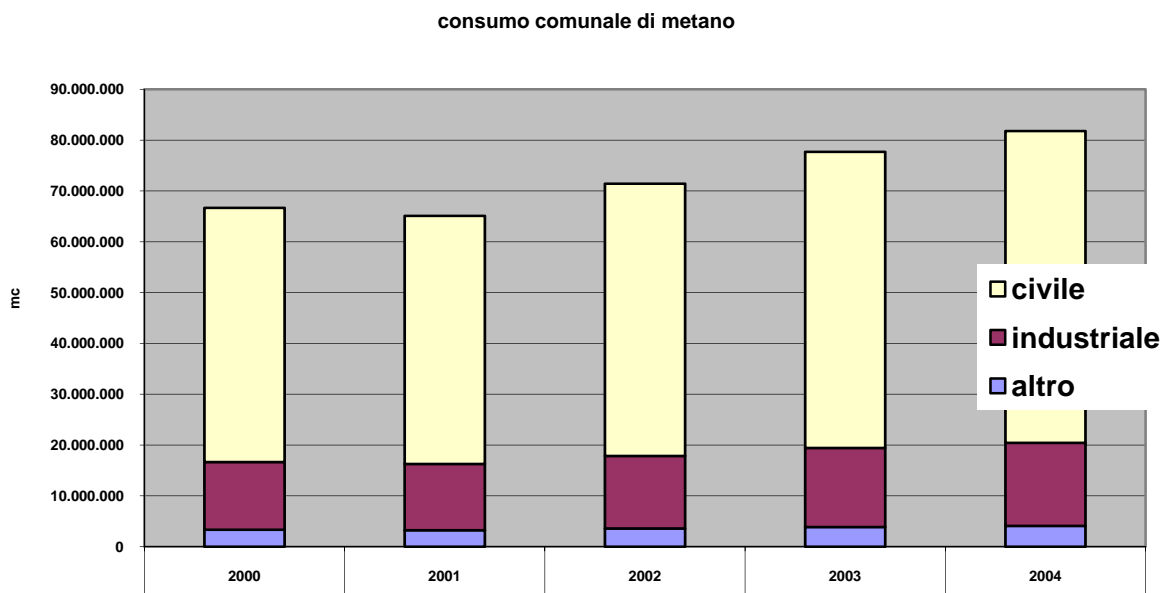
<b>consumi comunali pro capite</b> (Mwh/ab)	2000	2001	2002	2003	2004
	4,6	4,5	5,7	5,8	6.1

Con riferimento all'anno 2003, i settori di attività che incidono più significativamente sul consumo elettrico totale comunale, pari a 524.000 MWh, sono rappresentati dal settore terziario, con un consumo elettrico di circa il 50% del totale, e dal settore industriale, con un consumo elettrico di circa il 27% del totale. Significativo risulta anche il consumo domestico di energia elettrica, pari a circa il 23% del consumo elettrico complessivo comunale.

## Consumo di gas metano (P)

I consumi complessivi di metano nel Comune di Pisa, riportati per il periodo 2000-2004, mostrano una lieve flessione nel 2001 e un andamento crescente negli anni successivi.

Circa il 75% dei consumi totali di metano è attribuibile al solo settore civile, mentre circa il 20% dei consumi è imputabile al settore industriale.



Anno	2000	2001	2002	2003	2004
numero utenti	40.703	42.652	44.884	48.006	50.383
consumo comunale	66.656.711	65.102.589	71.437.380	77.684.971	81.775.962
consumo civile	49.992.533	48.826.942	53.578.035	58.263.728	61.331.972
consumo industriale	13.331.342	13.020.518	14.287.476	15.536.994	16.355.192
Altro	3.332.836	3.255.129	3.571.869	3.884.249	4.088.798

## Programmazione energetica della Regione Toscana (R)

Il Piano Energetico Regionale (PER), approvato nel gennaio 2000, è stato il primo atto di programmazione regionale nel settore energetico che ha introdotto l'integrazione con gli obiettivi di politica ambientale a partire dalla riduzione delle emissioni di gas serra in accordo con gli obiettivi del Protocollo di Kyoto. Il PER prevedeva significativi obiettivi di sviluppo nell'impiego delle fonti rinnovabili soprattutto nel settore elettrico. In particolare si prevedeva un aumento della produzione annua di energia elettrica da rinnovabili di circa 3,9 TW al 2010.

Il Piano di Indirizzo Energetico Regionale (PIER), espressamente previsto dalla Legge della Regione Toscana n. 39 del 24 febbraio 2005: "Disposizioni in materia di energia" come uno dei principali strumenti della programmazione regionale in materia, insieme ai relativi provvedimenti attuativi ed al documento di monitoraggio

e valutazione, dovrà essere approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale; la proposta di PIER è stata approvata dalla Giunta Regionale il 10 Marzo 2008. Il PIER persegue lo sviluppo e l'aumento del peso delle fonti rinnovabili nel bilancio energetico della Regione e la crescita della ecoefficienza nei consumi e nella produzione energetica, espressa innanzitutto tramite la riduzione delle emissioni regionali di gas climalteranti, secondo gli obiettivi del Protocollo di Kyoto.

## SISTEMA SUOLO E SOTTOSUOLO

### Pericolosità geomorfologica (S)

La pericolosità idraulica e geomorfologica di una determinata porzione di territorio va individuata, in primo luogo, in funzione delle classi di pericolosità definite dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno. Il territorio del Comune di Pisa si colloca, per la maggior parte della sua estensione, nella piana alluvionale dell'Arno e per una piccola porzione in quella del fiume Serchio.

Il P.A.I., tuttavia, ha concentrato la propria attenzione sui fenomeni di pericolosità geomorfologica legati alla suscettibilità geomorfologica di versanti, intesa come propensione al dissesto franoso di un'area, risultante dalla presenza di fattori predisponenti legati essenzialmente alle condizioni geologiche, geotecniche e di copertura del suolo.

Nel caso del Comune di Pisa, date le peculiarità del territorio, la pericolosità è legata soprattutto ad aspetti, quali, i fenomeni di subsidenza, la presenza delle argille compressibili a bassa profondità, le dinamiche erosive del litorale.

Tali aspetti sono normati nel P.S., e sono oggetto di studi di approfondimento da parte del Comune.

L'attuale situazione geologica e stratigrafica degli strati superficiali di terreno della pianura di Pisa è principalmente il risultato della attività di trasporto ed esondazione dell'Arno nonché delle variazioni del suo corso fluviale e di quello dell'Auser (oggi Serchio) ed agli effetti della presenza di vaste aree paludose in rapporto alle variazioni del livello marino e dei variabili equilibri della dinamica costiera. Si tratta quindi sostanzialmente di sedimenti fluvio-palustri localizzati nella parte orientale del Comune di Pisa, separati dal mare aperto da depositi eolico transizionali dei lidi e dune litoranee più ad ovest.

Escludendo la fascia litoranea sabbiosa per la quale non sussistono problemi di cedimenti e cedimenti differenziali, la rimanente parte del territorio pisano è costituita da una successione di sedimenti prevalentemente limo-argillosi con intercalazioni sabbioso-limose di età recente che si sono formati in un ambiente sia fluviale che di palude e laguna costiera.

I problemi di instabilità di un territorio di pianura, quale quello pisano, sono quindi legati principalmente alle scadenti caratteristiche geotecniche dei terreni eventualmente interessati dalla costruzione di manufatti. Da questo punto di vista le aree a pericolosità più alta sono quelle in cui, a causa della elevata compressibilità dei terreni, possono verificarsi fenomeni di consolidazione di entità non trascurabile con conseguenti cedimenti anche differenziali.

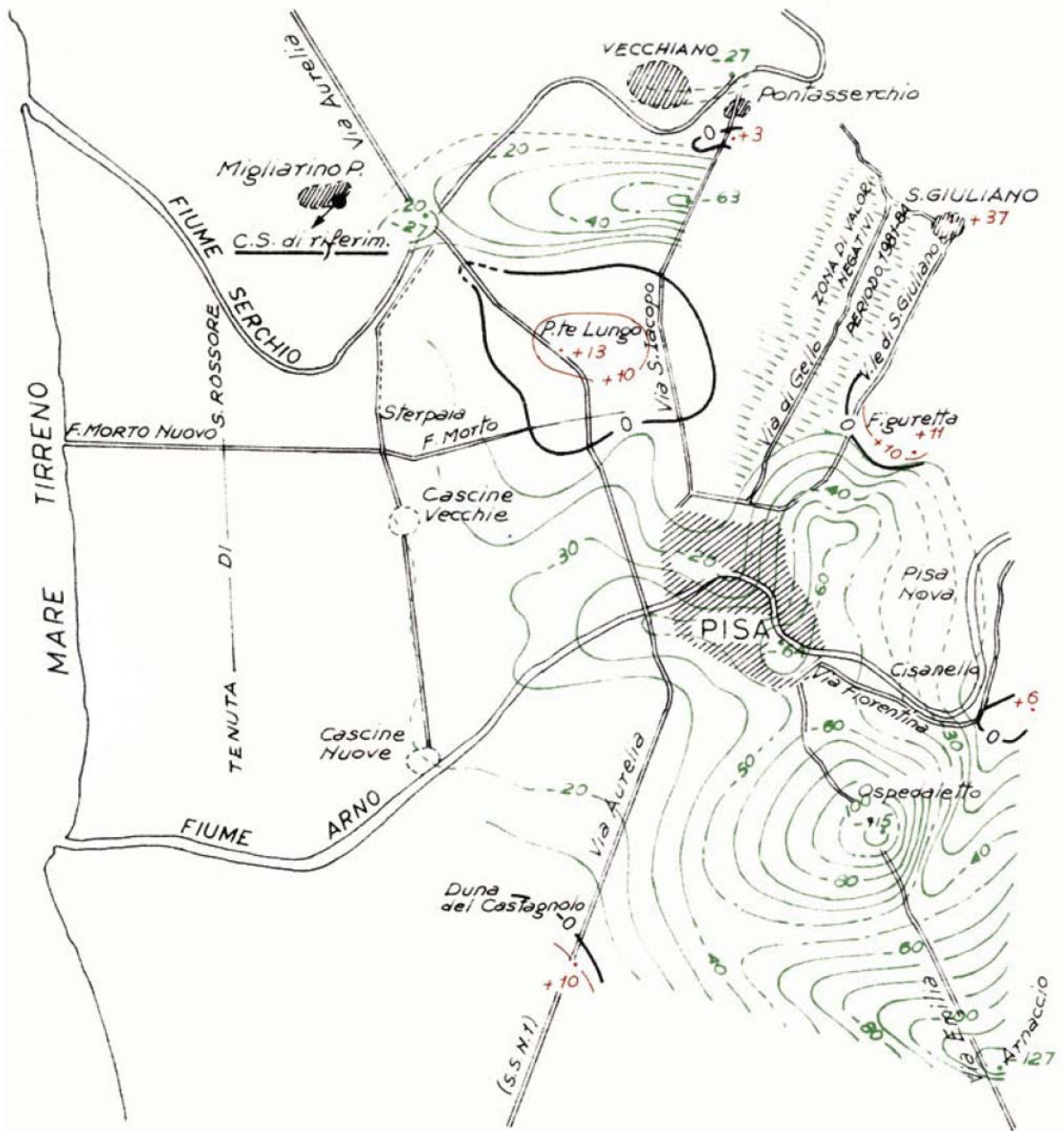
Un altro aspetto che incide notevolmente sulla pericolosità geomorfologica del territorio comunale è la presenza di Argille compressibili.

In alcune zone le argille sono affioranti o il loro tetto si trova a profondità molto prossima al piano di campagna tanto da interferire con i carichi trasmessi dalle strutture di fondazione.

Per quanto riguarda le aree urbane le argille plastiche si trovano a profondità comprese tra 0 e 2 m in una fascia che va da una piccola zona a est di Barbaricina in prossimità della via Aurelia alla zona dell'Ospedale di Santa Chiara, della Torre Pendente fino a piazza Santa Caterina.

In prossimità del limite comunale più orientale, in una piccola area a est della zona industriale di Ospedaletto, il tetto delle argille compressibili è stato localizzato alla profondità di 1,5 m.

**CARTA DEI MOVIMENTI VERTICALI NEL TERRITORIO COMUNALE (1976-1984)**

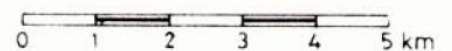


**CURVE DI UGUALE MOVIMENTO VERTICALE  
NEL PERIODO 1976-1984**

Valori espressi in mm  
Equidistanza: 10 mm

Caposaldo di riferimento: Migliarino Pisano

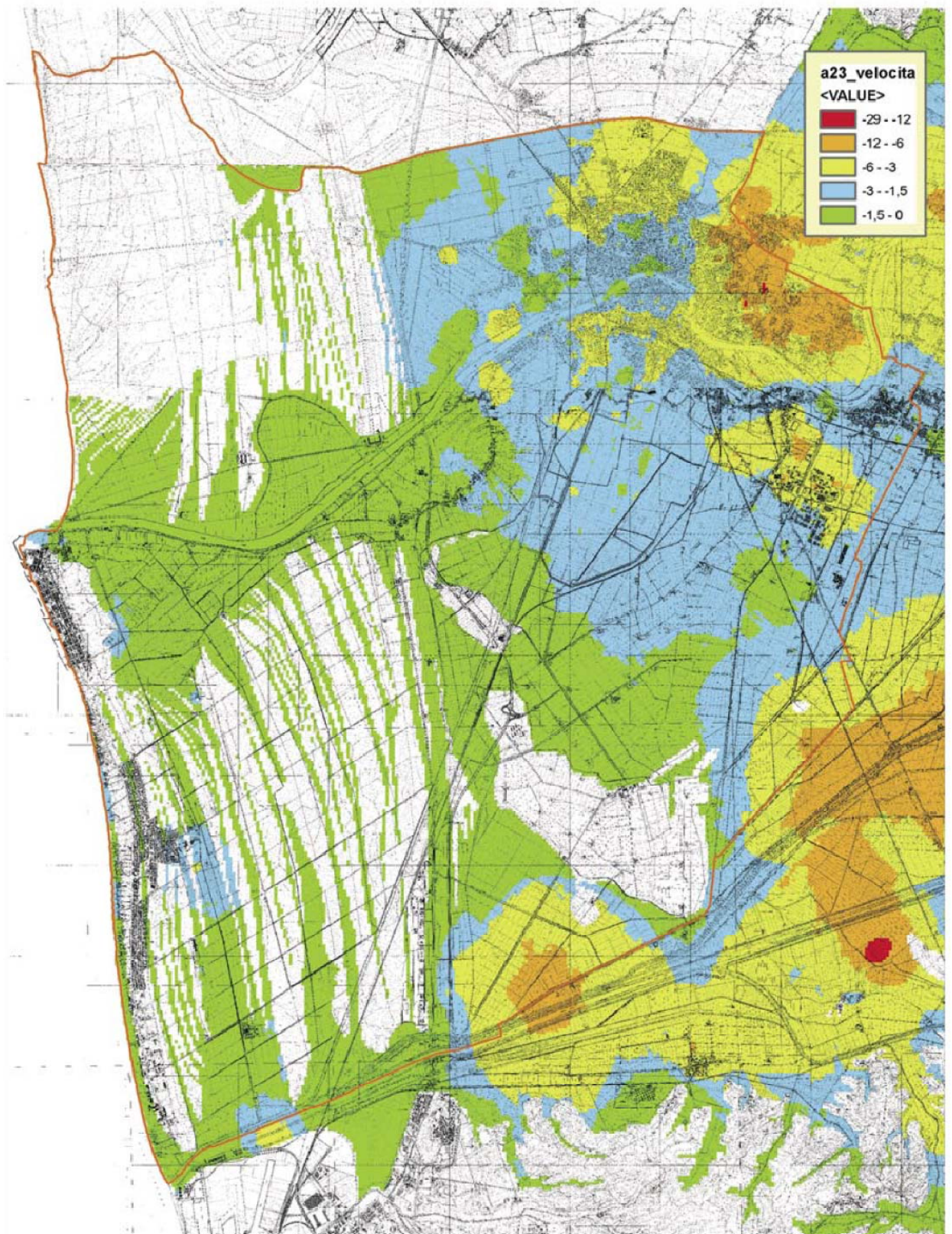
SCALA GRAFICA



Fonte: Comune di Pisa



## SUBSIDENZA: VALUTAZIONE DELLE DEFORMAZIONI VERTICALI DAL 1992 AL 2002



Fonte: Comune di Pisa







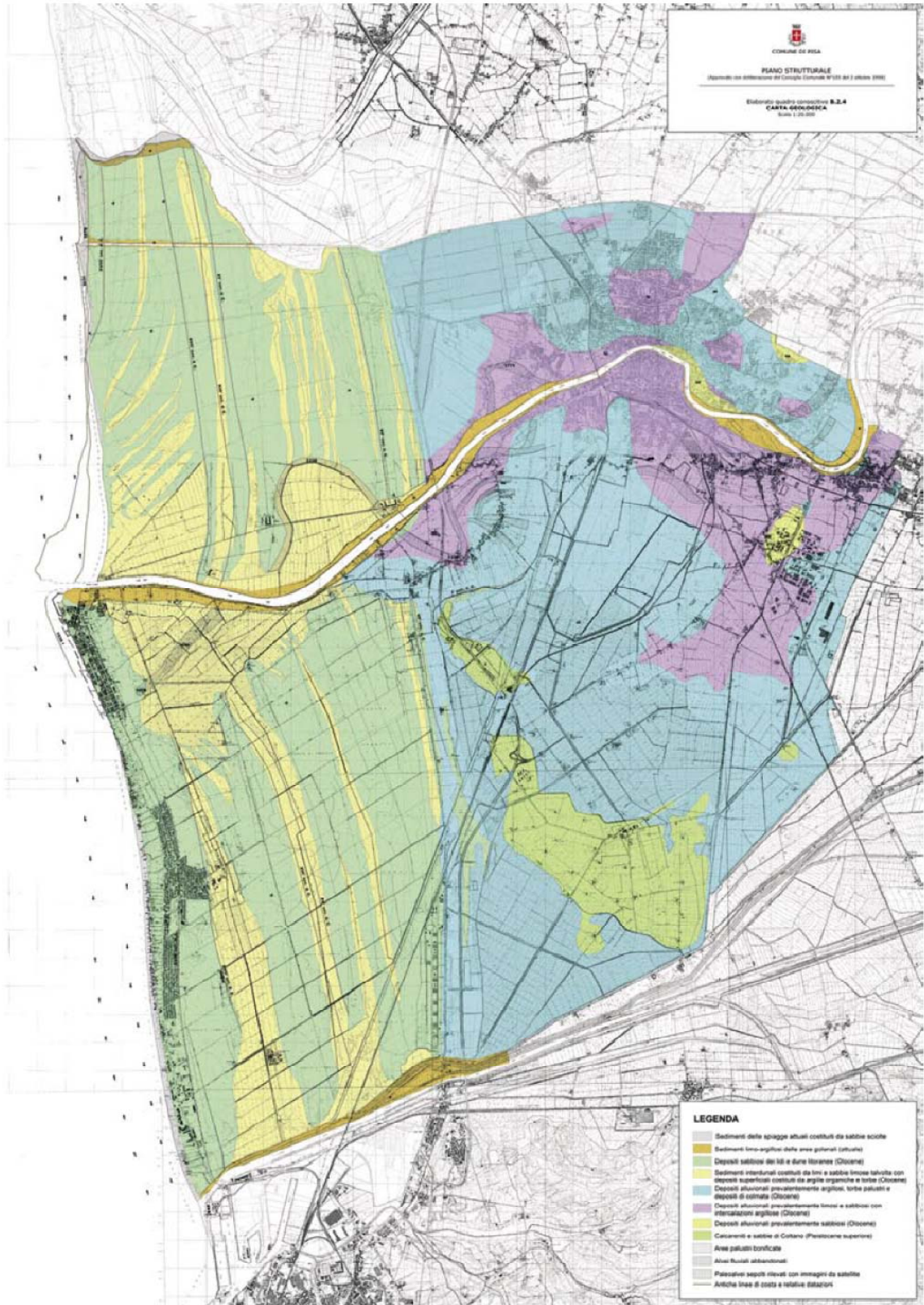
## CARTA DELLE ARGILLE COMPRESSIBILI



Fonte: Comune di Pisa



# CARTA GEOLOGICA



Fonte: Comune di Pisa

## Pericolosità idraulica (S/R)

Il territorio del Comune di Pisa si colloca, per la maggior parte della sua estensione, nella porzione terminale del bacino idrografico del Fiume Arno (Valdarno Inferiore), mentre una piccola parte del territorio, posta al margine settentrionale del Comune compresa fra il Fiume Morto Vecchio a Nord, il Fiume Morto a Sud e la linea di costa a Ovest, fa parte del bacino idrografico del Fiume Serchio.

La pianura nel territorio comunale si presenta con andamento quasi orizzontale, con pochissima inclinazione verso il mare. Dal punto di vista altimetrico le quote variano da valori inferiori a -1 m s.l.m. fino a valori di circa 8-9 m s.l.m. Le zone morfologicamente più elevate sono le dune costiere attuali (con quote fino a 4-5 m s.l.m.), le dune quaternarie di Castagnolo-Coltano (con quote fino a 8 - 9 m s.l.m.) e la fascia di conoide dell'Arno che si protrae a ventaglio fino all'altezza di Barbaricina, a valle della città di Pisa, con quote, nelle zone più elevate, fino a circa 8 m s.l.m. Le zone morfologicamente più depresse sono quelle che circondano l'allineamento Castagnolo-Coltano ai relativi margini settentrionali e meridionali, aree attualmente interessate dalle bonifiche di Coltano e della Vettola.

Dal punto di vista idraulico il territorio del comune di Pisa è interessato principalmente da due distinti sistemi idraulici: sistema Idraulico dell'Arno e sistema Idraulico delle Bonifiche, all'interno del quale si distinguono quelle a scolo naturale da quelle a scolo meccanico.

Le acque che interessano il territorio e che provocano situazioni di crisi in varie parti di esso, sono essenzialmente di due tipi:

- quelle portate dai fiumi (principalmente l'Arno) e dai fossi e canali che percorrono l'intero territorio;
- quelle che provengono dalle precipitazioni meteoriche ricadenti direttamente sul territorio.

Il deflusso generale delle acque in uscita dalla città di Pisa è "strozzato" da due infrastrutture importanti: la Ferrovia e l'aeroporto. Questo implica che si verifichino frequenti allagamenti nelle porzioni morfologicamente più depresse della città, nei quartieri meridionali e occidentali. La Ferrovia agisce infatti come barriera al normale scorrimento delle acque, creando un "effetto diga" e la sua presenza impone dei limiti anche a un potenziale adeguamento alle aumentate portate in uscita dalla città dei fossi di scolo attuali. Si stima che gli allagamenti a Pisa e pianura si presentano già quando si superano soglie giornaliere di precipitazione meteorica di circa 100-150 mm di pioggia<sup>6</sup>.

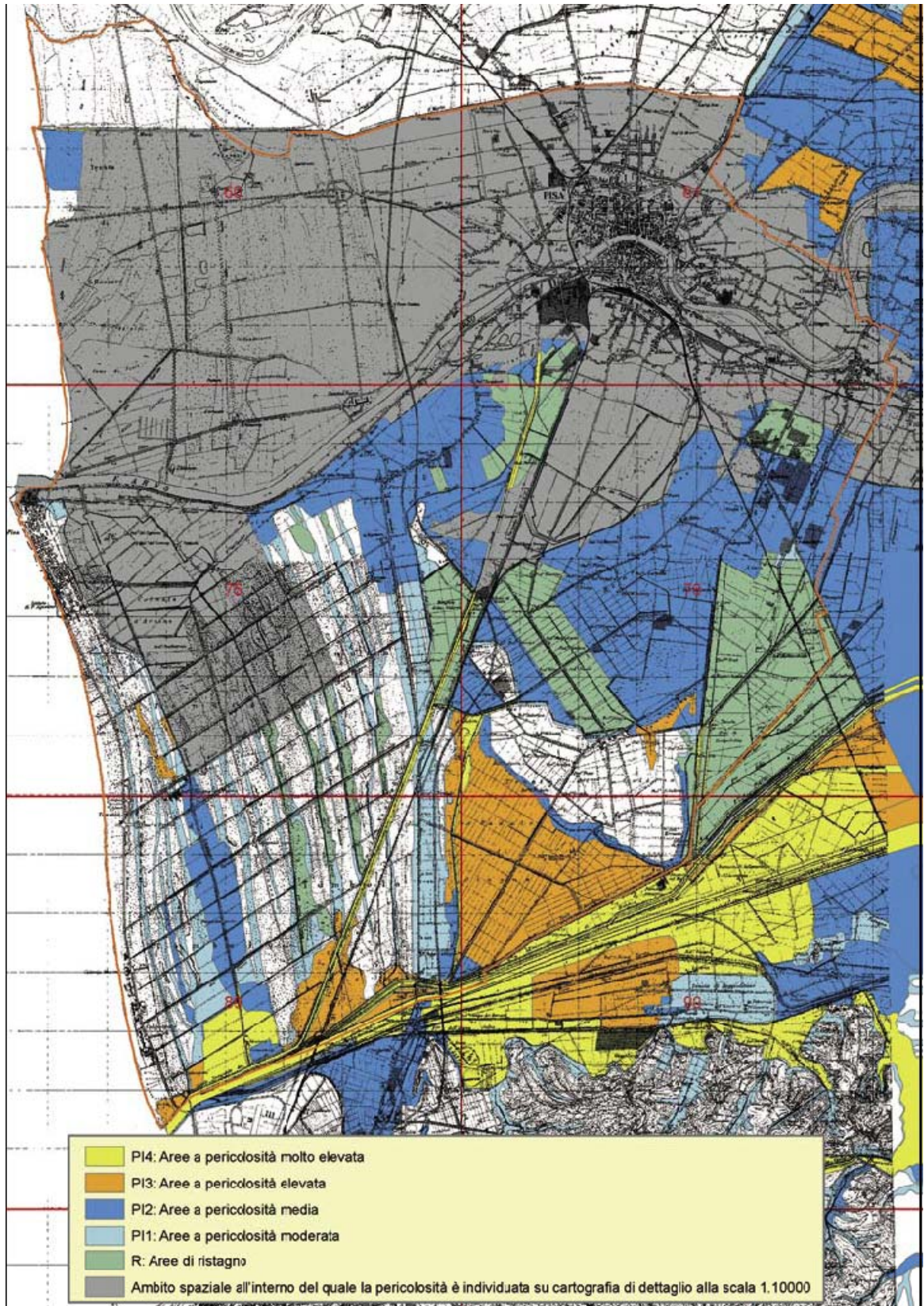
Le zone più frequentemente allagate, a Sud dell'Arno, sono: "Via Corridoni", immediatamente a Nord della Stazione e a Nord dell'Arno, la zona di "Via Bonanno", "Via Risorgimento", "Campaldino", "Porta Nuova" immediatamente a Est del tratto Pisa - S. Rossore. Altre zone nella immediata periferia di Pisa (come Porta a Lucca, Cisanello) spesso si allagano perché risentono della insufficienza della attuale rete idraulica (mancanza di adeguati dimensionamenti dei canali, carenza di fossi di scolo).

Rispetto alla classificazione del territorio riportata nel PAI, risulta che una grande parte del territorio comunale è considerato a rischio idraulico (circa il 75%). A livello di dettaglio, dall'esame della carta della pericolosità idraulica del PAI, si osserva che il 17% del territorio risulta compreso in aree a pericolosità molto elevata: buona parte del territorio del Parco Regionale di Migliarino, S. Rossore e Massaciuccoli rientra in questa classificazione, inoltre Pisa ha buona parte del proprio centro storico perimetrato in classi di pericolosità elevata e molto elevata.

Cumulando il livello di dettaglio con quello sinottico, risulta che la percentuale stimata di popolazione del Comune di Pisa residente in aree a pericolosità idraulica, è di circa il 93% della popolazione totale (circa 90.450 abitanti ad agosto 2006), così distribuiti: poco meno del 2% della popolazione risiede in aree a pericolosità idraulica molto elevata, il 17,5% in classi a pericolosità elevata, poco più dell'1% in classi a pericolosità moderata, e la maggioranza (circa il 72%) in aree a pericolosità media.



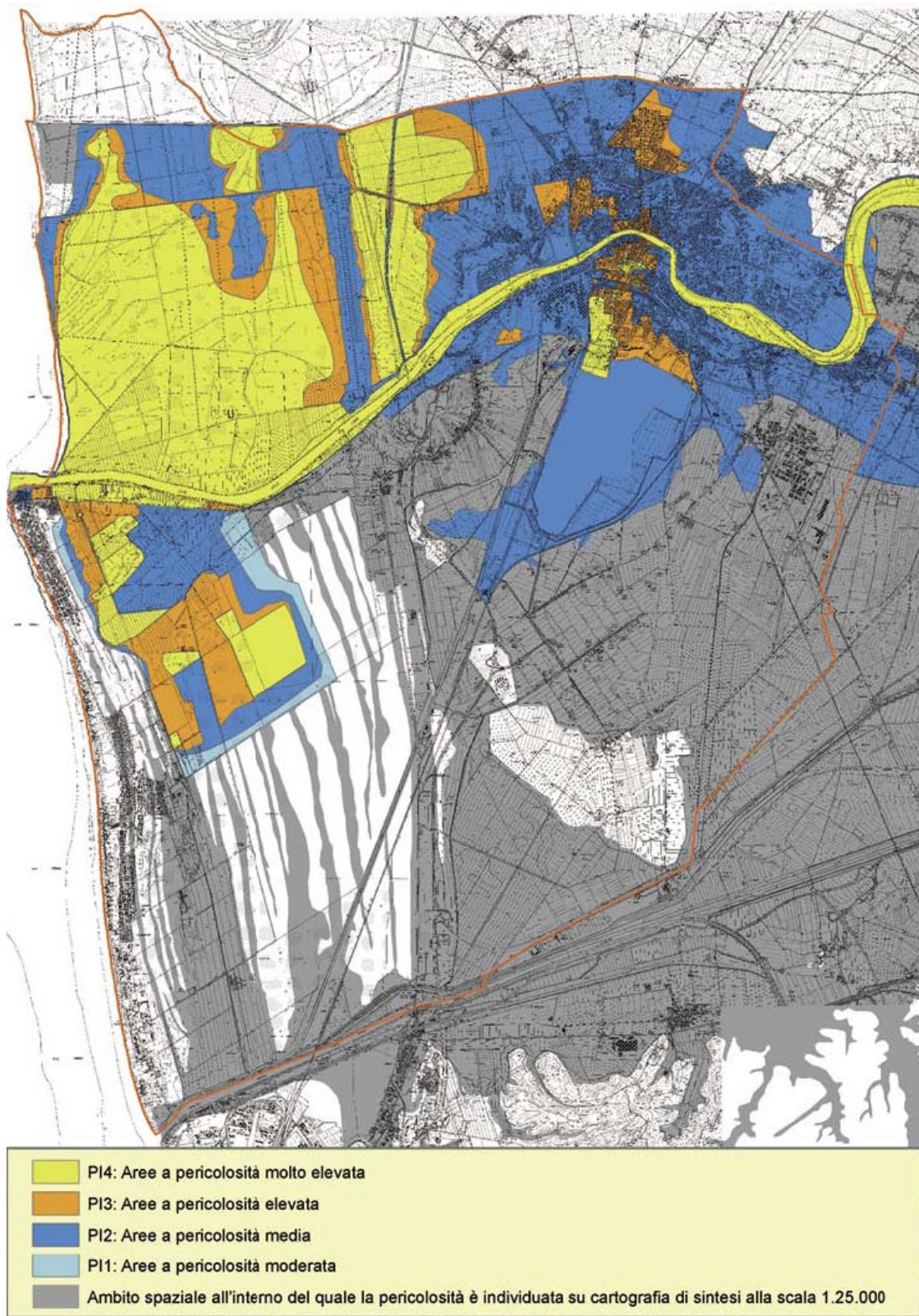
## CARTA DELLA PERICOLISITA' IDRAULICA SCALA 1:25.000



Fonte: Comune di Pisa



## CARTA DELLA PERICOLISITA' IDRAULICA SCALA 1:10.000



Fonte: Comune di Pisa

Dal Catalogo degli interventi di prevenzione e ripristino del dissesto idrogeologico della Regione Toscana, contenente tutte le principali azioni di difesa del suolo sia dal punto di vista di realizzazione delle opere che di progettazione delle stesse, integrato con le informazioni fornite dall'Ufficio Lavori Pubblici del Comune, si estraggono le informazioni seguenti relative ad alcuni interventi di ripristino del dissesto idrogeologico a Pisa. L'indagine per la realizzazione del Catalogo è stata svolta nel periodo aprile - settembre 2004 in tutte le Province della Toscana.

Localizzazione	Intervento	Importo (Euro)	Ente Attuatore
Fiume Morto	Sistemazione degli impianti idrovori di Campaldo e Lampiena	420.000	Consorzio di Bonifica
Fiume Morto	Recupero e protezione delle opere presenti allo sbocco del Fiume Morto Nuovo	720.000	Consorzio di Bonifica
Arno	Mantenimento Funzionale delle opere idrauliche ai fini della prevenzione del rischio idraulico	4.290.000	Provincia di Pisa
Fiume Morto	Recupero funzionalità ottimale dell'impianto idrovaro di San Rossore, mediante sostituzione delle vetuste pompe e relativi quadri elettrici	164.000	Consorzio di Bonifica
Fiume Morto	Sistemazione del Fiume Morto Nuovo dalla foce alla via dei Condotti e del Fosso Anguillara; scavo del canale per il ripristino della portata	2.866.000	Consorzio di Bonifica
Fiume Morto	Recupero funzionalità idraulica di alcuni canali della Tenuta di San Rossore, con sboschi, taglio di vegetazione, scavo e rifacimento ponti	400.000	Consorzio di Bonifica
Canale dei Navicelli	Messa in sicurezza idraulica dei bacini di Pisa sud tramite la creazione di nuovi canali di bonifica a scolo meccanico con recapito finale a nuovo impianto idrovaro; miglioramento modo di captazione delle acque reflue del depuratore Pisa sud	17.100.000	Comune di Pisa

Il Comune di Pisa è il soggetto attuatore per gli interventi di messa in sicurezza idraulica dei bacini a sud della città. Il progetto è in corso, e le opere, appaltate in due lotti, sono così suddivise: il primo lotto riguarda l'impianto idrovaro (della potenzialità di circa 11 mc/s) e il canale di San Giusto, e la fine dei lavori è prevista per luglio 2007; il secondo lotto concerne la realizzazione di due nuovi canali sostitutivi (Canale degli Scoli, e Canale Carraia D'Orlando - Fosso delle Venticinque).

Oltre a questi interventi, si segnalano degli interventi mirati a dotare l'intera città di una rete di allontanamento delle acque meteoriche a scolo meccanico: la realizzazione, in fase di progettazione, (a cura del Consorzio di Bonifica) dell'impianto idrovaro a Cisanello, a sostegno della nuova espansione dell'ospedale di Cisanello, per un importo previsto di circa 35.000.000 euro, e il progetto (a cura del Comune, e in fase di progettazione esecutiva) di realizzazione di un'idrovara a servizio della zona di Porta a Lucca.

È inoltre previsto un progetto per la realizzazione della rete di drenaggio delle acque bianche nella zona di Calambrone e Tirrenia.

#### **Aree allagabili (I)**

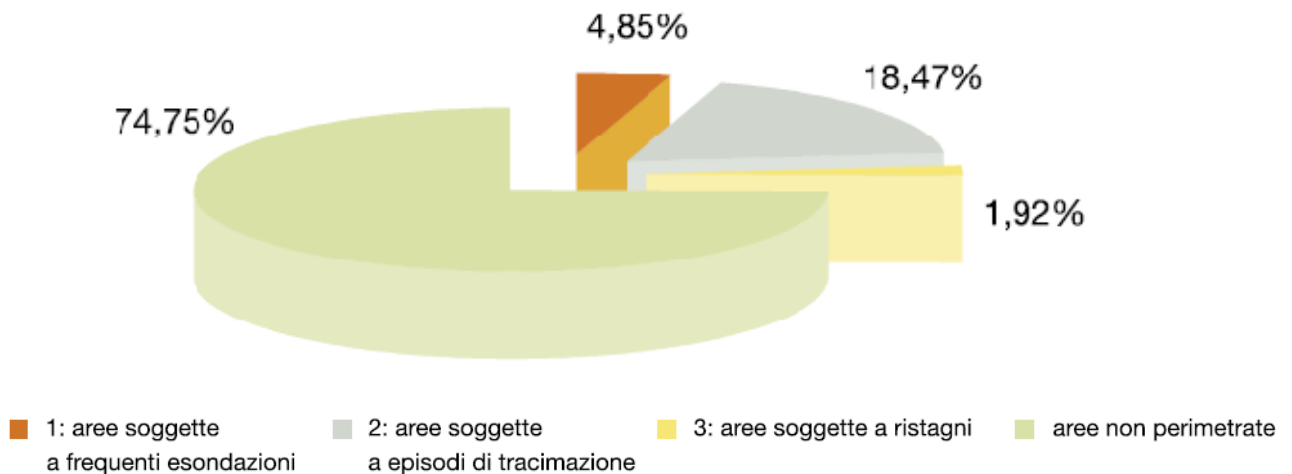
Ad oggi, sulla base degli studi condotti per l'elaborazione del Piano Strutturale comunale, le aree allagabili sono state suddivise in:

- *aree soggette a frequenti esondazioni;*
- *aree soggette ad episodi di tracimazione;*
- *aree soggette a ristagni.*

Sovrapponendo i parametri delle aree allagabili e gli edifici a cui sono associati i dati della popolazione residente (registrata all'anagrafe comunale) forniti dal SIT comunale, sono state stimate le percentuali di popolazione residenti in aree allagabili.

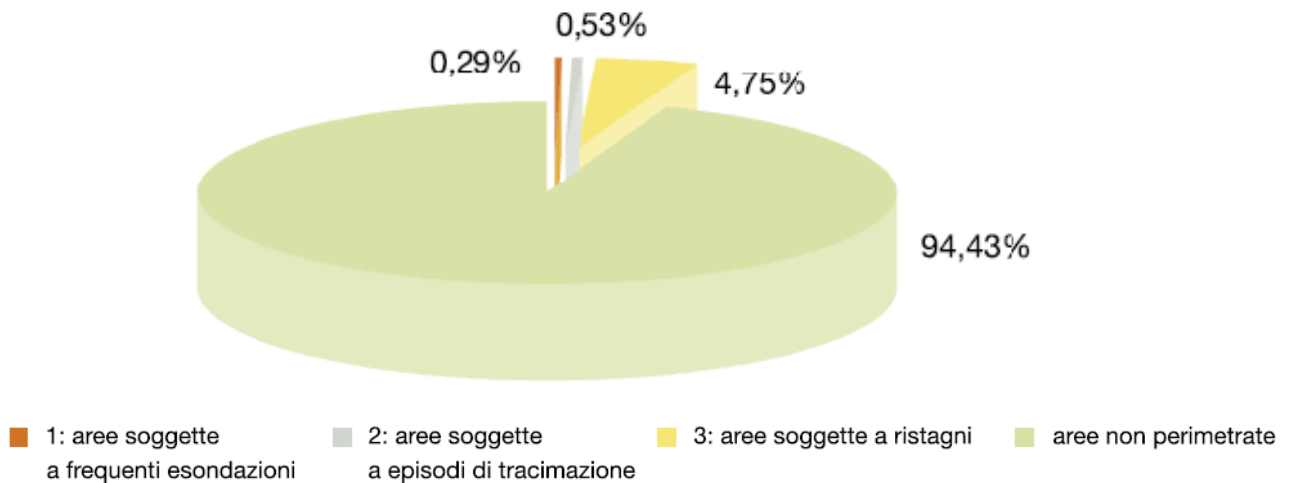
Aree	Popolazione residente	Superficie (kmq)
1: aree soggette a frequenti esondazioni	263	9,01
2: aree soggette a episodi di tracimazione	482	34,29
3: aree soggette a ristagni	4.296	3,57
TOTALE	90.450	185,62

#### RIPARTIZIONE DELLA SUPERFICIE COMUNALE RISPETTO ALLE AREE ALLAGABILI



Fonte: Comune di Pisa

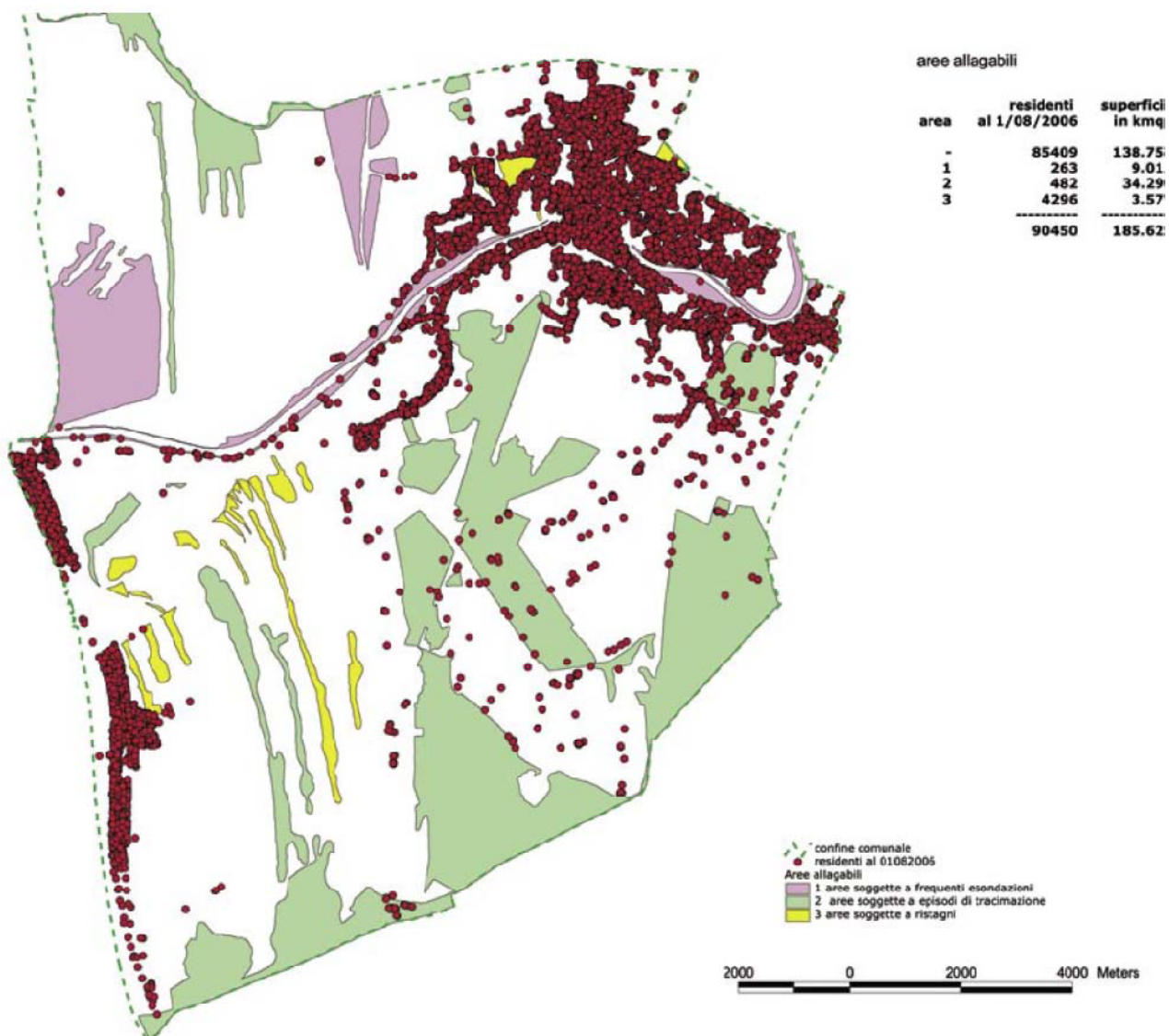
#### DISTRIBUZIONE DELLA POPOLAZIONE RISPETTO ALLE AREE ALLAGABILI



Fonte: Comune di Pisa

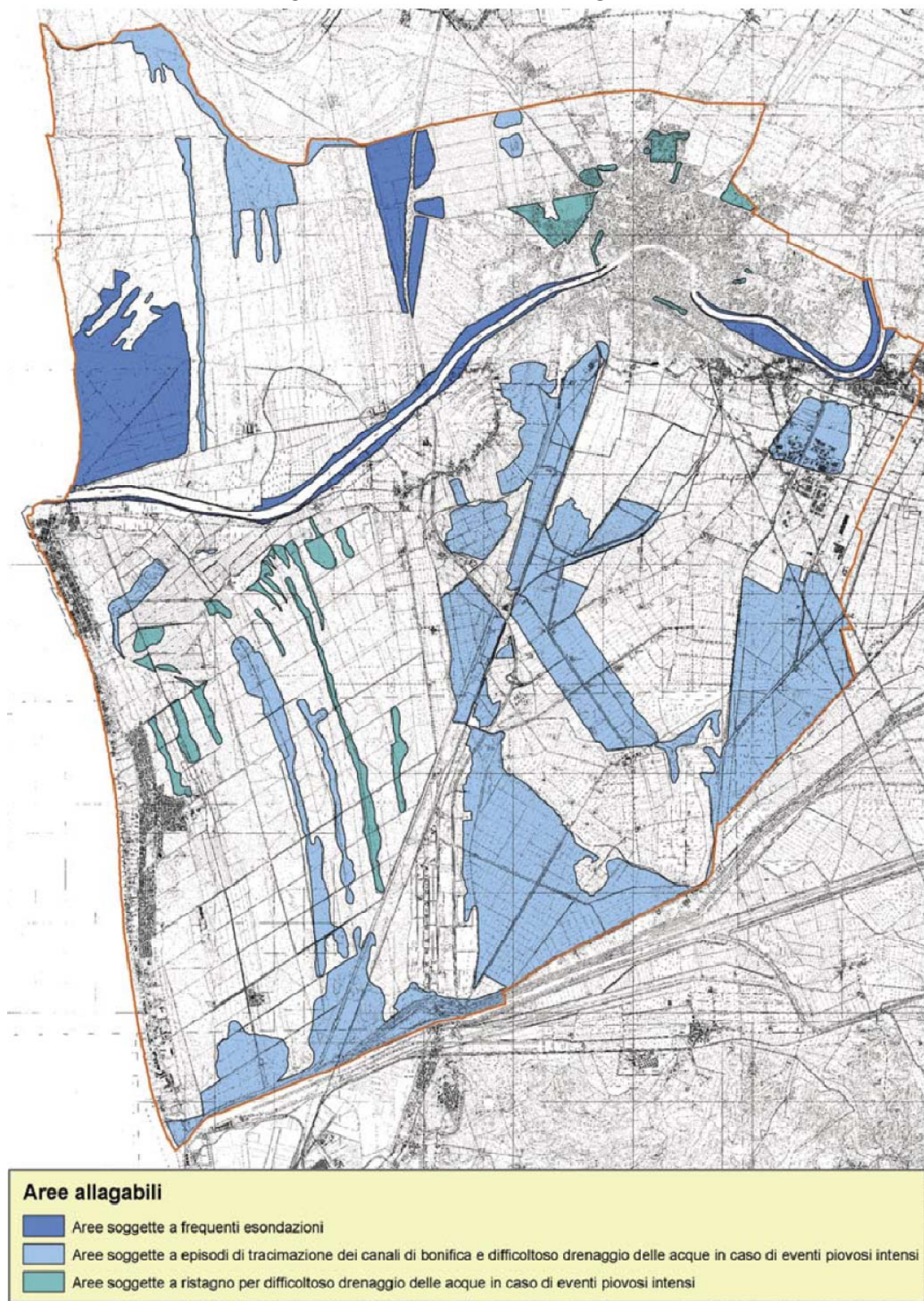


## DISTRIBUZIONE DELLA POPOLAZIONE RISPETTO ALLE AREE ALLAGABILI



Fonte: Comune di Pisa

## CARTA DELLE AREE ALLAGABILI



Fonte: Comune di Pisa

Il territorio della pianura pisana a Sud dell'Arno, limitato a Nord dal fiume, a Est dalla Via Emilia, a Sud dalle colline livornesi ed a Ovest dalla fascia dunale costiera ha presentato sempre, in epoca storica, problemi di assetto idraulico: infatti, a causa della presenza di vaste aree depresse con zone al di sotto del livello del mare, circondate da alti morfologici rappresentati dalle dune attuali e antiche (Castagnolo - Coltano), il deflusso generale delle acque verso il mare è sempre stato difficoltoso, con conseguente ristagno in tutto il territorio e impaludamento delle zone più depresse (Padule di Coltano e di Stagno). A questo quadro si aggiunge il problema dell'esondazione dell'Arno, sia nelle campagne ma anche e soprattutto, nella città di Pisa.

Un esempio dell'attuale situazione di crisi del sistema idraulico è quello della recente piena dell'ottobre 1992 (1.500 mc/s) durante la quale è stata evitata di pochissimo una alluvione nella città di Pisa solo grazie all'azione dello scolmatore e alle buone condizioni di ricettività del mare. Recentemente sono state svolte dai tecnici del comune di Pisa e dall'Autorità di bacino alcune valutazioni, che hanno messo in evidenza il persistere di condizioni di elevato rischio per piene, a valle dello scolmatore, per portata di circa 1.700 - 1.800 mc/s, che rappresentano le piene previste in transito nella città di Pisa anche quando tutti gli interventi proposti dal Piano di bacino saranno realizzati (fra 15 anni). È evidente quindi la necessità della mitigazione del rischio di inondazione per la salvaguardia della città di Pisa. È stato anche verificato che, le uniche aree di possibile espansione controllata lungo l'asta del fiume all'interno del territorio comunale, La Cella e l'ansa di Cisanello (che peraltro solo in parte può essere utilizzata a tal fine), pur rappresentando un contributo, non sono sufficienti a risolvere il problema.

L'asta dell'Arno corre per tutto il territorio del Comune di Pisa all'interno di una fascia golenale di prima pertinenza fluviale, situata internamente agli argini. Questa fascia che ha la massima larghezza in corrispondenza della golenale di "La Cella" nei pressi di Putignano in sinistra del fiume (circa 350 metri nel tratto più largo della golenale), si restringe bruscamente fino a diventare totalmente assente nel tratto che attraversa la città di Pisa.

■ La lettura della carta delle aree allagabili del Piano Strutturale comunale, rivela che circa il 25% della superficie comunale è compresa nelle aree allagabili; in particolare il 5% circa è soggetta a frequenti esondazioni, il 18% circa a episodi di tracimazione e circa il 2% è soggetta a fenomeni di ristagno. Rispetto alla popolazione residente si stima che poco meno del 6% della popolazione comunale risiede nelle aree allagabili; in particolare lo 0,3% circa risiede in aree soggette a frequenti esondazioni, lo 0,5% circa in aree soggette ad episodi di tracimazione e poco meno del 5% in aree soggette a fenomeni di ristagno.

■ In attesa che vengano completati gli interventi per la messa in sicurezza del territorio comunale, il Comune di Pisa si è dotato dal 2003 di un Piano per il coordinamento delle operazioni di prevenzione e soccorso in caso di allagamenti nel territorio comunale ed in particolare dei quartieri Porta a Lucca, Cisanello, S. Marco, S. Giusto: il piano deve intendersi come procedura di emergenza in caso di evento meteorologico intenso con possibilità di allagamento.



## **Vulnerabilità idrogeologica(S)**

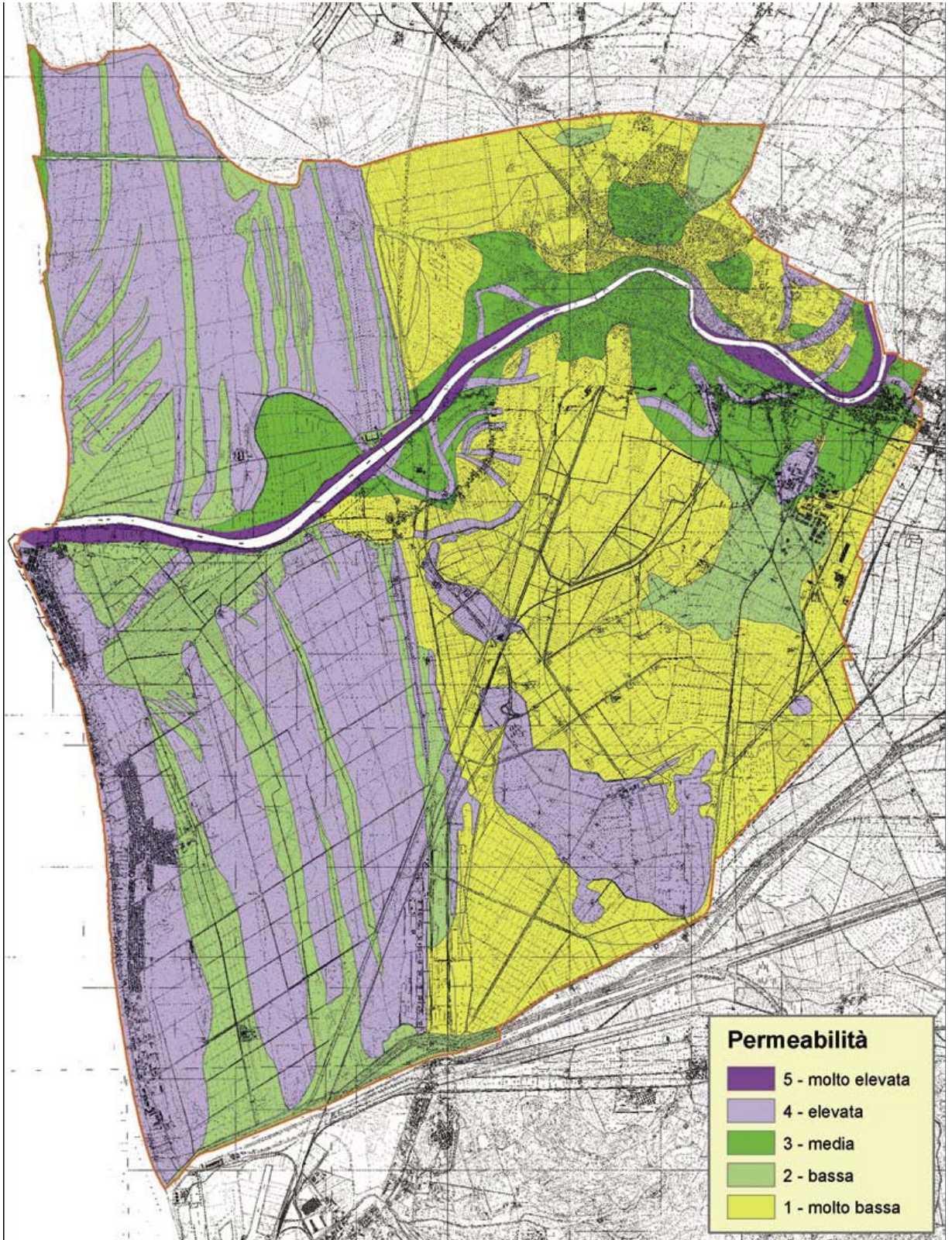
La vulnerabilità viene definita, in generale, come il grado di perdita prodotto su un certo elemento o gruppo di elementi esposti a rischio risultante dal verificarsi di un fenomeno naturale di una data intensità. È espressa in una scala da 0 (nessuna perdita) a 1 (perdita totale).

La vulnerabilità è uno degli elementi che serve per valutare il rischio secondo la formula descritta nel capitolo relativo alla pericolosità geomorfologica. Da un punto di vista storico l'analisi del rischio ambientale nasce principalmente per la valutazione dei pericoli naturali (la fonte di pericolo è l'evento naturale) rispetto ai quali studiare le forme d'assicurazione e salvaguardia delle vite umane e dei beni esposti, al fine di concorrere a garantire la tutela della vita umana. Nel settore del rischio per le risorse naturali invece, il contesto risulta sostanzialmente differente. Il bene esposto, rispetto al quale considerare il pericolo per la successiva valutazione del rischio, non è più direttamente la vita umana, né l'insieme dei manufatti costruiti dall'uomo, ma è lo specifico comparto ambientale rispetto al quale si sta valutando la condizione di pericolo, nonostante che, anche in questo caso, l'obiettivo ultimo sia evidentemente la tutela della vita e della salute umana. L'approccio risulta quindi capovolto, nel senso che le attività antropiche, nelle loro diverse manifestazioni, costituiscono il pericolo mentre l'ambiente, è il bene esposto da tutelare.

La vulnerabilità esprime quindi il raccordo che lega l'intensità del fenomeno alle sue possibili conseguenze. Formalmente la vulnerabilità può essere espressa in termini di probabilità condizionata, ovvero dalla probabilità che l'elemento a rischio subisca un certo danno dato il verificarsi di un evento di data intensità.

Il modello che meglio rappresenta l'ambiente idrogeologico del nostro territorio, schematizza il sottosuolo mediante un acquifero freatico, un acquifero confinato in sabbia, un primo acquifero in ghiaia e un secondo acquifero in ghiaia separati dai rispettivi acquicludi.

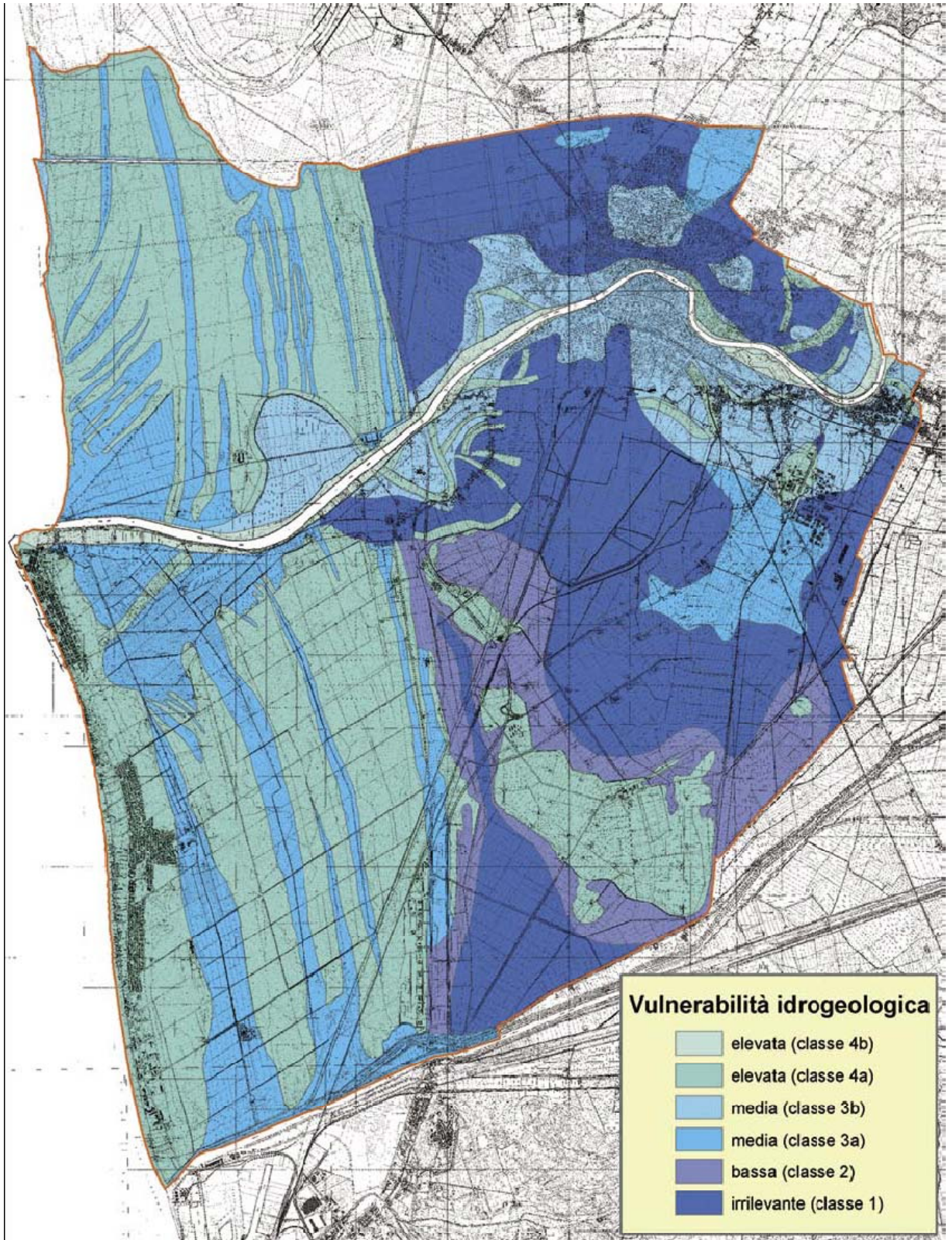
## CARTA DELLA PERMEABILITA'



Fonte: Comune di Pisa



## CARTA DELLA VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA



Fonte: Comune di Pisa

**Acquifero freatico:** l'acquifero freatico è presente in ampie zone del territorio comunale ed è situato nelle lenti sabbiose dei depositi alluvionali di esondazione o in quelli dei meandri abbandonati e dei paleo alvei. Generalmente questo acquifero non è stato quasi mai preso in considerazione perché l'acqua non è utilizzabile a scopi idropotabili a causa della sua scarsa quantità e della sua bassa qualità. Un'analisi dei dati a disposizione, in letteratura e di quelli reperiti dalle autodenunce dei proprietari dei pozzi, raccolte dall'amministrazione provinciale, ha messo in evidenza, però, che esiste un'enorme quantità di pozzi (il loro numero si aggira intorno a qualche migliaio), che sfruttano la falda superficiale freatica a scopi principalmente irrigui. La differenza di quota piezometrica fra il periodo primaverile e quelle del periodo estivo varia da un minimo di 0 (corrispondenza quasi perfetta fra le isofreatiche) ad un massimo di circa +3 metri. In particolare il valore massimo si raggiunge nella zona di Riglione; in una zona più meridionale il valore passa a +2.5, mentre nell'area di S. Piero a Grado si riduce a circa 1 metri. L'acquifero freatico, per le caratteristiche legate principalmente alla sua posizione superficiale, risulta quello maggiormente vulnerabile. Inoltre, va sottolineato che a causa dei rapporti esistenti fra la falda freatica e l'idrografia superficiale, la qualità delle acque superficiali, influenza, più o meno direttamente, la qualità dell'acqua presente in falda.

**Primo acquifero confinato in sabbia:** l'acquifero artesiano in sabbia, risulta sfruttato attraverso l'emungimento da almeno una trentina di pozzi ubicati sul territorio comunale. Alcuni dati di letteratura (Rossi e Spandre, 1995) mettono in evidenza che l'andamento della superficie piezometrica è caratterizzato da un'ampia depressione allungata nella zona a Sud di Pisa, che tende ad estendersi verso NE in direzione dei Monti Pisani dove ha sede uno dei principali contributi alla ricarica della falda. Le analisi chimiche elaborate nel lavoro citato hanno inoltre evidenziato la presenza di due zone, una ubicata a NW e l'altra a N della città, in cui le acque risultano di tipo clorurato-alcaline e sono caratterizzate da alti valori di conducibilità elettrica. La falda in sabbia è in buona parte protetta dalla sua copertura costituita da litotipi relativamente impermeabili, risulta, invece, esposta in quelle zone dove avviene la sua ricarica (fascia pedemontana (M. ti Pisani) e pedecollinare (Colline Livornesi-Pisane) della pianura di Pisa; fascia delle dune costiere; falde confinate della Valle dell'Arno). La maggior parte di esse sono situate al di fuori del territorio comunale, che comprende solo le zone dunali situate lungo la fascia costiera a N e a S della foce dell'Arno e l'area di Coltano. In base a queste considerazioni e alla luce delle attuali conoscenze, la vulnerabilità della falda risulta bassa per tutto il territorio comunale ad eccezione delle zone di ricarica sopra descritte dove aumenta notevolmente fino a raggiungere valori elevati.

**Primo acquifero confinato in ghiaia:** per le sue caratteristiche litologico-tessiturali, e quindi di permeabilità è sede della falda più importante, sia per quantità che per qualità di acqua immagazzinata; esso costituisce perciò l'unico orizzonte che i pochi pozzi del territorio comunale sfruttano per un approvvigionamento a scopi idropotabili. L'andamento piezometrico (Rossi e Spandre, 1994) di questa falda mostra una serie di massimi e minimi in relazione all'entità del pompaggio. E' evidente un rapido abbassamento lungo la zona costiera fino ad un massimo di - 4 m s.l.m. ed una tendenza alla risalita verso Est. Un altro minimo relativo, legato all'emungimento, è ubicato a Sud del centro urbano di Pisa, mentre verso Ovest, dove l'entità dei pompaggi diminuisce sensibilmente, la superficie tende a risalire. Da un'analisi dei dati a disposizione, questo livello acquifero risulta scarsamente vulnerabile almeno per la parte che ricade nel territorio del Comune di Pisa. Tale vantaggio deriva dalla profondità alla quale si trova il tetto della falda, dalla

presenza di livelli relativamente impermeabili in posizione sovrastante, e soprattutto dalla mancanza, nel territorio comunale, di una zona di ricarica, se si esclude il limitato collegamento con l'acquifero presente nelle sabbie che, nella zona di Coltano, ospitano una falda a pelo libero.

Nel rispetto del P.T.C., le norme comunali di attuazione degli interventi prevedono, in funzione della classe di vulnerabilità e delle trasformazioni e/o attività da effettuare, la definizione di un corrispettivo livello di rischio. In particolare, per quanto riguarda il livello di rischio III (medio/alto) e IV (elevato) ogni trasformazione e/o attività è subordinata ad una preventiva valutazione puntuale della vulnerabilità idrogeologica, da effettuarsi tramite uno studio idrogeologico di dettaglio esteso ad un intorno significativo dell'area considerata.

### **Principali problematiche legate alla risorsa idrogeologica (S/P)**

**Intrusione salina:** il fenomeno dell'intrusione marina è oggi caratteristico della maggior parte delle pianure costiere e altresì di quella pisana. Le falde idriche delle pianure costiere e, in generale, quelle in prossimità del mare sono spesso interessate da intrusioni di acqua marina e quindi soggette ad una progressiva salinizzazione. L'acqua di falda inquinata non è utilizzabile né per usi potabili né per usi agricoli.

**Domanda idrica:** nella pianura pisana, la domanda idrica è soddisfatta essenzialmente da prelievi effettuati su tre livelli di acquiferi: acquifero freatico superficiale, primo acquifero confinato in sabbia e sottostante primo acquifero confinato in ghiaia. Per informazioni sullo stato qualitativo degli acquiferi, si veda la sezione "Acque" del presente rapporto.

Da un punto di vista normativo le competenze in materia di gestione della risorsa idrica sono attualmente attribuite alle Province che possono autorizzare prelievi o attingimenti previo parere dell'Autorità di Bacino. L'apertura di pozzi ad uso domestico, nel Comune di Pisa, non è soggetta ad autorizzazioni preventive.

### **Rischio sismico (S)**

La sismicità caratterizzante l'intera Area pisana è tale da non farla rientrare tra gli ambiti prioritari di indagini e di intervento per un adeguamento sismico preventivo della Regione Toscana, riguardante invece la Garfagnana, la Lunigiana, il Monte Amiata, la Montagna Pistoiese, il Casentino e la Valtiberina. Al contrario l'entrata in vigore della nuova normativa sulle costruzioni rende molto importante avviare un progetto di microzonazione sismica proprio per progettare e conseguentemente realizzare edifici non vulnerabili in caso di sismi.



## **Superficie urbanizzata (P)**

La superficie del territorio comunale di circa 187,1 Km<sup>2</sup>; L'analisi della struttura del suolo comunale evidenzia una percentuale di territorio ad elevato pregio ambientale pari a circa 75 Km<sup>2</sup> (40% della superficie totale).

Al contempo la superficie artificializzata (superficie urbana impermeabilizzata) risulta pari a circa 27 Km<sup>2</sup> (quasi il 15% della superficie complessiva) con un consumo di suolo superiore al dato medio Regionale, Provinciale e dell' Area Pisana.

## SISTEMA AZIENDE

### Aziende a rischio di incidente rilevante (P)

Sul territorio comunale, area di porta a Mare, è presente un'azienda a rischio di incidente rilevante (SOL s.p.a. produzione e deposito gas tecnici) soggetta alla sola dichiarazione ai sensi del D.P.R. 217/88.

### Aziende insalubri (P)

I dati disponibili presso il Comune indicano la presenza di aziende classificate insalubri ai sensi dell'art. 216 del TU Leggi Sanitarie del 1934 a seguito di accertamento della USL per l'inclusione nell'elenco di cui al Decreto del Ministero Della Sanità del 5 Settembre 1994, distribuite sul territorio così come riportato nella seguente tabella.

<b>Circoscrizione</b>	<b>N° aziende Cl. I</b>	<b>N° aziende Cl. II</b>
1. Marina di Pisa, Tirrenia, Calambrone	1	0
2. CEP, Barbaricina, Porta a Mare, San Rossore, San Piero, La Vettola	2	2
3. Putignano, Riglione, Oratoio, Coltano, Le Rene, Ospedaletto, Sant'Ermete	10	4
4. San Giusto, San Marco, Porta Fiorentina, San Martino, Sant'Antonio, La Cella	0	1
5. Cisanello, San Biagio, Porta Piagge, Don Bosco, Pratale	0	1
6. Porta a Lucca, I Passi, Gagno, Porta Nuova, San Francesco, Santa Maria	0	1
<b>TOTALE</b>	<b>13</b>	<b>9</b>

## SISTEMA RIFIUTI

### Produzione rifiuti urbani (P)

Dal mese di Novembre 2008 è stato costituito l'ATO Toscana Costa che comprende 111 Comuni delle Province di Massa Carrara, Lucca, Pisa e Livorno.

La gestione del ciclo rifiuti nel territorio del Comune di Pisa è affidata alla società partecipata Geofor Spa con un contratto che prevede lo svolgimento dei servizi di raccolta, trasporto e smaltimento dei rifiuti urbani ed assimilabili.

Dal Gennaio 2009 il Servizio di spazzamento ed igiene urbana di strade ed aree pubbliche del territorio comunale è stato scorporato dal contratto di servizio stipulato con Geofor Spa ed affidato, in via provvisoria, alla ditta Burchi s.n.c.

Come prevede la normativa di settore, nel momento in cui saranno espletati tutti gli adempimenti relativi all'affidamento del servizio di gestione integrata del ciclo rifiuti da parte dell'ATO Toscana Costa, tali servizi verranno gestiti dalla società vincitrice dell'appalto.

Con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 29 del 21 Febbraio 2008 è stato approvato il Regolamento Comunale per il servizio di gestione dei rifiuti urbani.

I dati utilizzati nella valutazione di questo indicatore per la città di Pisa sono forniti da GEOFOR e prendono in considerazione l'anno solare.

La produzione totale dei rifiuti urbani della città di Pisa è stata in costante crescita dal 1999 al 2003 per poi invertire l'andamento.

Il comportamento risulta simile anche a livello pro capite e su scala provinciale.

Ad oggi la maggior parte dei rifiuti urbani di Pisa è destinata al termovalorizzatore, con una riduzione significativa della quota conferita in discarica; il quantitativo di rifiuto indifferenziato smaltito risulta diminuito, passando da circa 52.065 t per l'anno 2004 a circa 50.672 t del 2006.

#### Indicatori:

PRODUZIONE TOTALE DEI RIFIUTI URBANI (RSU+RD) /T/ANNO									
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Comune di Pisa	66.524	69.925	69.519	72.994	77.549	75.824	73.144	73.616	71,218
Provincia di Pisa	221.104	232.219	241.006	254.088	254.725	265.564	264.892	n.d.	n.d

Fonte: dati Geofor Spa e Dichiarazione Ambientale Comune di Pisa rev.3

PRODUZIONE RIFIUTI URBANI PRO CAPITE (KG/AB ANNO)									
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Comune di Pisa	717	764	760	797	846	828	804	814	814
Provincia di Pisa	571	598	621	652	647	668	662	n.d.	n.d.

Fonte: dati Geofor Spa e Dichiarazione Ambientale Comune di Pisa rev.3

ANDAMENTO DELLA PRODUZIONE PROCAPITE DI RIFIUTI URBANI									
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Comune di Pisa	differenza dall'anno precedente (kg/ab/anno)	47	- 7	38	49	-18	- 24	10	0
	Variazione %	6,6%	- 0,65%	5%	6,14%	- 2,12%	- 2,80%	1,24%	0
Provincia di Pisa	differenza dall'anno precedente (kg/ab/anno)	27	23	31	- 5	21	- 6	n.d.	n.d.
	Variazione %	4,7%	3,8%	5,0%	- 0,8%	3,2%	- 0,9%	n.d.	n.d.

Fonte: dati Geofor Spa e certificati da ARRR da dichiarazione ambientale rev.3

### Produzione e tipologia dei rifiuti speciali (P/S)

I rifiuti provenienti dalle attività agricole, edili, industriali, artigianali, commerciali, di servizio, nonché dalle attività di recupero e smaltimento dei rifiuti, sono considerati rifiuti speciali.

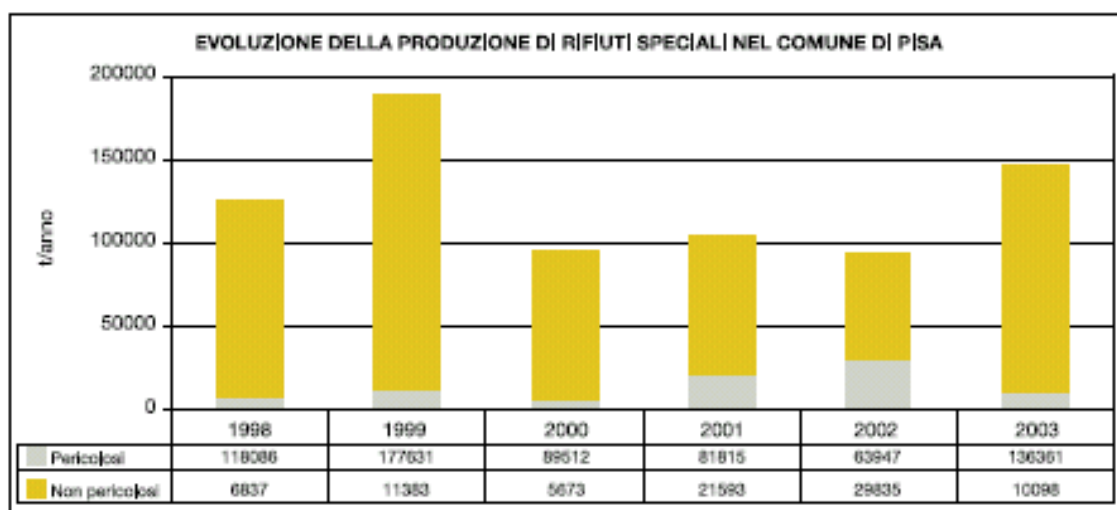
Una frazione dei rifiuti speciali, contenendo sostanze pericolose al di sopra di valori soglia stabiliti dalla legge, costituisce la tipologia dei rifiuti pericolosi.

I dati disponibili sono aggiornati all'anno 2003 e indicano una produzione di rifiuti speciali nel Comune pari al 14% della produzione complessiva di rifiuti speciali della Provincia di Pisa (rispetto al 9% nel 2002).

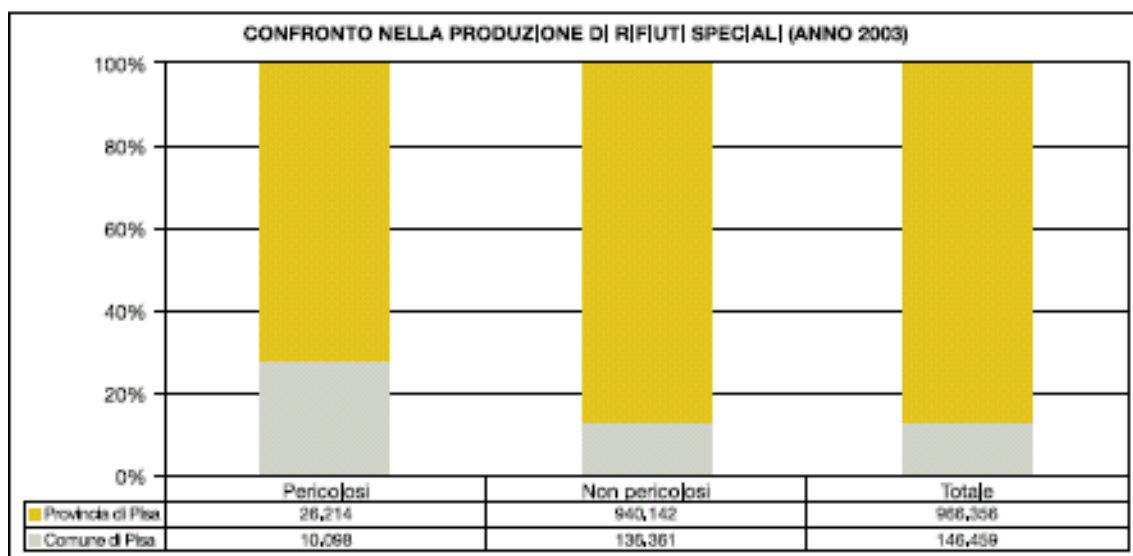
Dall'analisi percentuale delle tipologie di rifiuto speciale che maggiormente influenzano il quantitativo totale, emerge che i "rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione" derivanti da attività nel settore delle costruzioni contribuiscono in maggior percentuale rispetto a tutti gli altri (22,2%). Seguono i rifiuti di "terra e rocce" (10,6%), generati dallo stesso settore sopraindicato.

RIFIUTI SPECIALI TOTALI (TONNELLATE PRODOTTI NEL COMUNE DI PISA)						
	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Non pericolosi	118.086	177.631	89.512	81.815	63.947	136.361
Pericolosi	6.837	11.383	5.673	21.593	29.835	10.098
<b>Totale</b>	<b>124.923</b>	<b>189.014</b>	<b>95.185</b>	<b>103.408</b>	<b>93.782</b>	<b>146.459</b>

Fonte: elaborazione su dati ARRR



Fonte: elaborazione su dati ARRR



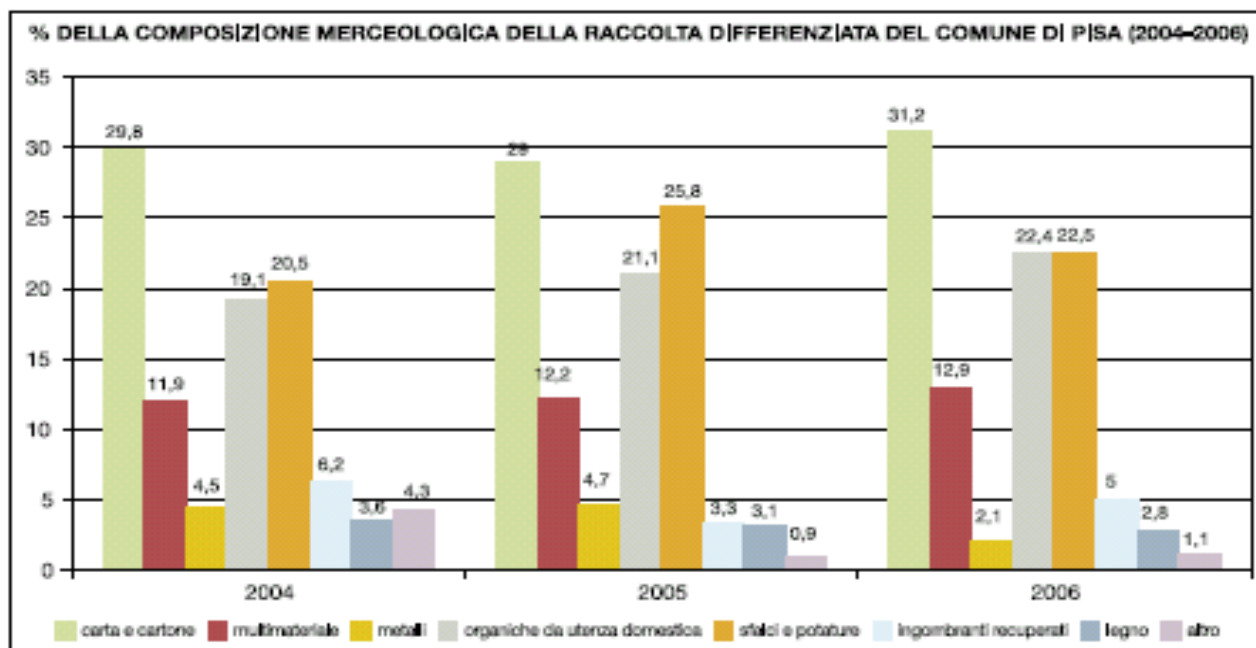
Fonte: elaborazione su dati ARRR

### Composizione merceologica rifiuti urbani indifferenziati e differenziati (S)

Generalmente, dovendo affrontare un'analisi sulla problematica dei rifiuti, risulta indicativo anche il dato sulla composizione merceologica, così come le singole quantità delle diverse tipologie di rifiuto che compongono il totale.

SERVIZI DI RACCOLTE DIFFERENZIATE, RIFIUTI PRODOTTI NEL COMUNE DI PISA	2004		2005		2006		2007	
	tonnellate	% su tot.	tonnellate	% su tot.	tonnellate	% su tot.	tonnellate	% su tot.
Carta e cartone	7.084,6	29,8	6.749,9	27,9	7.137,0	31,1	6.074,88	25,7
Vetro	1.943,8	8,2	1.959,3	8,1	2.150,6	9,4	1.864,76	7,9
Lattine	93,3	0,4	78,0	0,3	99,7	0,4	127,42	0,5
Plastica	572,9	2,4	581,6	2,4	479,4	2,1	842,56	3,6
Scarti da multimateriale	214,4	0,9	223,2	0,9	231,7	1,0	284,73	1,2
Metalli	1.065,0	4,5	1.091,1	4,5	475,1	2,1	137,84	0,6
Organiche da utenze domestiche	4.543,8	19,1	4.915,9	20,3	5.129,6	22,4	5.414,99	22,9
Sfaldi e potature	4.877,8	20,5	6.016,5	24,9	5.164,0	22,5	6.042,93	25,6
Totale ingombranti	1.478,4	6,2	1.649,8	6,8	1.183,3	5,2	1.956,50	8,3
Oli esausti vegetali	855,2	3,6	719,6	3,0	645,4	2,8	1,74	0,0
Farmaci Scaduti	1,1	0,0	1,9	0,0	0,6	0,0	8,33	0,0
Pile a secco	11,3	0,0	10,9	0,0	8,3	0,0	2,72	0,0
Batterie	4,1	0,0	3,8	0,0	3,4	0,0	13,84	0,0
Indumenti Usati	14,7	0,1	12,7	0,1	12,8	0,1	139,45	0,6
Legno	156,2	0,7	186,6	0,8	204,8	0,9	716,36	3,0
Tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,05	0,0
Plastiche	842,5	3,5	-	0,0	18,3	0,1	0,27	0,0
<b>Totale</b>	<b>23.759,0</b>	<b>100,0</b>	<b>24.204,1</b>	<b>100,0</b>	<b>22.944,0</b>	<b>100,0</b>	<b>23.629,42</b>	<b>100,0</b>

Fonte: dati Geofor Spa e certificati da ARRR da dichiarazione ambientale rev.3



Fonte: elaborazione su dati Geofor Spa

La frazione merceologica predominante nel sistema di raccolta differenziata è la "carta e cartone" che rappresenta quasi il 30% del totale raccolto in forma separata; essa, risulta essere aumentata nel biennio 2004-2006 di 53 t, pur registrando una flessione della quota raccolta con i contenitori compensata da un incremento della quota con il porta a porta e i cassonetti.

Ad essa fanno seguito l'organico da potature (22.5% nel 2006) e l'organico da utenza domestica (22.4% nel 2006). L'apertura della stazione ecologica di Tirrenia ha sicuramente contribuito al costante incremento della raccolta dell'organico da sfalci e potature. Anche l'organico domiciliare ha subito un incremento di circa 586 tonnellate pari al 12.9%. Questo incremento, costante dal 2004 al 2006, è giustificato sia dall'attivazione di alcune raccolte specifiche presso le mense di grandi utenze (Azienda Ospedaliera, DSU, CNR ed altre) sia dal posizionamento di cassonetti di raccolta per l'organico in alcune zone di Mezzogiorno.

Il multimateriale rappresenta il 13% del totale raccolto in forma separata. L'analisi delle singole componenti della raccolta multimateriale evidenzia una predominanza del vetro (69% nel 2005 e 72% nel 2006) rispetto alle altre frazioni. La frazione multimateriale fa registrare incrementi significativi passando da 2.824,39 t del 2004 a 2.961,34 t del 2006. Nel biennio, soltanto la plastica subisce una flessione (-93,47 t) sia nel porta a porta che tramite campane, mentre tutte le altre frazioni subiscono un incremento (Vetro +206 t, Lattine +3,39 t).

FRAZIONI RACCOLTE MULTIMATERIALE (TONNELLATE)		2004	2005	2006
Vetro	Porta a Porta	525,71	326,68	437,44
	Campane	1418,07	1632,63	1.713,13
	Totale	1943,78	1959,31	2.150,57
Lattine, Alluminio, Banda Stagnata, Tetrapak	Porta a Porta	21,24	11,8	17,55
	Campane	72,06	66,17	82,14
	Totale	93,3	77,97	99,69

Plastica	Porta a Porta	95,45	78,95	84,89
	Campane	477,44	502,66	394,53
	Totale	572,89	581,61	479,42
Scarti da Selezione	Porta a Porta	44,41	33,16	40,64
	Campane	170,01	190,03	191,03
	Totale	214,42	223,19	231,67
Totale	Porta a Porta	686,81	450,59	580,52
	Campane	2137,58	2391,48	2.380,82
	Totale	2824,39	2842,07	2.961,34

Fonte: elaborazione su dati Geofor s.p.a.

La raccolta porta a porta del multimateriale ha fatto registrare nel biennio una flessione di oltre 105 t compensata ampiamente dall'incremento di raccolta alle campane stradali pari ad oltre 243 tonnellate. La raccolta domiciliare del multimateriale nel 2006, tuttavia, ha mostrato una ripresa significativa rispetto all'anno 2005 in cui la flessione rispetto al 2004 era stata di oltre 236 tonnellate. La raccolta di materiale ingombrante nel 2006 diminuisce, rispetto al dato registrato nel 2004, di 341,7 tonnellate; questa tipologia include per lo più metalli, legno, carta, frigoriferi, monitor e batterie.

### Sistemi di raccolta dei rifiuti (R)

Il numero totale di contenitori per la raccolta dei rifiuti, aumenta nel biennio 2004 - 2006 sia per Rifiuti Urbani indifferenziati che per Rifiuti Differenziati, anche se si rileva un calo della capacità totale di contenitori per la raccolta differenziata (da 5.012 mc. del 2004 a 4.933 mc. del 2005) a fronte di un corrispettivo aumento del volume di quelli preposti alla raccolta dell'indifferenziato (da 5.290 mc. del 2004 a 5.303 mc. del 2005).

Il Piano Regionale di gestione dei rifiuti, pur non fornendo standard cogenti di riferimento per la valutazione della capillarità della rete di RD, individua in 103 abitanti per contenitore di RD il valore oltre il quale il livello del servizio può essere ritenuto di scarsa qualità. Il dato che emerge per il Comune di Pisa, di 31 abitanti per contenitore di RD, è quindi un dato ben lontano dalla soglia massima indicata come critica dal Piano Regionale. Questo conferma una buona capillarità del sistema.

Il Volume totale dei contenitori è un indicatore di dotazione che rileva la capacità della rete di conferimento di far fronte alla quantità di rifiuti prodotti e conseguentemente di evitare che l'utente trovi il cassonetto pieno. Questo significa prevenire il fenomeno dell'accumulo dei rifiuti intorno al punto di raccolta dovuto alla scarsa capacità del contenitore. Si tratta quindi di un indicatore strettamente correlato alla frequenza del servizio ed alla sua puntualità. Il Piano Regionale individua in 0,14 - 0,17 litri per abitante al giorno la necessità di volume utile presso la rete di conferimento (calcolata tenendo conto di una produzione media procapite pari a 2.2 kg abitante giorno, per un peso specifico medio dei rifiuti urbani pari a 0,10 - 0,12 kg/l). Al volume utile deve inoltre essere aggiunto il volume d'emergenza per far fronte ai quantitativi prodotti nei giorni d'interruzione programmata del servizio (come i giorni festivi) e la quota di tolleranza necessaria a coprire le oscillazioni di produzione e le situazioni d'emergenza.



Il volume disponibile nel Comune di Pisa (anno 2006), di 0,15 litri per abitante al giorno, è in linea con gli standard minimi previsti dal Piano.

CAPACITÀ E NUMERO DI CONTENITORI UTILIZZATI PER LA RACCOLTA INDIFFERENZIATA E DIFFERENZIATA NEL COMUNE DI PISA							
	2004			2005			Sup. comunale
	RU	RD	abitanti	RU	RD	abitanti	
N. totale di contenitori utilizzati per la raccolta di rifiuti urbani	2.087	2.349	91.500	2.105	2.832	90.874	185 kmq
N. di contenitori totali utilizzati per la raccolta di rifiuti urbani (per 1.000 abitanti)	23	26		23	31		
Capacità totale dei contenitori utilizzati per la raccolta di rifiuti urbani	5.290,3	5.012,6		5.303,4	4.933,8		
Capacità dei contenitori utilizzati per la raccolta di rifiuti urbani (m <sup>3</sup> per 1.000 ab.)	57,81	54,78		58,36	54,29		
Contenitori utilizzati per la raccolta di rifiuti urbani (per km <sup>2</sup> di superficie comunale)	11,28	12,69		11,38	15,3		

Fonte: elaborazione su dati Geofor Spa

La capacità dei contenitori utilizzati per la raccolta di rifiuti differenziati rimane praticamente inalterata pur subendo una lieve flessione delle capacità dal 2004 al 2006, con circa 0,5 mc. in meno a disposizione ogni 1.000 abitanti.

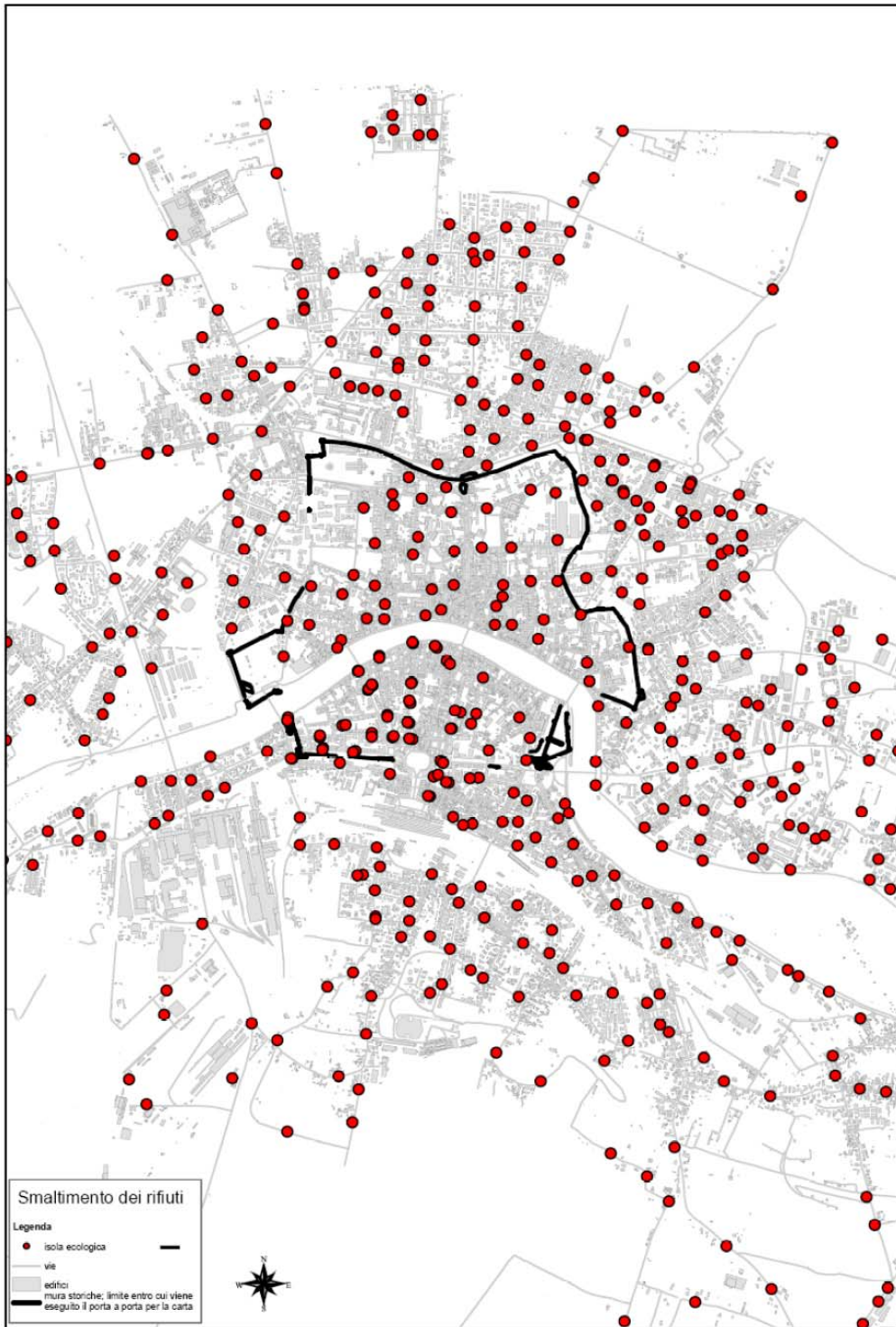
Confrontando il numero di cassonetti rapportati ai kmq di ogni circoscrizione, risulta che il maggior numero di contenitori sono collocati nella Circoscrizione 5 (Cisanello, San Biagio, Porta Piagge Don Bosco, Pratale); invece rapportando la capacità in litri dei cassonetti con il numero di residenti per singola circoscrizione, la maggior disponibilità in termini volumetrici di cassonetti è a favore dei residenti della Circoscrizione 1. Infatti la circoscrizione 5 è la circoscrizione con un maggior numero di abitanti mentre la rete di cassonetti sul litorale deve tenere conto degli importanti flussi turistici estivi risultando, quindi, ridondante rispetto al solo numero dei residenti.

Sul territorio comunale i cittadini possono usufruire di diversi metodi per la raccolta dei rifiuti;

- stazioni ecologiche, dove è possibile conferire i rifiuti differenziati (ingombranti, potature, pile, medicinali, ferro ed altri rifiuti particolari);
- isole ecologiche, costituite da diverse tipologie di cassonetti distinti dai colori grigio per la frazione indifferenziata, bianco per la carta, azzurro per vetro, plastica e lattine (multimateriale) e marrone per i rifiuti organici;
- porta a porta, esclusivamente per le frazioni carta e cartone nei quartieri del centro storico, dove in precedenza tale sistema era stato introdotto per tutte le frazioni. Recentemente -a seguito di consultazione tra i cittadini interessati- è stato reintrodotta il sistema a isole ecologiche con cassonetti dedicati alle tipologie sopra descritte ad esclusione della carta sia per le utenze domestiche che per gli esercizi commerciali.

I rifiuti speciali sono raccolti e gestiti da ditte specializzate di settore.

Figura 6-o Localizzazione isole ecologiche con indicato il perimetro entro cui viene svolta la raccolta porta a porta della carta



Fonte: dati Geofor Spa e certificati da ARRR da dichiarazione ambientale rev.2

### Stazioni ecologiche (R)

Dal mese di febbraio del 2006 sono attive due stazioni ecologiche dove è possibile conferire i rifiuti differenziati (ingombranti, potature, pile, medicinali, ferro ed altri

rifiuti particolari). Le stazioni ecologiche sono collocate in Via Piedemonte e in Via delle Giunchiglie con ingresso da Via Ligustri a Tirrenia. Sono generalmente utilizzabili solo dai privati cittadini del comune di residenza ad eccezione delle ditte che eseguono potature o tagli d'erba sul litorale che possono accedere alla stazione di Tirrenia usufruendone gratuitamente.

<b>MODALITÀ DI RACCOLTA DEI RU INDIFFERENZIATI</b>				
Contenitori			Proprietà	
Descrizione	Numero	Volume tot. m <sup>3</sup>	Comune (n.)	Privati (n.)
Cassonetti da m <sup>3</sup> 3,2	1.241	3.971,2	-	1.241
Cassonetti da m <sup>3</sup> 2,4	276	662,4	-	276
Cassonetti da m <sup>3</sup> 1,7	182	309,4	-	182
Cassonetti - Bidoncini da m <sup>3</sup> 1,0	339 - 8	339 - 8	-	339 - 8
Altro Bidoncini da m <sup>3</sup> 0,240 - 0,360	20 - 5	4,8 - 1,8	-	20 - 5
Altro Bidoncini da m <sup>3</sup> 0,120 - 0,660	29 - 5	3,5 - 3,3	-	29 - 5

Fonte: dati Geofor Spa (anno 2005)

<b>VOLUME DISPONIBILE DELLA RETE RU (litri/abitante*giorno)</b>			
	Valori di riferimento riportati nel Piano regionale di gestione dei rifiuti		Volume disponibile nel Comune di Pisa (anno 2005)
	Standard ottimale	Standard minimo	18,9litri / (abitante giorno)
Con servizi a prevalente raccolta quotidiana	Da 30 a 40 (35)	Da 20 a 30 (25)	
Con servizi a prevalente raccolta a giorni alterni	Da 50 a 60 (55)	Da 40 a 50 (45)	

Fonte: elaborazione su dati Geofor Spa (anno 2006)

### **Rifiuti urbani raccolti in modo differenziato (R)**

I presupposti per la raccolta differenziata sono attualmente enunciati dal D. Lgs. 152/06, ma già la legge 475/88 stabiliva alcune regole per la gestione dei rifiuti solidi urbani, obbligando i Comuni alla raccolta e al riciclo del 50% di: vetro, carta, metalli, plastiche, poliaccoppiati, batterie ed oli esausti.

Dal 2001 al 2004 il Comune di Pisa ha fatto registrare un incremento della raccolta differenziata di circa 8.585 tonnellate pari a circa il 56%. Nel 2005 e nel 2006 si è registrata una lieve flessione infatti la raccolta differenziata nel 2006 è stata di circa 22.902 t di rifiuti con un calo, rispetto al 2004, di circa 857 tonnellate. In termini di raccolta differenziata procapite si è registrato un costante aumento dal 1999 al 2003 e l'avvio di una flessione dal 2004. Per il 2008 i dati, non ancora completi, fanno attendere una forte flessione.

<b>RACCOLTA DIFFERENZIATA PRO CAPITE (KG/AB ANNO)</b>								
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Comune di Pisa	111	165	166	207	264	259	266	253
Provincia di Pisa	85	123	151	164	173	191	193	n.d.

Fonte: dati Geofor s.p.a.

### **Sistema di raccolta indifferenziata (R)**

Geofor S.p.A. gestisce la raccolta e il trasporto dei rifiuti indifferenziati. L'attività di pulizia delle strade e marciapiedi avviene sia con spazzamento meccanizzato che manuale con un minimo di 2 ad un massimo di 20 spazzamenti settimanali nei quartieri del centro storico. È previsto un servizio di assistenza settimanale alla raccolta a cassonetto per garantire la pulizia delle piazzole delle isole ecologiche e rimuovere eventuali rifiuti abbandonati. È previsto un servizio di rimozione delle discariche abusive previo tentativo di accertamento delle responsabilità.

## SISTEMA RADIAZIONI NON IONIZZANTI

### Elettrodotti, campi elettromagnetici, controlli (P/S/R)

Con l'emanazione del DPCM del 08.07.2003, rispetto a quanto indicato nel DPCM del 23/04/1992, è stato sostituito il concetto di distanza con quello di esposizione a campi elettrici e magnetici generati dal trasporto di corrente elettrica mediante elettrodotti ad alta tensione.

La Provincia di Pisa e l'ARPAT hanno lavorato ultimamente ad un progetto capillare di monitoraggio dell'inquinamento elettromagnetico prodotto da elettrodotti ad alta tensione.

In ambito comunale sono state monitorate 4 linee, di cui 2 di Terna SpA e le restanti di Enel Distribuzione SpA.

I sopralluoghi hanno riguardato misurazioni in scuole ed edifici residenziali in prossimità degli elettrodotti.

In tutti i siti critici individuati, essendo rispettati i valori di attenzione di 10  $\mu$ T (limite per un'esposizione di 24 ore) e di 3  $\mu$ T (limite per un'esposizione di 24 ore per i nuovi elettrodotti), come stabilito dal D.P.C.M. 08.07.03, non è prevista l'effettuazione di interventi di risanamento a carico dei proprietari delle linee. In ogni modo i limiti indicati nella normativa, per campi generati da elettrodotti, sono rispettivamente 50 e 15 volte superiori ai limiti indicati dalle ricerche scientifiche (0,2  $\mu$ T).

È obiettivo prioritario sensibilizzare gli Amministratori, i cittadini, i progettisti ed i costruttori affinché non aumentino i casi di nuove esposizioni all'inquinamento elettromagnetico per livelli di induzione elettromagnetica superiori a 0,4  $\mu$ T.

Il territorio soggetto a livelli di campi elettromagnetici superiori ai limiti previsti può essere utilizzato per attività che non comportino una permanenza prolungata delle persone.

Nel territorio comunale l'esposizione all'inquinamento elettromagnetico dovuto agli elettrodotti riguarda potenzialmente circa l'1,9 % della popolazione pari a 1.747 persone; non sono presenti elettrodotti con potenzialità maggiore di 132 kV.

Sul territorio comunale sono presenti due cabine di trasformazione primarie, una a Porta a Lucca l'altra a Porta a Mare.

LINEE AD ALTA TENSIONE PRESENTI SUL TERRITORIO COMUNALE DI PISA				
Tensione (kV)	N.	Nome	Semilarghezza (m) fascia a 3 $\mu$ T	Semilarghezza (m) fascia a 0.4 $\mu$ T
132	515	Visignano-Lucca Ronco derivazione Pisa Porta a Lucca *	22	--
132	520	Guastocce-Pisa Porta a Mare	22	26
132	521	Filettole-Pisa Porta a Mare derivazione Pisa Porta a Lucca**	22	33,5
132	522	Pisa Porta a Mare-Toscana Glass	15	<15
132	523	Agip Plas-Pisa Porta a Mare	22	33
132	524	Visignano-Livorno Marzocco	22	32,5
132	N.P.	Pisa Porta a Mare ENEL-Pisa FS	16	<16

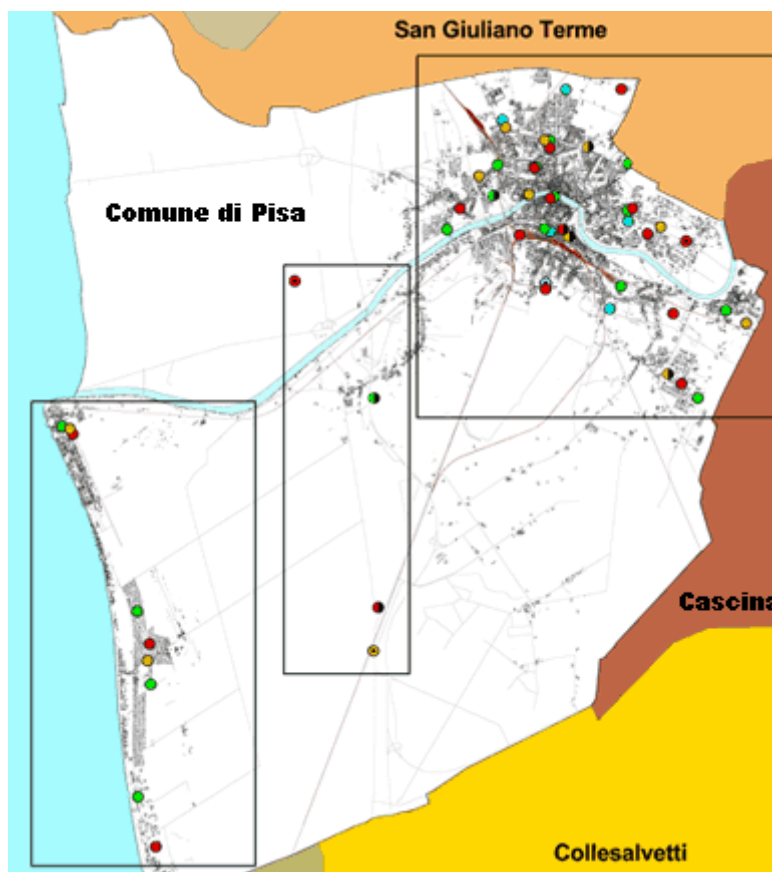
\* La linea presenta una derivazione nel territorio comunale di San Giuliano Terme. La fascia cautelativa a 0.4  $\mu$ T nel territorio del comune di Pisa ha una semilarghezza rispettivamente di 24,5 m a partire dalla derivazione in direzione ovest, fino alla cabina primaria di Pisa Porta a Lucca e di 26,5 m a partire dalla derivazione in direzione sud.

\*\* La semilarghezza di 33,5 m è riferita a tutto il tracciato tranne che per la derivazione verso Pisa Porta a Lucca. Fonte ARPAT

Il numero di linee elettriche ad alta tensione presenti nel Comune di Pisa risulta invariato rispetto al 2004.

### **Stazioni radio base per la telefonia mobile, campi elettromagnetici, controlli (P/S/R)**

Nella cartina è raffigurata la dislocazione sul territorio comunale aggiornata fino al 1/1/2006 degli impianti radio base per la telefonia mobile.



Fonte: ARPAT di Pisa

L'elenco completo degli impianti, aggiornato al 07/01/2009, è il seguente:

#### **Pisa città**

- H3G - Pisa Aeroporto - Parcheggio dell'Aeroporto di San Giusto
- H3G - Pisa Lungarno Pacinotti - Lungarno Pacinotti n.57
- H3G - Pisa Macelli - Campo Sportivo Comunale "Cino Cini"
- H3G - Pisa Ospedaletto - Via del Fosso Vecchio - Loc. Ospedaletto
- H3G - Pisa Porta Fiorentina - Corte Braccini n.8
- H3G - Pisa Porta Nuova - Parcheggio Scambiatore - Via Pietrasantina
- H3G - Pisa Putignano - C/o Cimitero Comunale di Sant'Ermite
- H3G - Pisa San Michele - Via Matteucci
- H3G - Pisa San Zeno - Parcheggio Scambiatore - Via Paparelli
- H3G - Pisa Stazione Centro - C/o Hotel Terminus&Plaza - Via Colombo
- H3G - Pisa Via Corridoni - Via F. da Buti
- H3G - Pisa XXIV Maggio - Via Baracca
- TIM - Pisa Aeroporto - C/o Aeroporto "Galileo Galilei"
- TIM - Pisa Barbaricina - Via Tesio
- TIM - Pisa Centro - Via Toselli n.5
- TIM - Pisa Cisanello - C/o Rotatoria Comunale - Via di Cisanello
- TIM - Pisa FF.SS. - Via Quarantola - c/o Ferrovie dello Stato

TIM - Pisa Iritel - Strada Statale del Brennero - Km 4  
 TIM - Pisa Orto Botanico - C/o Hotel San Francesco - Via Santa Maria n.129  
 TIM - Pisa Ospedaletto - Via G. Oliva - località Ospedaletto  
 TIM - Pisa Parigi - Via di Parigi  
 TIM - Pisa Porta Fiorentina - Corte Braccini n.8  
 TIM - Pisa Putignano - Via Padre Ximenes - c/o Cimitero Comunale Putignano  
 TIM - Pisa San Cataldo - Via San Cataldo  
 TIM - Pisa Stadio - C/o Stadio Comunale "Arena Garibaldi" - Via Bianchi  
 Vodafone - Pisa Aeroporto - Via Carlo Pisacane  
 Vodafone - Pisa Barbaricina - C/o Chiesa di San Ranieri - Via della Fossa Ducaria  
 Vodafone - Pisa Cisanello - C/o Rotatoria Comunale - Via di Cisanello  
 Vodafone - Pisa City - Via Santa Maria n. 94  
 Vodafone - Pisa Don Bosco - Via Cisanello n.137/A  
 Vodafone - Pisa La Fontina - C/o Parcheggio in zona Pratale  
 Vodafone - Pisa Ospedaletto - Via Cocchi  
 Vodafone - Pisa Parcheggio Aeroporto - Parcheggio dell'Aeroporto di San Giusto  
 Vodafone - Pisa Ponte di Mezzo - Piazza XX settembre  
 Vodafone - Pisa Porta Fiorentina - Viale Gramsci n. 114  
 Vodafone - Pisa Pratale - C/o Stadio Comunale "Arena Garibaldi" - Via U. Rindi  
 Vodafone - Pisa Riglione - C/o Parrocchia di San Michele Arcangelo - località Oratoio  
 Vodafone - Pisa San Rossore FF.SS. - C/o Torre-faro Stazione Ferroviaria di Pisa San Rossore  
 Vodafone - Pisa Santa Maria - Campo Sportivo Comunale "Cino Cini"  
 Wind - Pisa ENEL Aurelia - Via A. Pisano n.120  
 Wind - Pisa Aeroporto - Parcheggio dell'Aeroporto di San Giusto  
 Wind - Pisa Cisanello - Via Bargagna 2  
 Wind - Pisa Don Bosco - C/o serbatoio GEA via Valgimigli  
 Wind - Pisa Lungarno Pacinotti - Lungarno Pacinotti n.57  
 Wind - Pisa Ospedaletto - Via del Fosso Vecchio - Loc. Ospedaletto  
 Wind - Pisa Riglione - C/o Campo Sportivo di via Oratoio  
 Wind - Pisa San Francesco - Parcheggio Scambiatore - Via Paparelli  
 Wind - Pisa Via Cattaneo - Via F. da Buti  
 Wind - Pisa Via Pietrasantina - Parcheggio Scambiatore - Via Pietrasantina  
 Wind - Pisa XXIV Maggio - C/o Stadio Comunale "Arena Garibaldi" - Via U. Rindi

#### **Tombolo**

H3G - Pisa San Piero a Grado - Via Livornese - loc. San Piero a Grado  
 H3G - Pisa Tombolo - Via Livornese n. 1391 - c/o ditta Siemens  
 TIM - Pisa San Rossore 2 - Viale di Gombo - Parco di San Rossore in località Cascine Vecchie  
 TIM - Pisa Tombolo - Via Livornese n. 1391 - c/o ditta Siemens  
 Vodafone - Pisa Tombolo - Via Aurelia Sud n. 24 - località Tombolo  
 Vodafone - Pisa Tenuta Presidenziale - Viale di Gombo - Parco di San Rossore in località Cascine Vecchie  
 Vodafone - Pisa La Vettola - Via Livornese - loc. San Piero a Grado  
 Wind - Pisa Camp Darby - Via Aurelia Sud n. 24 - località Tombolo

#### **Zona costiera**

TIM - Pisa Calambrone - Via dei Platani - località Calambrone  
 TIM - Pisa Marina di Pisa - C/o Campo Sportivo - Località Marina di Pisa  
 TIM - Pisa Tirrenia - Via degli Alberi n.20 - località Tirrenia  
 Vodafone - Pisa Marina di Pisa - Piazza Maria Ausiliatrice n.3 - località Marina di Pisa  
 Vodafone - Pisa Tirrenia - C/o Hotel Golf via dell'Edera - località Tirrenia  
 Vodafone - Pisa Calambrone - SS 224 - Km 6.7 - località Calambrone  
 Vodafone - Pisa Tirrenia Nord - Via delle Salvia n. 50  
 Wind - Pisa Marina di Pisa - C/o Campo Sportivo in località Marina di Pisa  
 Wind - Pisa Tirrenia - Via dell'Edera - località Tirrenia

Il Comune di Pisa si è dotato di uno specifico Regolamento Comunale per l'installazione, il monitoraggio e la localizzazione degli impianti di telefonia mobile operanti nell'intervallo di frequenza compresa tra 0 Hz e 300 GHz sul territorio di propria competenza (delibera del Consiglio Comunale n.104 del 2/12/2003). ARPAT Pisa, nell'ambito di una convenzione con il Comune di Pisa per l'esercizio delle funzioni di vigilanza e controllo sugli impianti fissi di telefonia mobile, ai sensi dell'art. 9 della L.R. 06.04.2002 n. 54, effettua controlli sulle emissioni delle stazioni radio base installate.

Nel 2008 l'esecuzione della convenzione, rispetto agli anni 2006-2007, ha subito una battuta d'arresto a seguito dell'applicazione di disposizioni sul contenimento della spesa negli enti pubblici stabilite dalla Legge Finanziaria 2008.

Le misure registrate da ARPAT presso gli impianti di telefonia mobile nel periodo 2005- 2008 evidenziano un andamento fortemente decrescente per 2 operatori su 4 (nell'anno 2008 non hanno superato il limite di 3 V/m). I dati si mantengono in linea con le serie storiche precedenti evidenziando bassi valori di esposizione.

Nell'anno 2008 il 91% delle misure effettuate è risultato inferiore al limite di 3 V/m.

### **Impianti radiodiffusione sonora e televisiva, (P)**

Gli impianti di trasmissione e ricezione per la diffusione delle trasmissioni radiofoniche e televisive trasmettono onde radio con frequenze comprese tra alcune centinaia di kHz e alcune centinaia di MHz. La Regione Toscana in attuazione del D.M. n. 381 del 1998, ha disciplinato con la L.R. n°54 del 2000 l'autorizzazione all'installazione ed alla modifica degli impianti di radiocomunicazione.

Nel territorio comunale è presente un solo impianto di radio AM della RAI posto a Pisa - Coltano, presso il quale è in via di trasferimento un altro impianto presente presso Terrarossa (FI), attualmente non attivo e con notevoli problematiche elettromagnetiche e paesaggistiche.

Dal catasto regionale degli impianti (settembre 2004) risulta che la provincia di Pisa possiede un decimo degli impianti presenti in tutta la regione con prevalenza di ponti radio (315) e a seguire impianti di televisione analogica (77).



## **SISTEMA MOBILITA'**

Estratto da RSA 2006 – Mobilità e traffico

### *Premessa*

Trasporti e mobilità assumono nel panorama delle tematiche socio - economiche ed ambientali un ruolo di fondamentale importanza per gli effetti che possono produrre sul sistema urbano e sui cittadini, sia a livello diretto sia indiretto. Direttamente il traffico può produrre, in assenza di una idonea pianificazione da parte del decisore pubblico e nel caso di incapacità dei diversi livelli decisionali di integrare adeguatamente i loro piani di governo del territorio, congestione e difficoltà di mobilità e spostamento di cittadini e lavoratori, comportando effetti negativi sia sul piano economico sia sociale; dal punto di vista strettamente ambientale inoltre, il traffico rappresenta una delle principali determinanti per l'inquinamento atmosferico (indotto dagli scarichi dei diversi mezzi) e dell'inquinamento acustico, mentre il sistema di comunicazione viario può essere alla base (o concausa) di potenziali danni all'assetto idrogeologico del territorio o al paesaggio naturale. Sia a livello globale che urbano questi effetti sopra descritti possono inoltre essere la fonte di ulteriori effetti indiretti negativi, producendo effetti indesiderati sul sistema economico (basti pensare ai costi associati ai trasporti delle merci per le aziende) o danni alla salute dei cittadini (ne sono esempi gli effetti prodotti dal rumore veicolare nei grandi centri urbani [L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha identificato nel rumore dei centri urbani una delle principali cause di danni sia di tipo uditivo (ipoacusie) che extrauditivo (ansie, cefalee, alterazioni endocrine, tensione, insonnia, irritabilità)] o le dimostrate correlazioni esistenti tra alcune tipologie di inquinanti atmosferici prodotti dagli scarichi automobilistici e specifiche patologie [Ne sono esempi le correlazioni con allergie, bronchiti e crisi asmatiche delle PM10, o gli effetti sul sistema nervoso centrale dell'ozono, sino ai recenti contributi ipotizzati dai COV al morbo di Parkinson]). La consapevolezza della complessità di queste interazioni, la crescita della mobilità di merci e persone registrata negli ultimi anni e i dati sull'aumento della consistenza sia del parco veicoli che del numero di spostamenti, ha spinto sempre più le amministrazioni che governano i diversi territori ad attivare strategie di pianificazione in grado di indirizzare la domanda di mobilità verso modalità di trasporto più sostenibili (quali il trasporto pubblico e quello ferroviario) e di favorire il rinnovo del parco auto circolante stimolando l'acquisto di mezzi catalizzati e a minore impatto ambientale. L'analisi effettuata su mobilità e traffico all'interno del Comune di Pisa, articolata in 6 gruppi di indicatori di prestazione, mira a cogliere l'entità degli spostamenti che si rilevano sul territorio comunale, la disponibilità di infrastrutture viarie in grado di limitare i casi di congestione e, infine, la tipologia dei mezzi circolanti, con attenzione particolare alle quote di mezzi pubblici e privati rispetto ai totali presenti e alla loro alimentazione e compatibilità ambientale.

### *Fonti dei Dati*

I dati relativi alla mobilità ed ai trasporti del Comune di Pisa, oltre che da informazioni fornite dal Servizio Mobilità e Qualità della città, derivano dalle seguenti fonti informative:

- Censimenti ISTAT della popolazione 1991 e 2001

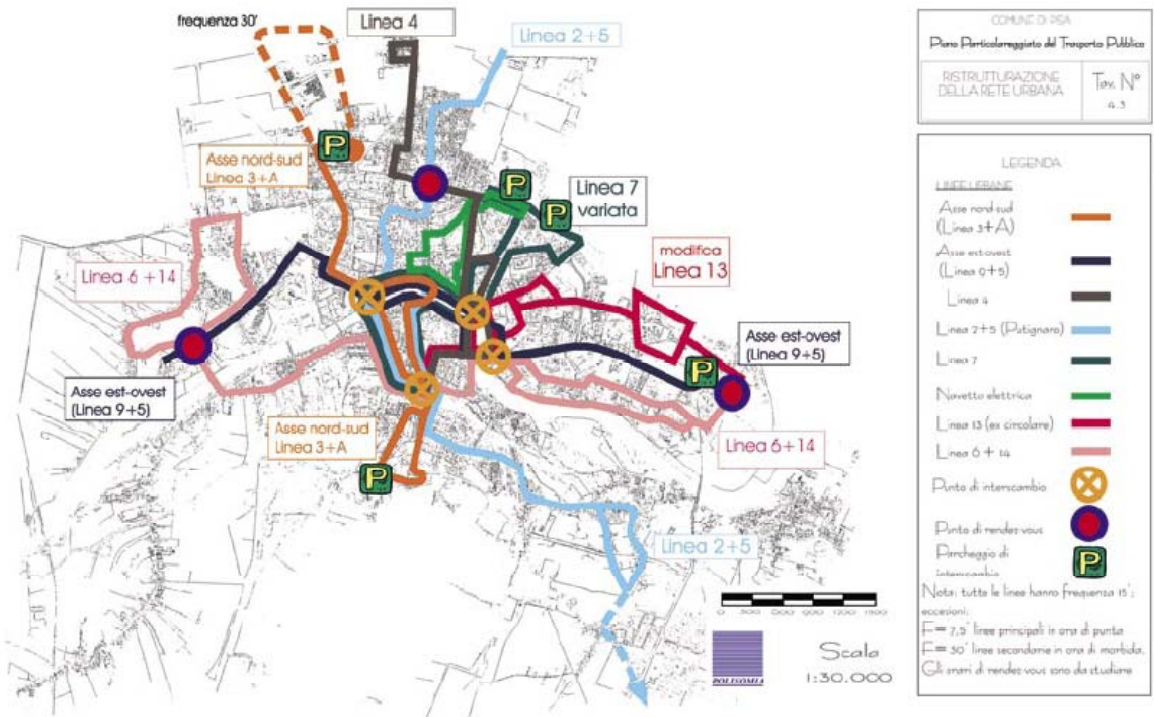
- ISTAT 2005: Osservatorio sulle città
- ISTAT 2006: aggiornamento dati Osservatorio sulle città
- SITIS/ISTAT: Statistiche sulla incidentalità stradale (2005)
- ISTAT, 2006 - Statistiche sul trasporto aereo
- L'informazione statistica territoriale della Provincia di Pisa, SISTAN 2006
- Rapporto Pisa e l'Area Pisana: è già sistema, 2006 Comune di Pisa
- Rapporto Pisa e la sua popolazione, 2006 Comune di Pisa
- Banca dati ACI sull'evoluzione del parco circolante (pubblicazione 2005);
- Dati gestionali della Compagnia Pisana Trasporti;
- Piano Generale del Traffico Urbano nel Comune di Pisa, adottato con Delibera G.C. 8 maggio 2001, elaborato da Polinomia srl;
- Piano Particolareggiato del Trasporto Pubblico Urbano, adottato con Delibera G.C. 5 aprile 2004, elaborato da Polinomia s.r.l.;
- Studio "Ecosistema urbano 2007" redatto da Legambiente;
- Trenitalia s.r.l. - Ufficio statistico regionale toscano.

### **Rete stradale e viabilità urbana (D)**

Come già dettagliato all'interno del 1° Rapporto sullo Stato dell'Ambiente, il Comune di Pisa ha approvato il Piano del Traffico Urbano, principale strumento di pianificazione della viabilità a livello comunale, nel 2002, e da quel momento ha iniziato a darne attuazione.

Il Piano Urbano del Traffico del Comune di Pisa (e accanto a questo, il Piano del Trasporto Pubblico Urbano) ha avuto come obiettivo principale quello di migliorare la fluidità del traffico lungo i maggiori assi di scorrimento, alleggerendo il carico di mezzi circolanti lungo i Lungarni e favorendo una maggiore accessibilità alle aree centrali attraverso la creazione di appositi snodi di servizio in grado di stimolare l'utilizzo di mezzi pubblici in sostituzione dei privati per la circolazione urbana (parcheggi scambiatori); al fine di rendere più efficiente il servizio di trasporto pubblico, gli interventi attuativi del Piano del Traffico hanno portato alla realizzazione di nuove corsie preferenziali esclusive per mezzi pubblici (soprattutto autobus) e all'installazione di una serie di semafori specificatamente diretti a questi mezzi, favorendo la creazione di una apposita circolazione pubblica avente lo scopo di limitare al massimo i rischi di ritardi e di inefficienza di servizio e rendere appetibile questo sistema di mobilità rispetto al mezzo privato. Nel senso descritto lo schema parcheggi scambiatori+navette ha rappresentato, in una città delle dimensioni di Pisa, una risposta razionale ad uno specifico per quanto importante segmento di mobilità, seppure non rappresenti l'unico elemento attorno a cui riorganizzare l'intero sistema della accessibilità urbana, e tanto meno cui affidare obiettivi di carattere ambientale. Se si pensasse infatti al sistema degli scambiatori come 'porto' di approdo dimensionato sull'intera mobilità automobilistica potenziale, ne deriverebbe una moltiplicazione delle localizzazioni da individuare con non pochi problemi gestionali e, soprattutto, con effetti positivi tutt'altro che evidenti; l'accorpamento di tale sistema con un processo di razionalizzazione sia della mobilità pubblica che privata vuole rappresentare il vero obiettivo che il Comune di Pisa si è dato e a cui intende continuare a dare attuazione.

SISTEMA DI MOBILITÀ INTEGRATO PARCHEGGI SCAMBIATORI - TRASPORTO PUBBLICO DELLA CITTÀ



Fonte: Direzione Mobilità

STATO DI APPROVAZIONE DEL PIANO DEL TRAFFICO URBANO NEI CAPOLUOGHI DI PROVINCIA TOSCANI	
CAPOLUOGO	ANNO APPROVAZIONE P.U.T.
PISA	2002
FIRENZE	1999
PRATO	1998
PISTOIA	1997
LIVORNO	2000
SIENA	2000
GROSSETO	2005
AREZZO	2002
MASSA	-
LUCCA	-

Fonte: ISTAT 2006 - Osservatorio sulle città

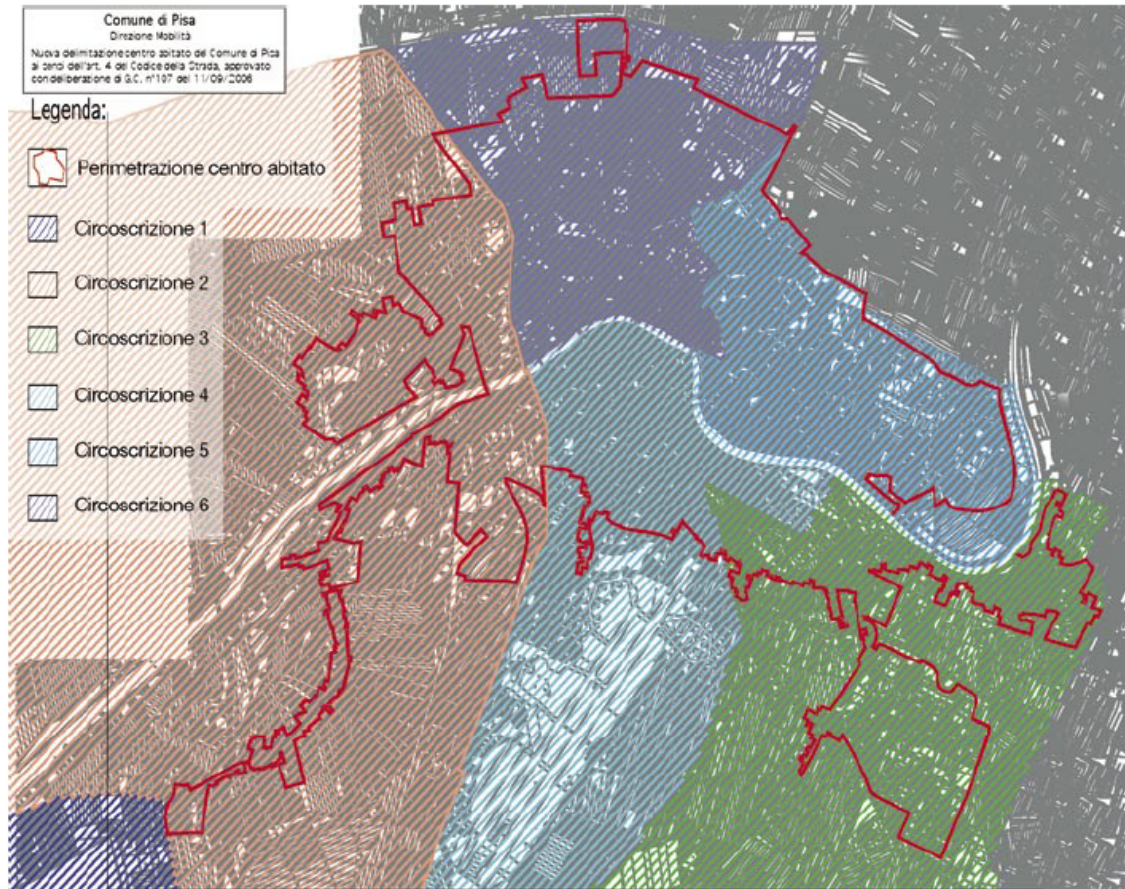
Altri interventi attuativi del P.U.T. hanno previsto l'aumento delle aree di sosta a pagamento con un aumento delle tariffazioni per tutte le zone vicine al centro cittadino, nonché la chiusura completa dei flussi di traffico in corrispondenza del centro storico attraverso sistemi di protezione elettronici delle ZTL, il tutto con l'obiettivo di incoraggiare l'utilizzo di sistemi di trasporto pubblici e diminuire il tasso di motorizzazione circolante nelle aree urbane della città.

Se da una parte le scelte adottate hanno avuto quale priorità quella di limitare la circolazione privata nel centro cittadino, dall'altra parte sono stati pianificati, ed in parte attuati, una serie di interventi finalizzati a favorire i flussi circolatori nelle aree più periferiche della città, attraverso l'eliminazione in corrispondenza degli incroci a





## CARTOGRAFIA CIRCOLAZIONE NEL CENTRO URBANO



### Mobilità locale: spostamenti intercomunali e intracomunali (D)

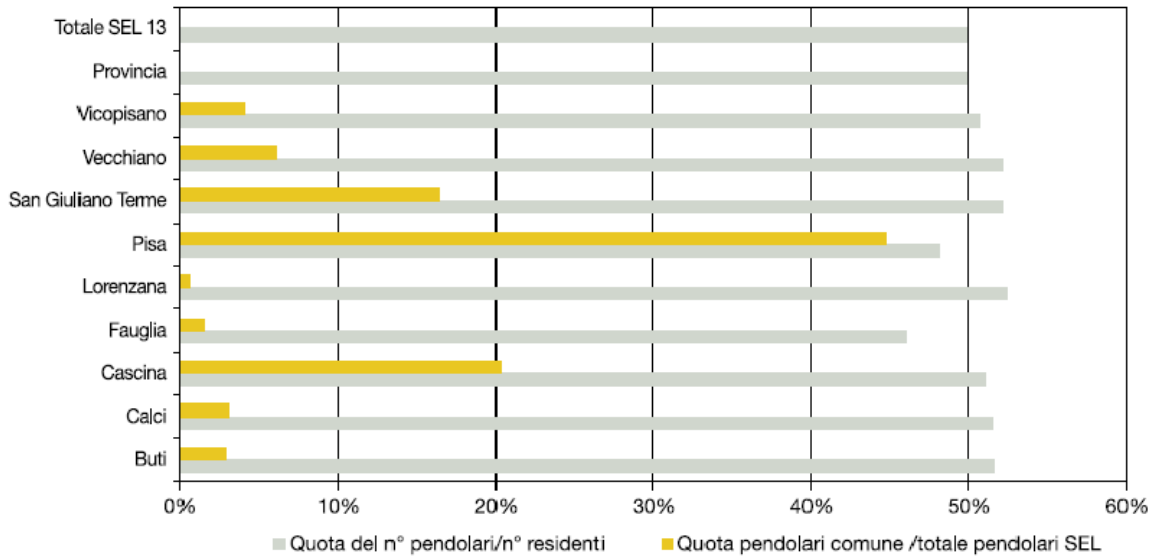
I valori relativi al numero dei pendolari giornalieri, rispetto alle rilevazioni effettuate nel censimento del 1991 confermano il ruolo decisamente significativo svolto dal Comune di Pisa rispetto all'intero SEL, con un incremento in termini di incidenza complessiva dei pendolari passato dal 39% al 44,8%; è inoltre confermato il numero superiore degli uomini rispetto alle donne (53,94% del totale, inferiore comunque al valore medio del SEL del 54,7% e al valore provinciale del 55,8%).

	NUMERO PENDOLARI GIORNALIERI			NUMERO PENDOLARI GIORNALIERI MASCHI		
	Nello stesso comune di dimora abituale	Fuori del comune	Totale	Nello stesso comune di dimora abituale	Fuori del comune	Totale
Comune di Pisa	35.708	7.485	43.193	18.693	4.605	23.298
SEL 13	56.230	40.271	96.501	29.682	23.093	52.775
Totale Provincia	105.743	86.188	191.931	56.997	50.108	107.105

Fonte: ISTAT 2001

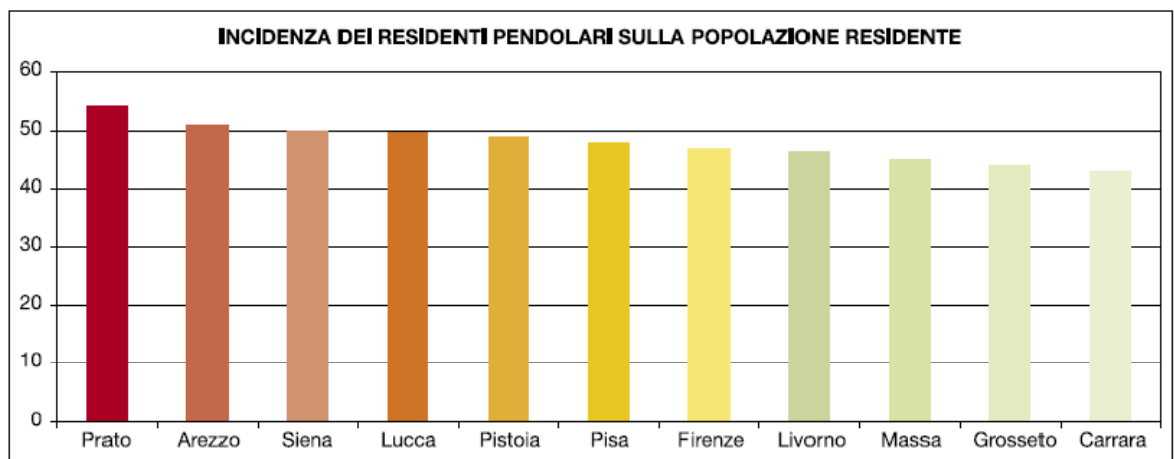
Nel confronto con gli altri comuni dell'area pisana, la quota di pendolari che interessa Pisa rispetto al numero di residenti risulta, come era logico attendersi, leggermente più basso (il solo comune che presenta un valore minore è Fauglia); come già anticipato, la quota di pendolari rispetto al totale del SEL che interessano il Comune di Pisa risulta invece significativamente più elevato rispetto ai comuni più

piccoli dell'Area Pisana, raccogliendo quasi la metà del totale dei pendolari registrati.



Fonte: ISTAT 2001

Volendo effettuare un confronto con altri capoluoghi toscani in termini di pendolarismo, si rileva che la quota, rapportata al numero di residenti, si pone tendenzialmente in linea con i valori degli altri capoluoghi (con particolare riferimento a quelli che presentano dimensione e caratteristiche territoriali analoghe a quelle pisane, quali ad esempio Lucca e Pistoia).



Fonte: ISTAT 2001

L'importanza dei flussi pendolari che interessano il Comune di Pisa nel contesto dell'Area Pisana può essere messo in correlazione con un fenomeno che da ormai diversi lustri interessa il capoluogo e che non pare essersi attenuato neanche negli ultimi anni, ovvero quello del progressivo spostamento degli abitanti dal centro urbano ai paesi vicini, una volta che questi abbiano deciso di stabilire definitivamente la loro residenza nell'area di Pisa. Nel periodo 1990 - 2005 Pisa ha ceduto oltre 11 mila abitanti ai comuni della sua area, risultanti dalla cancellazione di oltre 20 mila cittadini pisani che hanno scelto di trasferire la loro residenza ai comuni limitrofi, ricevendo da questi un afflusso pari solo a 9 mila unità. La dinamica

migratoria evidenzia quindi un forte deficit annuale, che risulta all'incirca pari a 300 - 400 unità, e che riguarda un trasferimento di residenti soprattutto in favore dei comuni dell'Area Pisana (in una logica più redistributiva sul territorio che non di perdita di rilevanza del capoluogo nel contesto territoriale toscano).

Sul piano della mobilità giornaliera, il sistema Pisa - Area Pisana ha teso ormai ad affermarsi, creando una continua interazione tra il capoluogo e tutte le aree limitrofe (sia in direzione est, verso Cascina, sia in direzione nord, verso San Giuliano). Questa tendenza, che pare ormai si sia consolidata, pone la necessità di affrontare in modo prioritario il tema della pianificazione della circolazione viaria intorno al capoluogo, ponendo particolare attenzione alla definizione di interventi in grado di prevenire situazioni di congestione che la mobilità indotta potrebbe comportare.

Una determinante interessante che caratterizza Pisa rispetto ai flussi migratori pendolari giornalieri è data senza dubbio dal fatto che questa è città universitaria. I dati relativi all'anno accademico 2003/04 riportati in tabella evidenziano una certa rilevanza della popolazione universitaria a Pisa proveniente anche da altre zone più distanti rispetto alla sola provincia. Si stima che, in totale, tra popolazione residente e popolazione di studenti fuori sede, il rapporto nella città di Pisa sia di 10 a 6 (10 residenti ogni 6 studenti), un rapporto che ha fatto sempre più crescere la domanda di abitazioni in affitto nella zona centrale della città, con un progressivo incremento dei prezzi di uso del suolo e delle rendite associate agli affitti. Questo fatto rappresenta proprio una delle principali cause di trasferimento delle famiglie neo costituite pisane che trovano nei comuni vicini prezzi più accessibili per gli immobili, a fronte di un minore costo connesso con la distanza dai servizi offerti dalla città.

ISCRITTI E CANCELLATI SECONDO LA PROVENIENZA (ANNI 2002-2005)				
PROVENIENZA/DESTINAZIONE TERRITORIALE		VALORI ASSOLUTI		
		Iscritti	Cancellati	Differenza
Comuni dell'area pisana		2.616	5.821	-3.205
Altri comuni Provincia di Pisa		674	1.060	-386
<b>TOTALE PROVINCIA DI PISA</b>		<b>3.290</b>	<b>6.881</b>	<b>-3.591</b>
Altre province della Toscana		2.030	2.001	29
Altre regioni d'Italia		3.932	2.461	1.471
Estero		3.361	1.455	1.906
<b>TOTALE</b>		<b>12.613</b>	<b>12.798</b>	<b>-185</b>

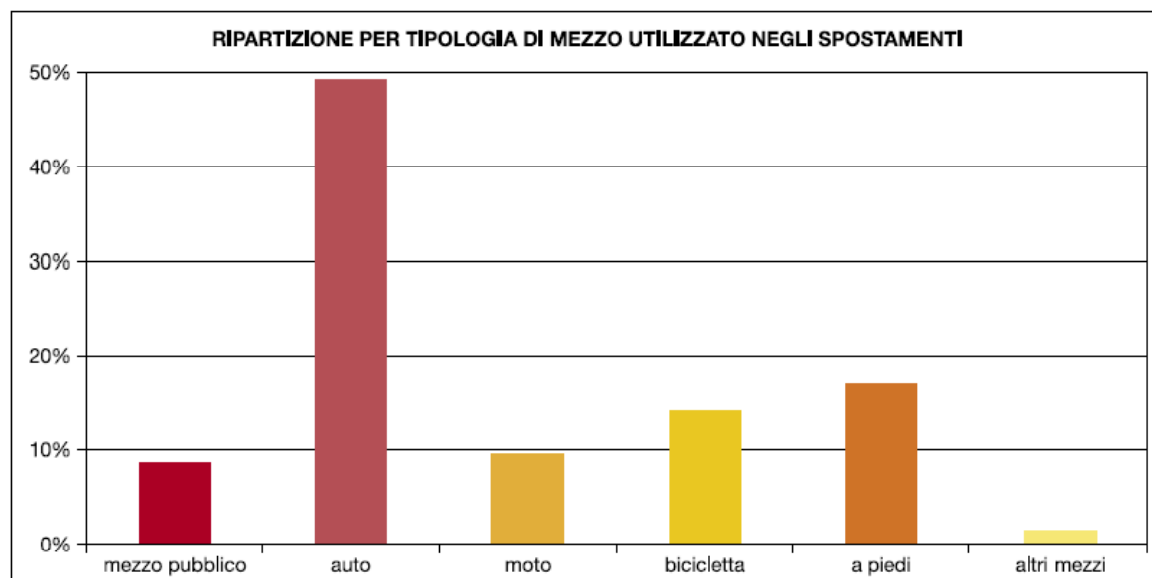
Fonte: Rapporto Pisa e la sua popolazione, 2006 Comune di Pisa

LUOGO DI PROVENIENZA		VALORI ASSOLUTI	VALORI % (SUL TOTALE)
Comune di Pisa		5.374	9,88
Altri comuni Area Pisana		3.400	6,25
Altri comuni Provincia		4.166	7,66
<b>TOTALE PROVINCIA</b>		<b>12.940</b>	<b>23,79</b>
Altre province della Toscana		27.029	49,69
<b>TOTALE TOSCANA</b>		<b>39.969</b>	<b>73,48</b>
Altre regioni d'Italia		14.228	26,15
Paesi stranieri		201	0,37
<b>TOTALE</b>		<b>54.398</b>	<b>100</b>

Fonte: L'informazione statistica territoriale della Provincia di Pisa, SISTAN 2006

Un'ulteriore informazione che è opportuno riportare è quella relativa alle tipologie di mezzi adottati nei flussi pendolari. Da questo punto di vista le ultime rilevazioni sui flussi di traffico effettuate si riferiscono al 1998 e si riferiscono agli spostamenti giornalieri comunali e alle quote corrispondenti alle diverse tipologie di mezzi utilizzate fornite dall'ISTAT, indipendentemente dal motivo alla base dello spostamento; l'auto risulta il mezzo adoperato in oltre il 50% dei casi. Da sottolineare che, in occasione di tale monitoraggio, il numero complessivo di spostamenti era stato pari a 54.488.

Dal punto di vista delle pressioni ambientali che la mobilità indotta a livello locale potrebbe implicare, si deve evidenziare che il sistema di parcheggi nell'immediata periferia della città pare avere sortito risultati piuttosto positivi (si vedano gli indicatori sulla qualità dell'aria nella specifica sezione del presente volume), stimolando la creazione di un sistema di trasporto privato - pubblico efficace sul piano della tutela dell'ambiente e soddisfacente per l'utenza.



Fonte: ISTAT 2001



## Trasporto pubblico (R)

Il servizio di trasporto pubblico del Comune di Pisa è gestito dalla Compagnia Pisana Trasporti (CPT) S.p.A.



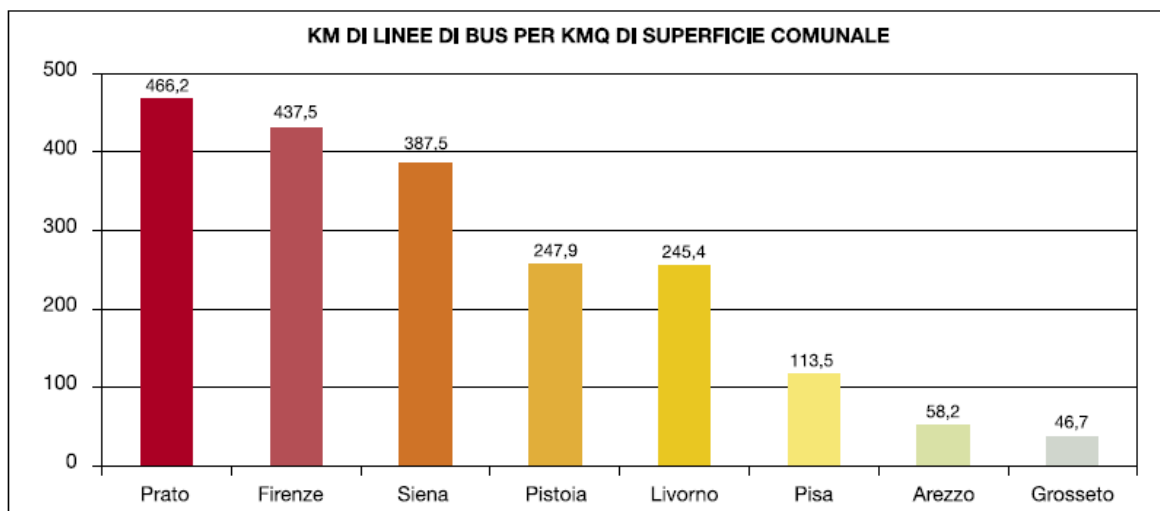
Fonte: CPT Pisa

		2003	2004	2005
N° di corse giornaliere (giorno feriale)	Linee urbane	1.484	1.523	1.484
	Linee extraurbane	459	459	479
Km annui totali		2.502.987	2.568.343	2.502.161
Ore di servizio		136.850	136.334	134.011

Fonte: CPT Pisa

Con riferimento al numero di linee e ai relativi km percorsi sul territorio, risulta evidente nell'ultimo triennio una sostanziale stabilità nel numero dei servizi forniti a livello urbano, a fronte di una crescita nell'ultimo anno di venti unità per le linee extraurbane; tale scelta pare andare nella direzione di soddisfare la crescente domanda di trasporto proveniente dalle aree limitrofe a Pisa nell'ambito del sistema Pisa - Area Pisana di cui si è parlato in precedenza.

Con riferimento al 2003, effettuando un confronto con altre realtà toscane, in termini di km di linee ogni 100 kmq di superficie, il dato territoriale pone Pisa al sesto posto tra i capoluoghi toscani nella densità di km di linee urbane. Volendo approfondire l'indagine sull'offerta di mezzi pubblici, circa la disponibilità di mezzi per la popolazione residente, dal confronto con gli altri capoluoghi toscani, Pisa evidenzia una buona disponibilità di mezzi pubblici, un indicatore confermato in modo ancora più esplicito dai valori riportati da Legambiente per i capoluoghi toscani classificati nella categoria **città medie**; in tale classifica di Legambiente, tra tutti i capoluoghi italiani della classe **città medie**, Pisa si posiziona al 18° posto su 44, al pari di Bolzano, Piacenza e Sassari.



Fonte: ISTAT 2005 - dati 2003 [La mancanza dei dati di Lucca e Massa è data dalla mancanza degli stessi valori alla fonte]

Analizzando il dato della domanda di coloro che utilizzano i servizi, il numero di passeggeri, rispetto ai cittadini del comune, risulta per Pisa piuttosto elevato, e secondo solo a Livorno; a livello nazionale, rispetto alle 44 città di medie dimensioni, Pisa si posiziona al 17° posto.

Con riferimento all'andamento specifico per la città, è da sottolineare una progressiva crescita dell'indicatore nell'ultimo triennio, passato da un indice di 84,1 nel 2003, a 87,4 nel 2004 fino all'88 del 2005 (fonte: *ISTAT 2006 - Osservatorio sulle città*).

Dal 2003 al 2005, in termini di numero di utenze, si è avuta a Pisa una diminuzione progressiva dei titoli agevolati, mentre si è assistito ad una crescita sia del numero di utenti con biglietto che, soprattutto, degli abbonamenti (indicatore di un utilizzo più strutturato e continuativo del mezzo pubblico).

PASSEGGERI TRASPORTATI SULLE LINEE URBANE	2003	2004	2005
Con titoli agevolati	811.100	767.626	748.080
Con abbonamento	3.305.692	3.434.176	4.019.800
Con biglietto	2.212.097	2.230.153	2.421.749

Fonte: CPT Pisa

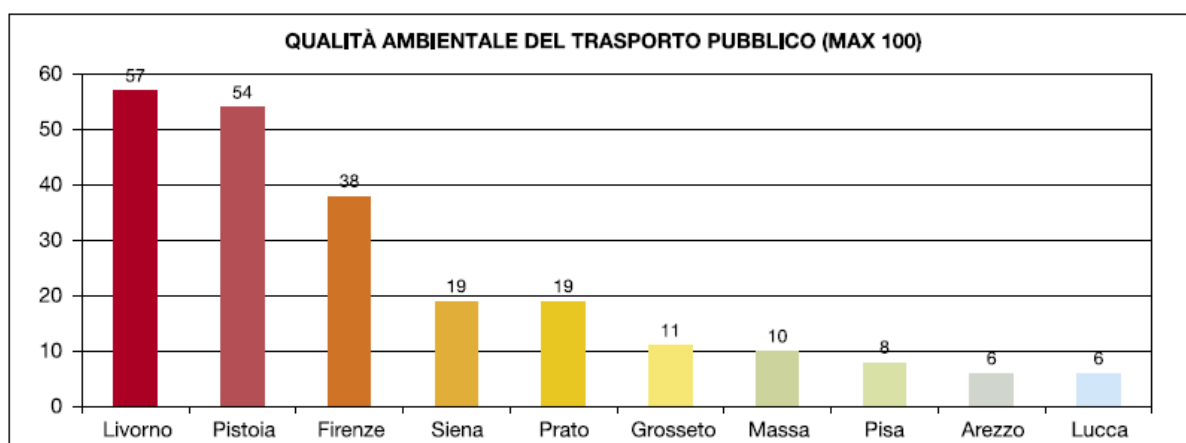
Dal punto di vista della capacità di attrazione di utenti del servizio pubblico, Pisa pare presentare livelli piuttosto buoni, con indici tra i più elevati della regione. Il trend relativo al numero di passeggeri risulta inoltre in crescita nell'ultimo triennio, in

linea con quanto auspicato dall'Amministrazione nei Piani del Traffico Urbano e del Trasporto Pubblico.

Al fine di sensibilizzare ulteriormente l'utenza all'utilizzo del mezzo collettivo e dare attuazione alle politiche della mobilità tendenti a ridurre il volume di traffico nel centro storico, nel marzo del 2005 il Comune ha stipulato una apposita convenzione con l'Azienda Regionale per il Diritto allo Studio Universitario (ARDSU) che da facoltà agli studenti iscritti all'Università di Pisa di acquistare l'abbonamento mensile personale per l'intera rete urbana di Pisa al prezzo di € 12.00.

ALIMENTAZIONE	2003	2004	2005
Gasolio	50	50	50
Metano	-	-	-
Elettrico	4	4	4

Fonte: CPT Pisa



Fonte: Legambiente - Ecosistema urbano 2007

[Legambiente ha valutato la qualità ambientale del parco mezzi partendo dalla tipologia di alimentazione del mezzo stesso, utilizzando queste informazioni per tutti i capoluoghi italiani, ha costruito un indice sintetico in grado di valutare la qualità ambientale complessiva del sistema di trasporto pubblico, confrontabile con altri contesti urbani]

Di seguito si riportano i dati del 2007 relativi al parco veicolare del gestore locale desunti dal sito internet [www.cpt.pisa.it](http://www.cpt.pisa.it)

**PARCO VEICOLARE - ANNO 2007**

	Media annuale	Dotazione al 31/12	Anzianità media
Urbani	82,00	82	7,615
Suburbani	95,25	95	10,030
Interurbani	89,25	89	10,844
<b>Totale bus in dotazione TPL</b>	<b>266,50</b>	<b>266</b>	<b>9,56</b>
Noleggio rimessa	0,00	0	0,00
Speciali (°)	3,00	3	17,33
<b>Totale bus in dotazione TPL + NOL</b>	<b>269,50</b>	<b>269</b>	<b>9,65</b>

	Servizio Urbano	Servizio	Totale t.p.L.
Posti (escluso speciali)	6.656	15.256	21.912
Posti * Km	244.644.260	607.308.700	851.952.960
Mezzi in dotazione medi	82,00	184,50	266,50

Note:(°) - I bus speciali sono stati noleggiati al Comune di Pisa per l'intero anno

numero autobus T.P.L. in dotazione per età al 31/12	Totali	Servizio Urbano	Servizio Extraurbano
* fino a 3 anni 2007-06-05	40	23	17
* oltre 3 fino a 6 2004-03-02	37	2	35
* oltre 6 fino a 9 2001-00-99	61	23	38
* oltre 9 fino a 12 1998-97-96	46	18	28
* oltre 12 fino a 15 1995-94-93	24	9	15
* oltre 15 prima del 31/12/92	58	7	51
<b>Totali</b>	<b>266</b>	<b>82</b>	<b>184</b>
Anzianità media	9,560	7,615	10,437

Fonte: dati CPT

Nota generale. La suddivisione tra servizio urbano ed extraurbano secondo classifica regionale è stata effettuata attraverso alcune stime dato l'utilizzo

ANDAMENTO PERIODICO ANNUALE	2003	2004	2005	2006	2007
n. mezzi acquistati nell'anno	0	33	29	11	0
n. veicoli in dotazione medi	216,26	211,56	269,31	270,25	<b>266,50</b>
anzianità media annua	9,84	9,39	8,65	8,65	<b>9,560</b>

Autobus rottamati/venduti n° 4  
111-112-5148-4349.

PER LE EMISSIONI IN ATMOSFERA  
LA SITUAZIONE E' LA SEGUENTE

E0	I+S	51	
E0	U	7	58
E1	I+S	57	
E1	U	25	82
E2	I+S	22	
E2	U	14	36
E3	I+S	54	
E3	U	22	76
		252	252
	ELETTRICI	4	4
	METANO URB.	10	10
	tot. Gen.	<b>266</b>	<b>266</b>

## **Interventi a favore del Trasporto pubblico**

E' stato recentemente avviato lo studio di fattibilità per la realizzazione di un servizio di trasporto pubblico rapido in sede protetta di collegamento tra il centro città e Cisanello; tale studio è finalizzato a valutare e individuare le possibili soluzioni infrastrutturali necessarie per realizzare un collegamento rapido di trasporto pubblico tra il Centro città e Cisanello.

Unitamente alle possibili soluzioni strutturali opportune per minimizzare le interferenze con i flussi veicolari privati e garantire un percorso in sede protetta e riservata, lo studio intende verificare più complessivamente gli effetti e gli impatti che tali interventi potranno determinare sul sistema della mobilità urbana e dell'accessibilità alla città.

Lo studio si propone di seguire le seguenti tappe:

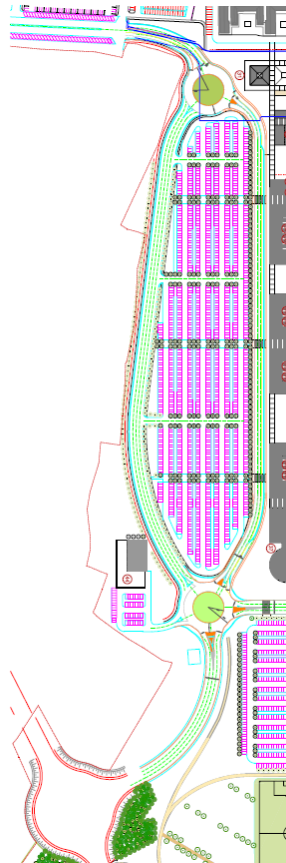
1. definizione del tracciato per il trasporto pubblico in sede protetta con studio di dettaglio delle sezioni tipo e dei nodi di interconnessione con la viabilità principale. Saranno in particolare valutate anche diverse possibili opzioni di tracciato, allo scopo di acquisire una valutazione costi/benefici per i diversi scenari ipotizzati, correlate alle ricadute ed effetti sulla rete stradale complessivamente interessata e più in generale al sistema dell'accessibilità al capoluogo.
2. Valutazione tramite l'utilizzo di un modello di simulazione degli effetti indotti sulla circolazione veicolare dalla realizzazione del tracciato in sede protetta per il trasporto pubblico con riferimento alla determinazione del carico atteso sulla rete stradale e criteri di interventi per regolamentare l'accessibilità ai fini del decongestionamento della circolazione veicolare e il miglioramento dell'efficacia del trasporto pubblico.
3. Definizione e riorganizzazione degli schemi della geometria di circolazione della rete viaria principale e locale in relazione alle diverse ipotesi di tracciato in sede protetta del servizio di trasporto pubblico
4. Stima dei costi per la realizzazione delle opere strutturali necessarie per la realizzazione del corridoio in sede protetta del trasporto pubblico e delle opere complementari per ristrutturare l'interconnessione della rete viaria e dei percorsi ciclo-pedonali.
5. Valutazione di diverse possibili soluzioni tecnologiche per la tipologia del materiale rotabile (bus, tram, ecc.) da impiegare per l'effettuazione del servizio di trasporto pubblico e delle diverse performance offerte rispetto alle prestazioni necessarie per assicurare un elevato livello di servizio rispetto alle esigenze della domanda potenziale e di previsione. Stima di massima dei costi delle opzioni tecnologiche anche in relazione all'attuazione di sistemi innovativi di trasporto.
6. Valutazione delle opere accessorie necessarie per l'impiego delle diverse opzioni tecnologiche del materiale rotabile e stima di massima dei costi di realizzazione.
7. Stima di massima dei costi di esercizio per le diverse possibili soluzioni tecnologiche e valutazione comparativa costi/benefici; stima della domanda di trasporto attesa in relazione alle diverse opzioni di progetto.

8. Valutazione degli interventi di riordino della rete di trasporto pubblico urbano con al realizzazione del nuovo servizio anche in relazione agli effetti prodotti sui costi di esercizio della rete complessiva.

E' stato inoltre approvato, e presentato alla Regione Toscana per la richiesta di finanziamenti attraverso un apposito bando, il nuovo Piano Urbano della Mobilità finalizzato alla Realizzazione di opere viarie nella città di Pisa e modifiche della rete di trasporto pubblico per il complesso ospedaliero Cisanello e la Zona Industriale di Ospedaletto

Il piano nasce dalla volontà di realizzare in Pisa ulteriori opere significative per il traffico e la circolazione all'interno della città legate alla rete del trasporto pubblico a servizio delle aree ove hanno sede il polo ospedaliero di Cisanello e la Zona Industriale di Ospedaletto.

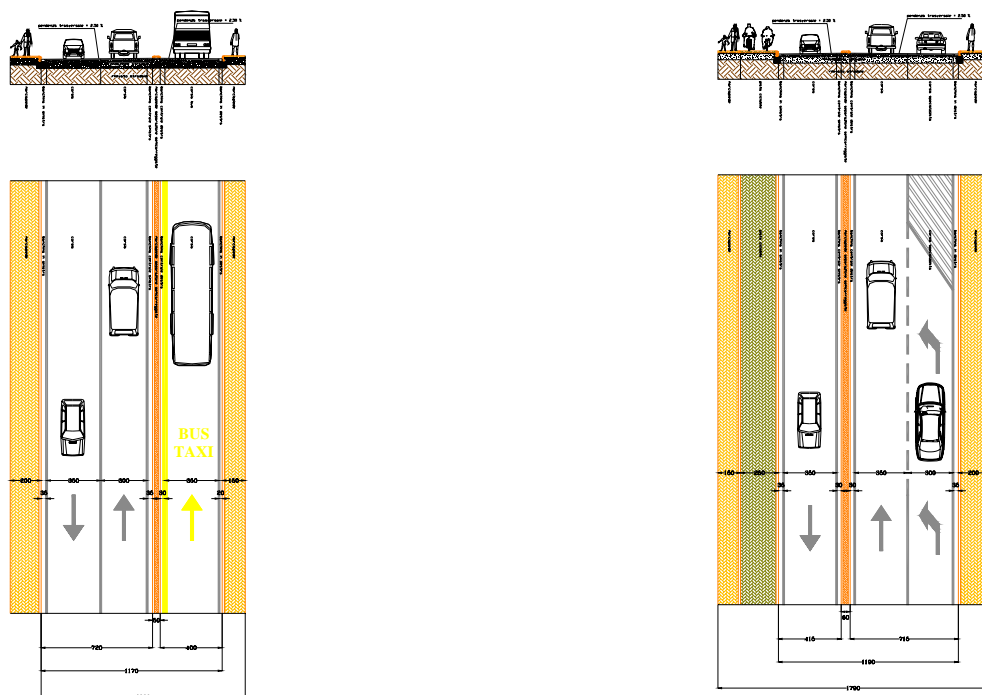
Il piano di trasferimento dell'ospedale S. Chiara a Cisanello prevede, dal punto di vista della mobilità, una nuova rotatoria (già realizzata) in prossimità del Ponte alla Bocchette dalla quale parte la nuova viabilità che passando a est della Via Gronchi conduce, prevedendo anche una corsia preferenziale per il TPL e i mezzi di soccorso, al nuovo ospedale e ai relativi parcheggi fino a ricongiungersi con la viabilità preesistente su Via Martin Lutero.



Sezione tipo strada lato Pronto Soccorso (con corsia bus)

Sezione tipo strada lato città (con pista ciclabile)





La corsia preferenziale che verrà realizzata sulla strada lato Pronto Soccorso, come evidenziato nella sezione stradale, sarà armata in modo da reggere nel tempo i carichi e le sollecitazioni in genere derivanti dal transito dei mezzi del TPL, sia urbani che extraurbani: la linea 190 Pontedera-Cascina-Pisa verrà infatti instradata su tale viabilità e quindi transiteranno sulla nuova corsia bus anche autobus articolati. Inoltre la pavimentazione verrà realizzata con asfalti a bassa emissione sonora in modo da limitare l'inquinamento acustico in prossimità dell'ospedale; tali asfalti sono di tipo sperimentale, ma sono già stati utilizzati con ottimi risultati, monitorati da ARPAT all'interno di un'apposita campagna di studi, in varie vie della città.

Le varie rotonde previste nell'ambito della nuova viabilità dell'Ospedale di Cisanello sono state progettate per consentire non solo di aumentare la sicurezza stradale, ma anche e soprattutto in questo caso di ridurre i tempi di percorrenza del TPL; le rotonde infatti facilitano le svolte a sinistra e agevolano l'ingresso dei veicoli nell'intersezione, soprattutto quelli del TPL che vengono spesso penalizzati nelle manovre dalle loro dimensioni: ciò consente di ridurre i tempi di percorrenza rispetto ad un analogo percorso privo di rotonde alle intersezioni e quindi di rendere fattibile l'instradamento sulla nuova viabilità non solo dei servizi urbani, ma anche della linea extraurbana 190, collegando così il nuovo polo ospedaliero anche ai Comuni che insistono sulla SS 67 Tosco-Romagnola.

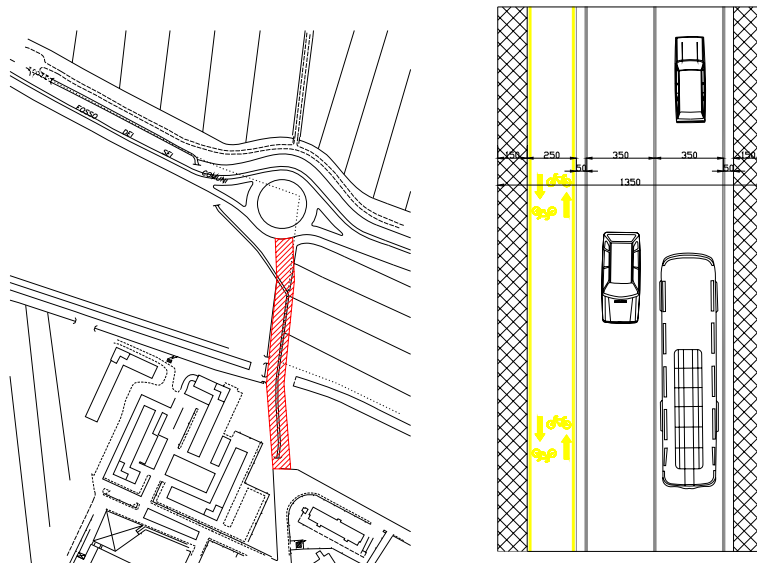
L'intervento, in corso di realizzazione, è già finanziato, per quanto riguarda la viabilità, dall'Azienda Ospedaliero Universitaria Pisana nell'ambito del piano di trasferimento delle attività dell'Azienda Ospedaliero Universitaria Pisana e del Polo Universitario da S. Chiara a Cisanello.

Sono previsti interventi di riordino e modifica delle attuali linee di trasporto pubblico, ma anche altri interventi strutturali, di seguito descritti.

### **Nuova strada di collegamento tra Via di Padule e Via Moruzzi**

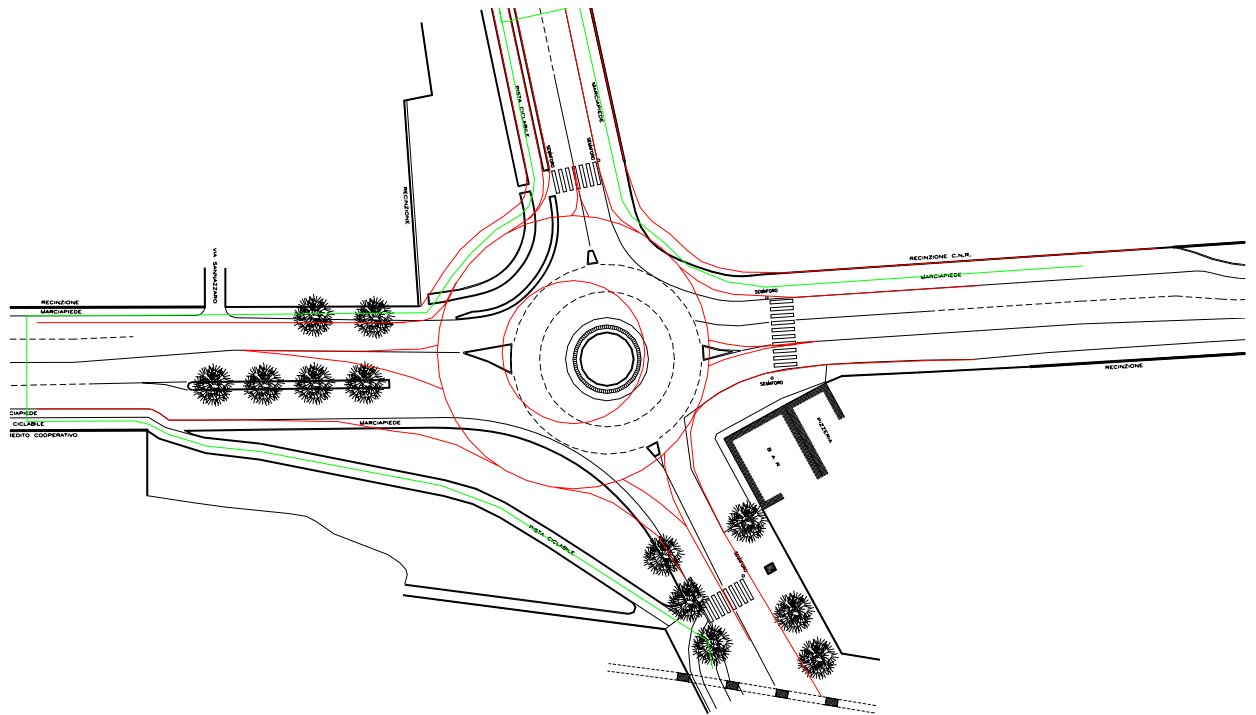
Di fatto, si tratta del prolungamento a nord di Via di Padule (area tratteggiata in rosso nel disegno) che assumerà la funzione di raccordo tra le due importanti arterie di Via Cisanello e Via Moruzzi (che tagliano orizzontalmente il quartiere di Pisanova e Cisanello), oltre che di Via Bargagna, prossima (vedi punto 1.3) ad arrivare fino alla rotatoria di Via Martin Lutero-Via Aristo Manghi con corsia bus in direzione est-ovest e pista ciclabile bidirezionale. La sezione prevista è quella di figura con una corsia per senso di marcia (di larghezza m 3,50 e quindi percorribile dal TPL), banchina di m 0,50 e marciapiede di m 1,50 su ambo i lati, oltre ad una pista ciclabile bidirezionale di m 2,50 da un lato che si collega a quella già realizzata in Via Moruzzi dal Comune di San Giuliano Terme.

Si tratta della realizzazione di una previsione già inserita nel Regolamento Urbanistico (scheda Norma 6.2 Cisanello – Caserma dei Carabinieri).



### **Rotatoria Via di Pratole - Via Moruzzi - Via Volpe**

Al momento l'intersezione tra di Pratole, Via Moruzzi e Via Volpe è già regolamentata con rotatoria, ma di carattere provvisorio e di dimensioni assolutamente insufficienti a gestire e assorbire i flussi di traffico presenti sull'intersezione, per cui è necessaria la realizzazione di una rotatoria definitiva (in rosso nel disegno) di dimensioni maggiori e traslata verso ovest rispetto all'attuale (in nero nel disegno)

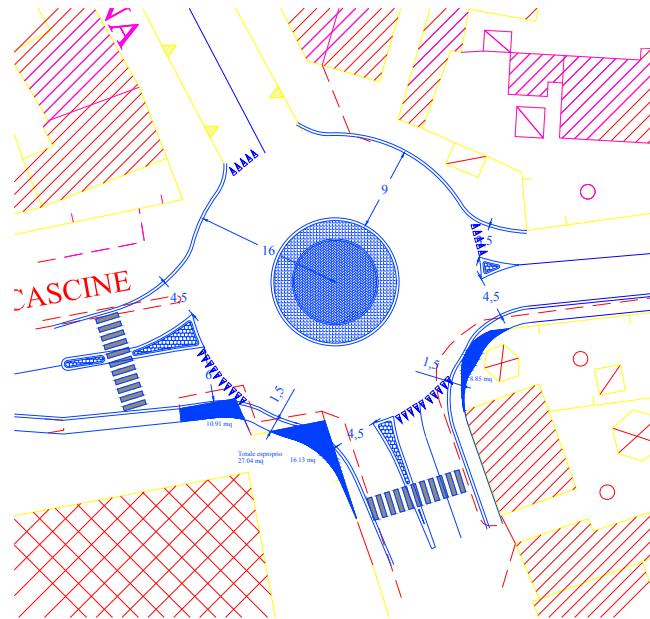


Anche in questo caso la rotatoria è resa necessaria dal fatto che gli autobus si trovano a dover attraversare l'intersezione provenendo da Via Moruzzi e dirigendosi verso Via di Pratale oppure a dover effettuare una svolta a sinistra da Via a Via di Pratale.; la rotatoria consente di effettuare tali manovre in sicurezza e in tempi brevi; diversamente non potremmo garantire i tempi di percorrenza né la sicurezza delle manovre effettuate.

### **Rotatoria Via C. Matilde-Viale Cascine/Via Pietrasantina-Via Niccolini**

Al momento l'intersezione tra Via Contessa Matilde, Viale delle Cascine, Via Pietrasantina e Via Niccolini è già regolamentata con rotatoria, ma di carattere provvisorio e di dimensioni assolutamente insufficienti a gestire e assorbire i flussi di traffico presenti sull'intersezione.

La nuova rotatoria consentirà di agevolare la svolta a sinistra da Via Contessa Matilde a Via Niccolini (manovra effettuata anche dal TPL): i maggiori flussi attualmente si registrano proprio in direzione Via Contessa Matilde – Via Niccolini, ma le attuali dimensioni della rotatoria provvisoria non consentono di smaltire tutto il traffico e quindi su Via Contessa Matilde si registrano quotidianamente code che rallentano il TPL in quanto le dimensioni della sezione stradale non consentono la realizzazione di una corsia preferenziale.



### **Apertura Via Scornigiana (Zona Industriale)**

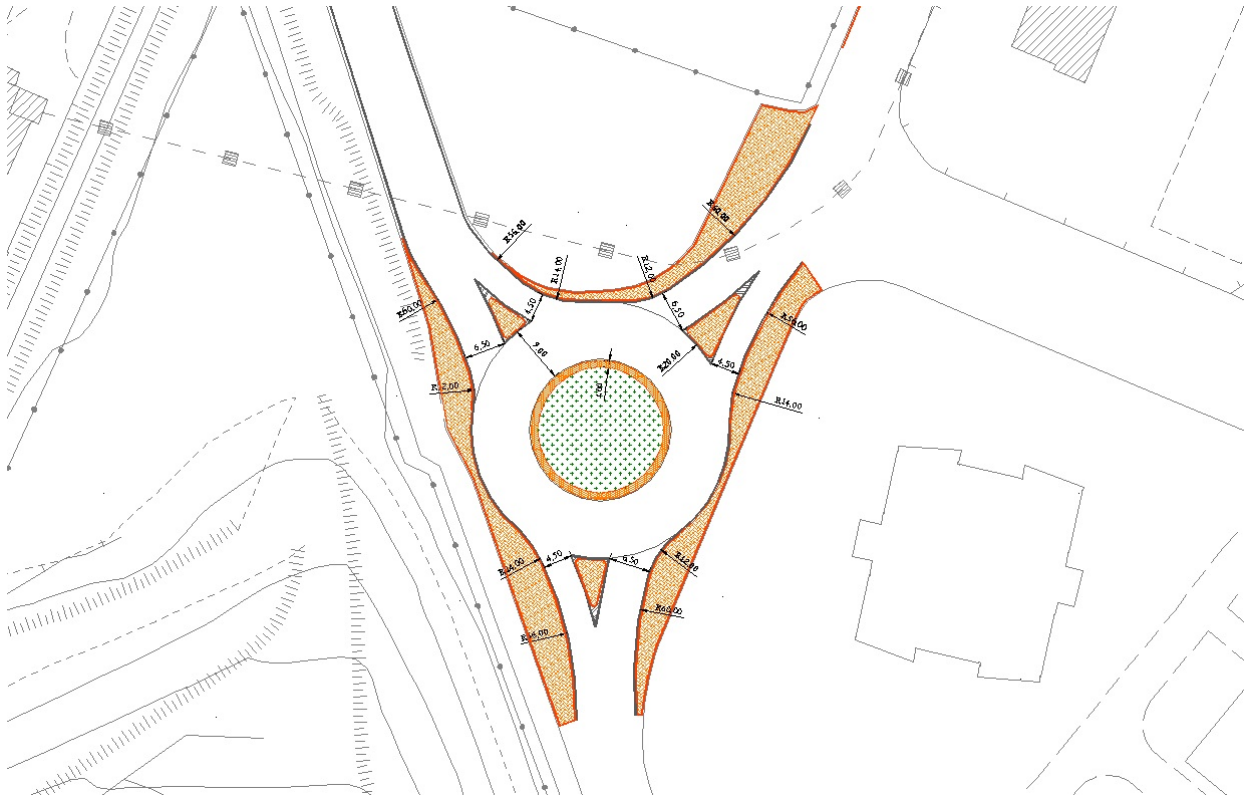
I lavori di realizzazione del nuovo tratto stradale che prolunga Via Scornigiana fino ad unirla a Via Bracci Torsi – Via Arginone sono recentemente terminati. E' stata così finalmente aperta una nuova via di accesso alla Zona Industriale (ovest) di Ospedaletto finora collegata alla restante viabilità soltanto attraverso la Via Gronchi (ex Via Fagiana).



Si tratta di una opera realizzata interamente da RFI come opera complementare alla realizzazione dei sottopassi ferroviari.

### **Rotatoria incrocio via Emilia - via Bellatalla (Zona Industriale)**

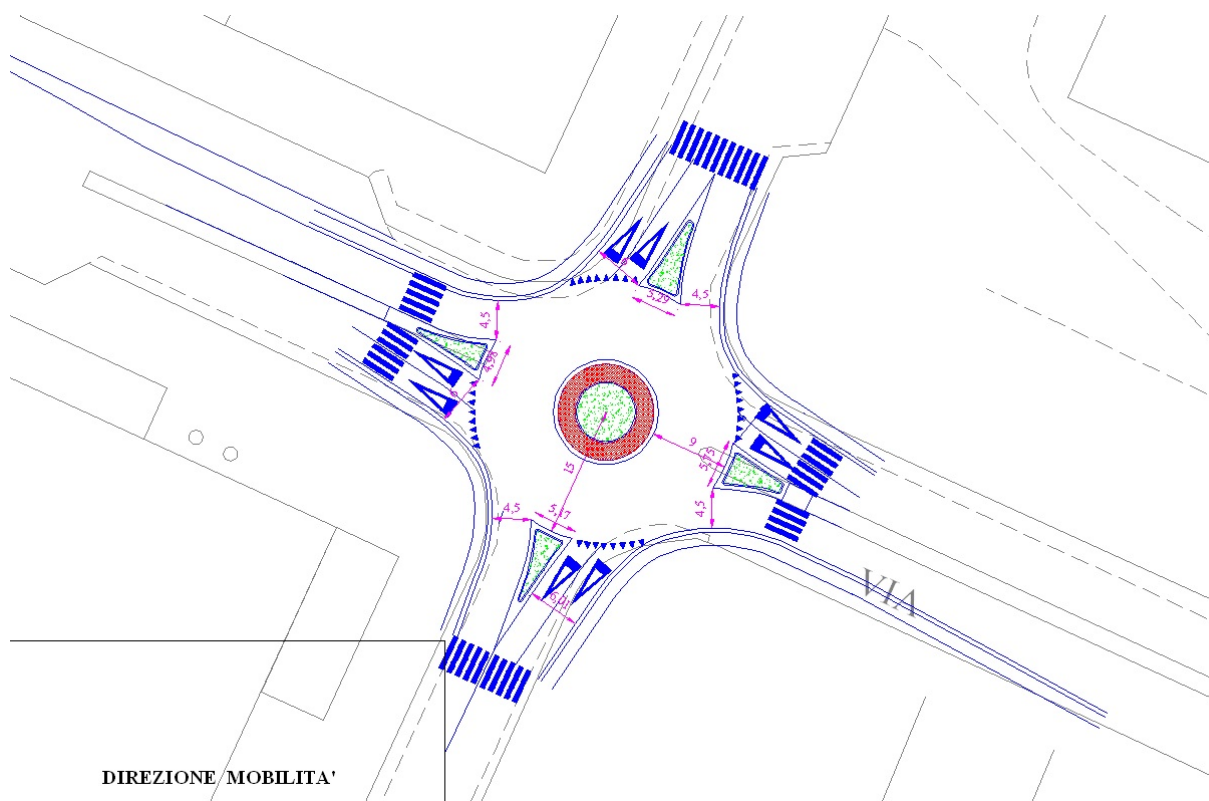
L'incrocio tra la via Emilia e la via Bellatalla costituisce uno dei principali accessi alla Zona Industriale di Ospedaletto; attualmente è regolamentato in modo tradizionale con la precedenza della ex SS. Emilia sulla via Bellatalla. In modo particolare l'immissione a sinistra da via Bellatalla a via Emilia risulta parecchio difficoltosa per il notevole transito di veicoli sull'ex strada statale. E' stata, pertanto, prevista una rotatoria con il duplice scopo di facilitare il transito dei mezzi del T.P.L. e per ridurre la pericolosità dell'incrocio.



Anche in questo caso la realizzazione della rotatoria consente di garantire la manovra di svolta in sicurezza e in tempi brevi agli autobus del TPL che transitando sulla trafficata Via Emilia devono appunto svoltare a sinistra per entrare in Via Bellatalla.

#### **Rotatoria incrocio via Meucci - via Malpighi (Zona Industriale)**

L'incrocio tra la via Meucci e via Malpighi è uno dei più utilizzati all'interno della Zona Industriale di Ospedaletto, luogo di numerosi incidenti.



L'incrocio è regolato tramite precedenze, in particolare c'è l'obbligo di arrestarsi e di dare la precedenza sulla via Malpighi all'incrocio con via Meucci.

E' stata da tempo proposta una rotatoria che, fra l'altro, agevolerà la svolta a sinistra dei mezzi del trasporto pubblico della linea 16.

Si tratta di un'altra rotatoria da realizzare nella zona industriale di Ospedaletto, all'intersezione tra due vie molto ampie nelle quali si circola su due corsie per senso di marcia. Proprio per le dimensioni della carreggiata e la doppia corsia per senso di marcia le svolte a sinistra senza la costruzione della rotatoria risultano essere quasi impossibili, soprattutto per gli autobus che rischiano di rimanere a lungo fermi al centro dell'intersezione senza riuscire ad effettuare la manovra voluta.



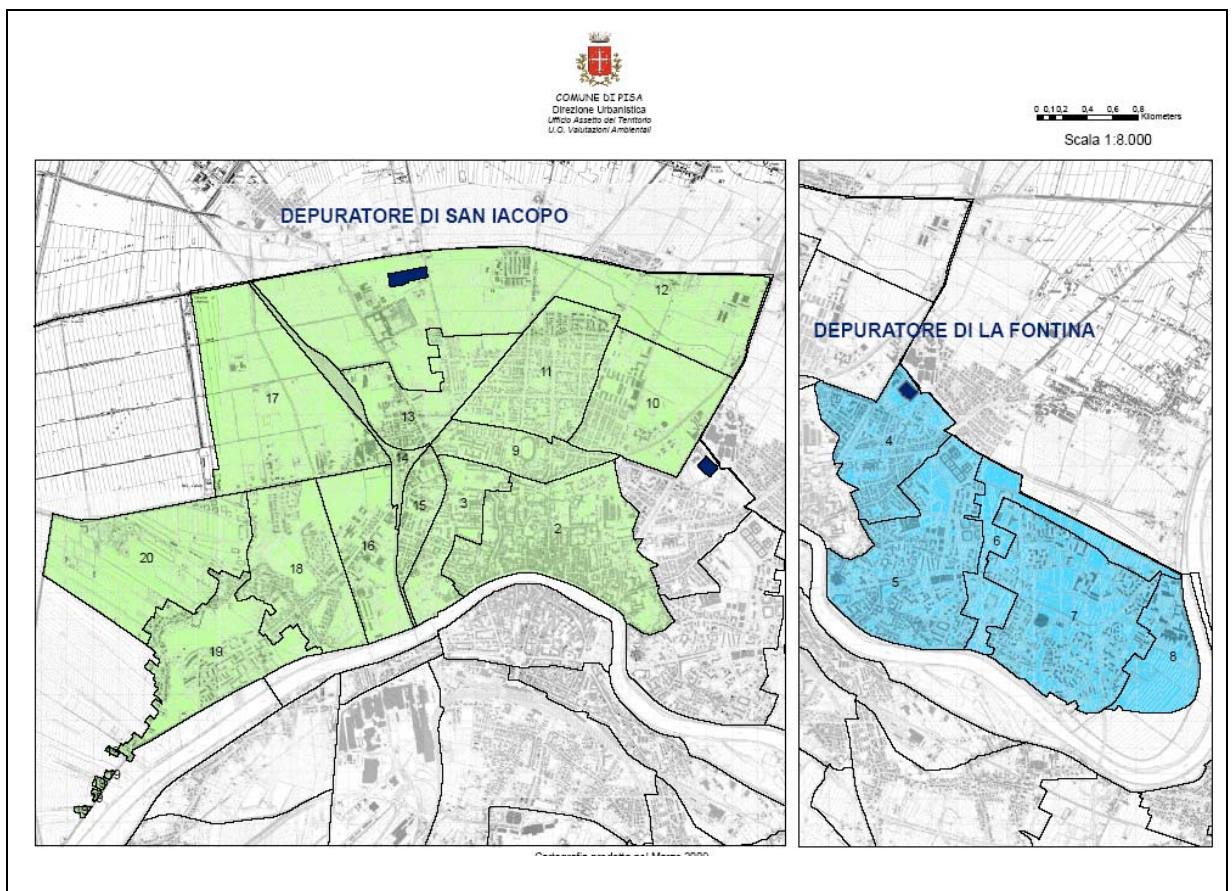
## Potenziali effetti

### *ASPETTI AMBIENTALI E TERRITORIALI*

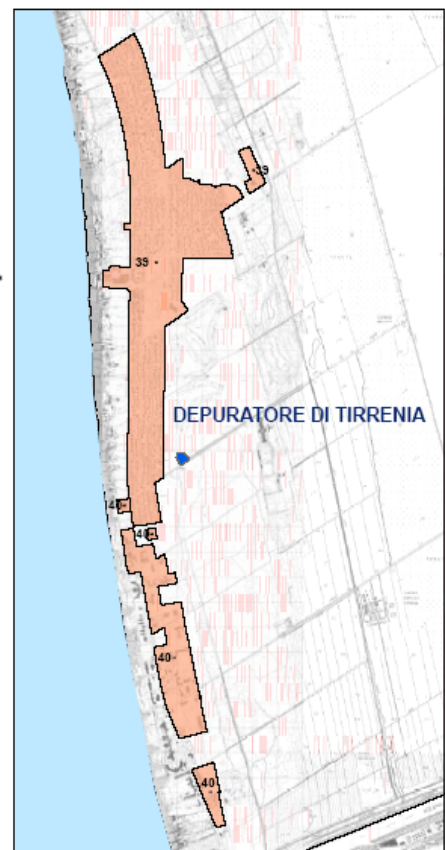
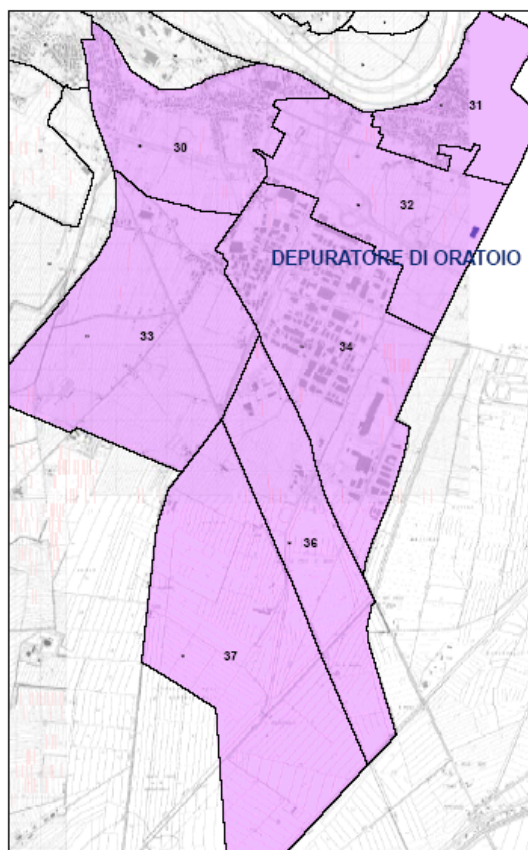
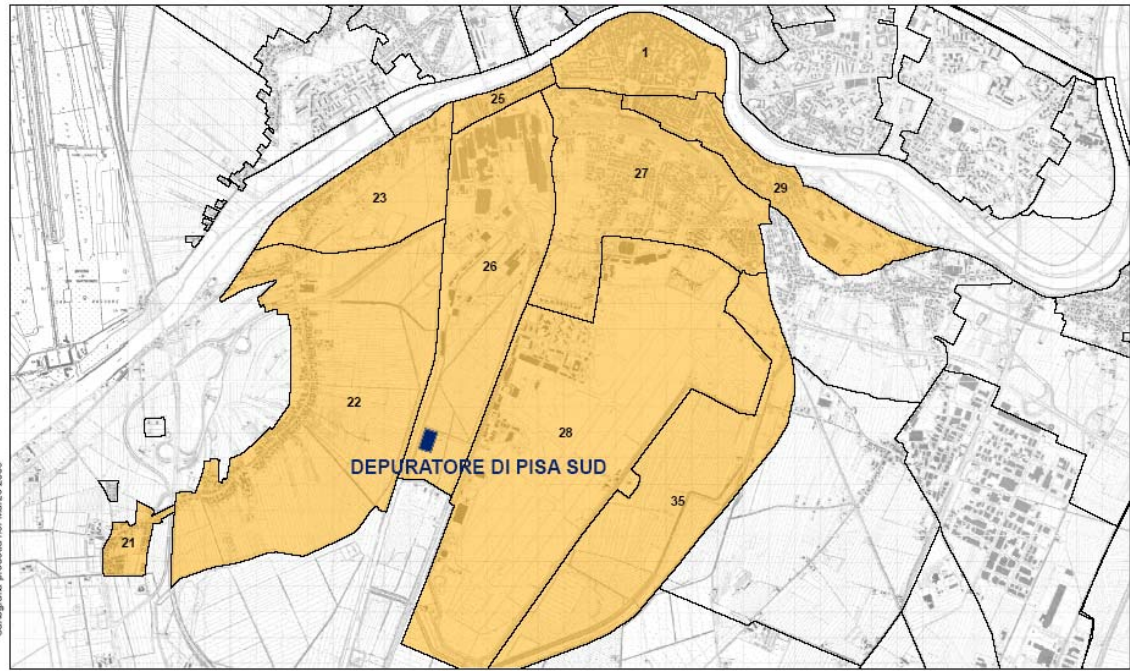
Per analizzare in modo efficace il complessivo impatto sul Sistema Acqua si è ravvisata la necessità di riferire ai bacini di depurazione, nei quali si è stato suddiviso il territorio del Comune, il legame consequenziale tra Fattori di Impatto ed Effetti generabili.

È tramite questo metodo che risulta possibile individuare, perlomeno inizialmente, la sostenibilità delle trasformazioni in riferimento all'ambito della depurazione.

La suddivisione territoriale è utilizzata solo per il Sistema Acqua, per gli altri sistemi si è preferito riferire la relazione tra Fattori di impatto ed Effetti potenzialmente generabili ad una suddivisione di carattere strategico in riferimento ai singoli obiettivi specifici. Questa scelta deriva dal preciso intento di attribuire i potenziali effetti ad ogni linea d'intervento con il proprio set di obiettivi specifici, in aderenza alle azioni individuate per il raggiungimento di questi ultimi.







I potenziali effetti indotti dalla realizzazione delle previsioni di variante sono stati individuati in relazione alle fasi di cantiere e di esercizio.

simboli	Effetto
○	Effetto assente
😊	Effetto positivo
😐	Effetto incerto
😞	Effetto negativo
<b>R</b>	Effetto rilevante

Sistemi ambientali e territoriali	Fattori di impatto	Effetti potenzialmente generabili	fasi	Effetto per ogni bacino di pertinenza				
				NE	NW	SE	SW	LITORALE
ACQUA	Aumento dei consumi idrici per lavorazioni e incremento del carico insediativo	Maggiore prelievo delle acque di falda.	Cantiere	😊		😞		
			Esercizio	😊	😊	😞	😞	😞

Sistemi ambientali e territoriali	Fattori di impatto	Effetti potenzialmente generabili	fasi	Individuazione qualitativa dell'effetto per ogni bacino di pertinenza					
				San Jacopo	La Fontina	Oratoio	Pisa Sud	Tirrenia	Marina
ACQUA	Aumento dei reflui civili per incremento del carico insediativo	Inquinamento acque superficiali e/o profonde e costiere.	Cantiere	☹					
			Esercizio	☹	☹	☹	☹	☹	☹
	Cantiere		☹						
	Esercizio		☹	☹	☹	☹	☹	☹	
	Lavorazioni e scavi, nuovi manufatti nel soprasuolo e nel sottosuolo	Variazioni negative nelle dinamiche dei corpi idrici superficiali.	Cantiere	☹					
			Esercizio	☹	☹	☹	☹	☹	☹
		Variazioni negative nelle dinamiche dei corpi idrici sotterranei.	Cantiere	☹					
			Esercizio	☹	☹	☹	☹	☹	☹

Linea di intervento	Obiettivi specifici	Abbreviazione
Schede norma decadute.  Schede norma di iniziativa pubblica.  Schede norma di iniziativa privata.	Previsione di aree da destinare a Piani di Edilizia Economica e Popolare.	Ob. Spec. 1
	Previsione di aree da destinare a Edilizia Residenziale Pubblica.	Ob. Spec. 2
	Previsione di una quota di alloggi da destinare ad affitto concordato.	Ob. Spec. 3
	Previsione di una quota di alloggi da gestire in regime di libero mercato.	Ob. Spec. 4
	Previsione di una quota di alloggi per studenti.	Ob. Spec. 5
	Incremento della dotazione di servizi, anche di prossimità.	Ob. Spec. 6
	Miglioramento della qualità delle dotazioni dei servizi per la popolazione residente in relazione ad interventi di recupero edilizio ed urbanistico.	Ob. Spec. 7
	Dotazione aggiuntiva degli standard urbanistici: parcheggi, aree a verde e spazi pubblici in generale.	Ob. Spec. 8
	Riqualificazione di aree sportive esistenti e realizzazione di "cittadelle dello sport".	Ob. Spec. 9
	Possibilità di concorrere a finanziamenti pubblici.	Ob. Spec. 10
	Cessione di una quota di aree comunali da destinare ad interventi di iniziativa privata.	Ob. Spec. 11



Sistemi ambientali e territoriali	Fattori di impatto	Effetti potenzialmente generabili	Individuazione qualitativa dell'effetto per la Linea di intervento relativa alle schede norma decadute, di iniziativa pubblica e privata												
			fasi	Ob. Sp. 1	Ob. Sp. 2	Ob. Sp. 3	Ob. Sp. 4	Ob. Sp. 5	Ob. Sp. 6	Ob. Sp. 7	Ob. Sp. 8	Ob. Sp. 9	Ob. Sp. 10	Ob. Sp. 11	
INFRASTRUTTURE e RISORSE ENERGETICHE	Consumo idrico	Criticità sistema acquedottistico (prelievo e distribuzione)	Esercizio	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	○	☹	○	☹
	Produzione reflui	Criticità sistema fognante e depurativo	Esercizio	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☺	☺	○	☺	○	☺
	Consumo di gas metano	Criticità rete distributiva e maggiore fabbisogno della risorsa	Esercizio	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	○	☺	○	☺
RIFIUTI	Produzione di rifiuti urbani e speciali	Criticità sistema di raccolta e smaltimento	Esercizio	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☺	☺	○	☺	○	☹
MOBILITA'	Traffico veicolare indotto	Criticità nella rete stradale	Cantiere	☹											
			Esercizio	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☺	☺	☺	☺	○	☹

## ASPETTI SOCIO-ECONOMICI





### Individuazione dei potenziali effetti

L'individuazione qualitativa degli effetti riguarda la variante nel suo complesso.

simboli	Effetto
○	Effetto assente
😊	Effetto positivo
😐	Effetto incerto
😞	Effetto negativo
<b>R</b>	Effetto rilevante

Aspetto	Fattori di impatto	Effetti potenzialmente generabili	fase	Individuazione qualitativa dell'effetto
SOCIETA'	Incremento della quota di alloggi destinata all'edilizia sociale.	Soddisfacimento di una quota dei soggetti in attesa di un alloggio popolare o di un alloggio in locazione a canone sostenibile.	Esercizio	😊
	Incremento dello stock residenziale.	Inversione del trend legato alla delocalizzazione urbana.	Esercizio	😊
ECONOMIA	Recupero, riqualificazione del patrimonio edilizio esistente e nuove edificazioni.	Miglioramento della situazione occupazionale scaturita dalle nuove opportunità lavorative.	Esercizio	😊



Aspetto	Fattori di impatto	Effetti potenzialmente generabili	fase	Individuazione qualitativa dell'effetto
SPORT	realizzazione di nuove palestre polivalenti	migliore distribuzione degli spazi tra le società sportive	Esercizio	
		costruzione di un sistema integrato in rete degli impianti in base alle reali esigenze delle varie discipline sportive	Esercizio	
	ristrutturazione e ampliamento degli impianti di calcio esistenti	compensazione di parte degli aspetti limitativi attualmente registrati	Esercizio	
	potenziamento degli impianti natatori esistenti	risposta efficace alla crescente domanda che, negli ultimi anni, si è sensibilmente sviluppata tra tutte le fasce di età con particolare e significativo riguardo ai progetti scolastici e al nuoto libero.	Esercizio	

## *ASPETTI RELATIVI ALLA SALUTE UMANA*

### **Individuazione dei potenziali effetti**

I fattori d'impatto e i potenziali effetti sulla salute umana sono stati analizzati in relazione ai singoli obiettivi specifici delle schede norma oggetto della variante.

Il giudizio di natura qualitativa ha tenuto conto degli effetti indotti dalla realizzazione delle previsioni di variante sempre in relazione alla fase di esercizio e talvolta anche in riferimento alla fase di cantiere ove si sia ritenuto opportuno.

simboli	Effetto
○	Effetto assente
😊	Effetto positivo
😐	Effetto incerto
😞	Effetto negativo
<b>R</b>	Effetto rilevante

Linea di intervento	Obiettivi specifici	Abbreviazione
<p>Schede norma decadute.</p> <p>Schede norma di iniziativa pubblica.</p> <p>Schede norma di iniziativa privata.</p>	Previsione di aree da destinare a Piani di Edilizia Economica e Popolare.	Ob. Spec. 1
	Previsione di aree da destinare a Edilizia Residenziale Pubblica.	Ob. Spec. 2
	Previsione di una quota di alloggi da destinare ad affitto concordato.	Ob. Spec. 3
	Previsione di una quota di alloggi da gestire in regime di libero mercato.	Ob. Spec. 4
	Previsione di una quota di alloggi per studenti.	Ob. Spec. 5
	Incremento della dotazione di servizi, anche di prossimità.	Ob. Spec. 6
	Miglioramento della qualità delle dotazioni dei servizi per la popolazione residente in relazione ad interventi di recupero edilizio ed urbanistico.	Ob. Spec. 7
	Dotazione aggiuntiva degli standard urbanistici: parcheggi, aree a verde e spazi pubblici in generale.	Ob. Spec. 8
	Riqualificazione di aree sportive esistenti e realizzazione di "cittadelle dello sport".	Ob. Spec. 9
	Possibilità di concorrere a finanziamenti pubblici.	Ob. Spec. 10
	Cessione di una quota di aree comunali da destinare ad interventi di iniziativa privata.	Ob. Spec. 11

Aspetto	Fattori di impatto	Effetti potenzialmente generabili	Individuazione qualitativa dell'effetto per la Linea di intervento relativa alle schede norma decadute, di iniziativa pubblica e privata															
			Fasi	Ob. Sp. 1	Ob. Sp. 2	Ob. Sp. 3	Ob. Sp. 4	Ob. Sp. 5	Ob. Sp. 6	Ob. Sp. 7	Ob. Sp. 8	Ob. Sp. 9	Ob. Sp. 10	Ob. Sp. 11				
SALUTE UMANA	Soddisfacimento dell'esigenza abitativa.	Miglioramento della condizione di benessere dal punto di vista igienico-sanitario e sociale.	Esercizio	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	○	😊		
	Miglioramento delle condizioni igienico-sanitarie degli edifici preesistenti.																	
	Aumento degli eventi accidentali legati al traffico veicolare.	Variazione nei tassi di morbidità, mortalità e di invalidi civili.	Cantiere	😬	😬	😬	😬	😬	😬	😬	😬	😬	○	😬	○	○	😬	
			Esercizio	😬	😬	😬	😬	😬	😬	😬	😬	😬	○	😬	○	○	😬	
	Diffusione di pratiche ricreative, sportive e motorie.	Prevenzione delle malattie. Prevenzione delle condizioni di disagio della popolazione.	Esercizio	○	○	○	○	○	○	○	○	😊	😊	○	○	○	○	
			Esercizio	○	○	○	○	○	○	○	○	😊	😊	○	○	○	○	
	Fattore causale dovuto all'inquinamento atmosferico.	Stato o condizione di rischio per malattia.	Cantiere	😞	😞	😞	😞	😞	😞	😞	😬	😬	😬	😬	○	○	😞	
	Esercizio		😞	😞	😞	😞	😞	😞	😞	😞	😬	😬	😬	😬	○	○	😞	
	Fattore causale dovuto all'inquinamento acustico.		Cantiere	😞	😞	😞	😞	😞	😞	😞	😞	😬	😬	😬	😬	○	○	😞
			Esercizio	😞	😞	😞	😞	😞	😞	😞	😞	😬	😬	😬	😬	○	○	😞
	Fattore causale dovuto all'inquinamento elettromagnetico.		Esercizio	😞	😞	😞	😞	😞	😞	😞	😞	😬	😬	😬	○	○	○	😞

## **Individuazione delle misure di mitigazione e prescrizioni**

### Metodologia

Al fine di ridurre al minimo le interferenze negative delle previsioni di variante con il contesto di riferimento si individuano le seguenti misure di mitigazione e prescrizioni.

Un importante supporto per la definizione degli aspetti prescrittivi, utile anche per fornire indicazioni sull'efficienza energetica, è rappresentato dal testo Norme per l'Edilizia Sostenibile, in corso di valutazione da parte dell'apposita Commissione consiliare, che sarà a breve recepito all'interno del vigente Regolamento Edilizio.

Attraverso l'introduzione dell'Indice di Sostenibilità, che definisce un sistema di assegnazione di punteggi per la caratterizzazione qualitativa dei progetti, le Norme rappresentano utili indicazioni, anche con carattere prescrittivo, per la progettazione nel rispetto dei principi di ecoefficienza ed ecocompatibilità.

In questo senso, il supporto delle norme di dettaglio del Regolamento Edilizio rimane riferimento utile in questa fase valutativa proprio per il carattere della variante che, riguardando il Regolamento Urbanistico, prevede linee programmatiche che si esplicheranno in trasformazioni essenzialmente di carattere edificatorio.

Per meglio comprendere le fasi che caratterizzeranno le trasformazioni previste dalla variante sono indicate misure di mitigazione per le fasi di cantiere e di effettivo esercizio volendo così indicare quel periodo di tempo nel quale le opere di trasformazione saranno in grado di produrre effetti sui contesti di riferimento.

Durante la fase di elaborazione dei Piani Attuativi, previsti per la quasi totalità delle trasformazioni di variante, dovranno essere effettuati approfondimenti analitici in relazione soprattutto al SISTEMA AMBIENTALE E TERRITORIALE e alla SALUTE UMANA.

## FASE DI CANTIERE

### SISTEMA ACQUA

#### Consumi idrici

L'eventuale allacciamento dei cantieri all'acquedotto comunale dovrà soddisfare primariamente le esigenze idrosanitarie degli addetti escludendo l'uso dell'acqua potabile per le lavorazioni maggiormente idroesigenti come ad esempio la preparazione del calcestruzzo.

#### Acque reflue

Eventuali reflui civili derivanti dalle attività di cantiere dovranno, dove possibile, essere smaltiti mediante allacciamenti provvisori alla fognatura separata; negli altri casi dovranno essere incamerati in idonei depositi di contenimento ed avviati a depurazione mediante prelievo da parte di Ditte specializzate in autospurgo.

I reflui di lavorazione che per il loro contenuto (sali, solventi, acidi, oli, idrocarburi o altre sostanze) non siano assimilabili a reflui civili dovranno essere smaltiti separatamente secondo le modalità previste dalla normativa vigente.

### SISTEMA ARIA

#### *Emissioni in atmosfera*

#### Polveri

Tutte le operazioni dovranno essere svolte con modalità tali da limitare al minimo la produzione di polveri.

Dovranno essere previsti, ove necessario, idonei sistemi di contenimento e abbattimento (perimetrazioni e coperture provvisorie con teloni, aspirazione, bagnatura, ecc...) per impedire la diffusione in atmosfera di polveri comunque prodotte da lavorazioni, demolizioni, stoccaggio materiali, movimento terra, circolazione di veicoli, ecc...

#### Gas

Strumenti, macchinari e mezzi utilizzati dovranno essere conformi alle norme vigenti in materia di emissioni e mantenuti sempre in condizioni di perfetta efficienza.

#### Rumore

Strumenti, macchinari e mezzi utilizzati dovranno essere tutti conformi alle norme vigenti in materia di emissione sonora.

Eventuali superamenti, anche temporanei, dei limiti previsti nelle diverse aree di intervento dal Piano Comunale di Classificazione Acustica, dovranno essere preventivamente autorizzati dalla Direzione Tutela Ambiente del Comune di Pisa e resi noti alla popolazione residente con precisazione dei giorni e delle fasce orarie previste, collocando queste ultime nelle ore centrali della mattina o del pomeriggio.

**SISTEMA  
RIFIUTI**

Produzione

I rifiuti solidi dovranno essere gestiti e smaltiti secondo quanto previsto dalla normativa vigente, in particolare le frazioni differenziabili dovranno essere separate nei cantieri prima dell'avvio a riciclaggio o smaltimento.

**SISTEMA  
SUOLO**

- Verifica della sussistenza di una portanza adeguata al peso dei servizi del cantiere nonché delle macchine, delle attrezzature e degli impianti;
- Previsione di idonei interventi in grado di assicurare la stabilità dei servizi di cantiere e delle macchine e attrezzature utilizzate durante lo svolgimento dell'attività lavorativa prevista (riporti di terreno, gradonature, costipamenti/compattazioni, sistemi di redistribuzione del carico sul terreno, consolidamenti eccetera).
- indagini atte ad accertare le interazioni degli interventi con le strutture adiacenti con adeguato monitoraggio o tramite testimoniale di stato (certificazione dello stato *ante operam*);
- lo stato di consistenza delle strutture limitrofe e previsione di un sistema di monitoraggio con relativa periodicità dei controlli;
- prevedere delle indagini strumentali adeguate al fine di verificare posizione, natura, quantità degli inquinanti e diffusione spazio-temporale;
- intervenire per bonifiche ambientali, seguendo quanto previsto dalla specifica normativa che regola questa attività;
- prevedere attività di bonifica bellica come prescritto dalle specifiche normative;
- tutte le aree dedicate allo stoccaggio di materiali dovranno essere ricavate all'interno dell'area di cantiere, opportunamente delimitate ed attrezzate per il perfetto contenimento dei materiali e nel rispetto delle norme di sicurezza;
- le aree per la manutenzione dei mezzi, per lo stoccaggio e/o il rifornimento di oli e carburanti, come previsto dalla legge, dovranno prevedere la temporanea impermeabilizzazione del suolo con realizzazione di cordoli di contenimento; i rifornimenti dovranno essere eseguiti alla presenza dell'operatore.



Gli accessi ai cantieri dovranno essere realizzati in modo da escludere, ove possibile, l'interferenza diretta con la viabilità principale e in modo da limitare al minimo l'interferenza con la viabilità locale individuando opportunamente il posizionamento dei varchi, degli orari di ingresso e di uscita dei mezzi e, ove necessario, regolamentando i flussi mediante l'impiego di impianti semaforici provvisori o di addetti alla viabilità muniti di idonei strumenti.

Gli automezzi in entrata e in uscita dal cantiere dovranno assicurare il perfetto contenimento dei materiali trasportati e garantire l'assenza di dispersione di liquidi, polveri, detriti ecc. per tutto il percorso previsto interno ed esterno al cantiere.

Su tutti gli automezzi in uscita dal cantiere deve essere eseguito il lavaggio accurato di ruote e parafanghi fino alla completa rimozione di terre, fanghi o qualunque altro materiale che, se non rimosso, potrebbe essere disseminato lungo il percorso.

Tali accorgimenti dovranno essere curati in particolare negli interventi ricadenti all'interno della ZTL.

Qualora inoltre ci fosse bisogno di sopprimere temporaneamente stalli auto, piste ciclabili o quanto altro necessario, la rimozione dovrà avvenire, previa autorizzazione degli uffici comunali preposti, a cura e spese della D.L. la quale dovrà anche provvedere, una volta terminati i lavori, al ripristino dello stato dei luoghi.

Gli impianti idrici degli edifici dovranno prevedere:

- il recupero delle acque di origine meteorica (o altra origine, purché di adeguate caratteristiche), mediante l'accumulo in vasche di raccolta, ed il loro reimpiego negli usi non potabili;
- il ricorso a fonti alternative alla rete di distribuzione dell'acqua potabile per la soddisfazione dei fabbisogni non potabili quali ad esempio: garanzia della riserva prescritta per le misure antincendio, alimentazione degli scarichi dei WC, irrigazione delle aree verdi, adacquamento di eventuali essenze messe a dimora, lavaggio periodico di superfici esterne di pertinenza, terrazze, ecc...
- impiego, nei servizi igienici, di erogatori d'acqua a flusso ridotto, dotati di miscelatore aria/acqua e, per i locali pubblici, muniti di sistemi di arresto automatico, cassette per la pulizia dei WC a doppio serbatoio (uno grande e uno piccolo) anche se alimentati con acqua non potabile.

I reflui civili degli insediamenti devono essere depurati, essi dovranno essere collettati all'impianto di depurazione mediante collettori di fognatura nera escludendo l'utilizzo di canali superficiali.

Deve essere garantita idonea capacità depurativa negli impianti di pertinenza. Eventuali superfici esterne destinate al lavaggio degli autoveicoli, al rifornimento di carburanti per le attività artigianali-industriali, e altre particolari situazioni da valutare a livello di maggiore dettaglio, dovranno essere dotate di impianti per la depurazione delle acque di prima pioggia.

*Estratto da Norme per l'Edilizia Sostenibile*

Art. 7 Risparmio idrico

1. E' prescritta l'adozione di sistemi di rubinetteria finalizzati al risparmio di risorse idriche, dotati di limitatori di flusso e aeratori. In particolare, per tutti gli edifici, esclusi quelli appartenenti alla categoria E1 ed E3, è consigliato l'utilizzo di rubinetterie a tempo o elettroniche.

2. Al fine della riduzione del consumo di acqua potabile, è obbligatoria l'adozione di dispositivi per la regolazione del flusso di acqua dalle cassette di scarico dei servizi igienici. Le cassette devono essere dotate di un dispositivo comandabile manualmente che consenta la regolazione, prima dello scarico, di almeno due diversi volumi d'acqua: il primo compreso tra 7 e 12 litri e il secondo compreso tra 5 e 7 litri. Tale provvedimento si applica anche agli edifici esistenti in caso di rifacimento dell'impianto idrico-sanitario.

3. Nei progetti e nell'esecuzione delle opere che in qualsiasi modo modificano il suolo deve essere prevista la corretta canalizzazione ed il recapito più opportuno delle acque meteoriche, tale da non alterare il reticolo idraulico di deflusso superficiale delle acque nelle aree scoperte adiacenti secondo le indicazioni della D.C.R.T. n. 230/94.

In fase di progettazione di nuovi edifici che abbiano spazi verdi di pertinenza deve essere prevista una cisterna di raccolta delle acque meteoriche della capacità minima di mc 5 per le case unifamiliari e per ciascuna unità di edifici binati o a schiera e di mc. 20 per tutti gli altri edifici, con incremento di 1 mc ogni 100 mc di costruzione, fino ad un massimo di 100 mc. Tali cisterne devono essere interrato e la superficie sovrastante è considerata impermeabile ai fini della prevenzione del rischio idraulico o poste all'interno dell'edificio. L'acqua raccolta dovrà essere utilizzata esclusivamente per l'irrigazione.

SISTEMA ARIA	<p>L'attuazione delle prescrizioni e/o delle misure di mitigazione stabilite per il sistema energia riducendo il consumo di combustibili fossili costituisce una mitigazione all'incremento di emissioni inquinanti in atmosfera.</p> <p>La predisposizione di aree a verde e le piantumazioni arboree potranno avere i seguenti scopi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- depurazione chimica dell'atmosfera per effetto della fotosintesi;</li> <li>- riduzione delle polveri e del particolato del traffico per l'effetto di filtrazione delle foglie;</li> <li>- emissione di vapore acqueo e regolazione igrotermica dell'ambiente.</li> </ul> <p><u>Rumore</u></p> <p>Per contenere la rumorosità all'interno dei fabbricati dovranno essere adottate soluzioni di isolamento acustico ai sensi delle vigenti normative.</p> <p>A difesa delle abitazioni potranno invece essere poste barriere vegetali composte da idonee essenze e adeguatamente dimensionate.</p> <p>Tra i numerosi pregi di questo sistema vale la pena ricordare, oltre all'effetto di abbattimento del rumore, anche quello di barriera antifurto.</p>
--------------	---

SISTEMA ENERGIA	<p>Al fine di mitigare l'incremento della pressione sulle risorse, gli interventi per i quali il riscaldamento dei locali comporta l'impianto di potenzialità superiori a 1 MW- dovranno prevedere sistemi di cogenerazione elettrotermica per il soddisfacimento del fabbisogno termico invernale e del raffrescamento estivo. Considerata la rapidità dell'innovazione tecnologica è possibile prendere in considerazione l'utilizzo di altre tipologie impiantistiche qualora ne vengano rappresentati i vantaggi e le caratteristiche prestazionali con apposite relazioni tecniche.</p> <p>In tutti gli interventi, fatta salva la compatibilità con altri vincoli, dovranno essere installati impianti solari termici per il soddisfacimento di non meno del 60% del fabbisogno complessivo di acqua calda per uso sanitario.</p> <p>Dovranno essere installati impianti fotovoltaici, eventualmente anche per illuminazione esterna.</p> <p>Tutti gli impianti installati dovranno essere rispondenti alle tecnologie più avanzate e maggiormente rispettose dell'ambiente.</p>
-----------------	--

*Estratto da Norme per l'Edilizia Sostenibile*

Art. 6 Impiantistica e fonti rinnovabili

1. Per tutte le categorie di edifici nel caso di nuova installazione, rifacimento degli impianti termici o sostituzione dei generatori di calore è obbligatorio l'impiego di sistemi di produzione di calore ad alto rendimento e la verifica del rendimento globale medio stagionale di cui al punto f) dell'allegato A.

I generatori di calore possono essere collocati esternamente solo se incassati nella muratura a scomparsa o comunque se collocati in modo tale che non siano visibili (non sono consentite schermature di qualsiasi tipo)

2. Nel caso di nuova installazione e rifacimento degli impianti termici negli edifici della categoria E.1.1 con più di quattro unità abitative o della categoria E.2 con più di 400 m<sup>2</sup> di superficie lorda utile è obbligatorio l'impiego di impianti di riscaldamento centralizzati con sistema di gestione e contabilizzazione individuale del calore.

E' vietata l'installazione di impianti termici individuali a seguito di dismissione/sostituzione dell'impianto termico centralizzato.

3. Per gli interventi di cui all'art. 4 comma 1 punti a e b e per gli edifici esistenti, salvo impedimenti di natura tecnica adeguatamente documentati, è fatto divieto di utilizzare sistemi di produzione di acqua calda sanitaria a resistenza elettrica anche in caso di produzione autonoma dell'energia elettrica.

4. Nel caso di rifacimento degli impianti termici o sostituzione dei generatori di calore con potenze nominali al focolare  $\geq 100$  kW allegare alla relazione tecnica una diagnosi energetica dell'edificio e dell'impianto che individui gli interventi di riduzione della spesa energetica, i relativi tempi di ritorno degli investimenti, i miglioramenti di classe energetica dell'edificio, motivando le scelte impiantistiche che si vanno a realizzare

Nel caso di mera sostituzione dei generatori di calore secondo le modalità previste al comma 4 dell'allegato I del DLgs 192/05 è fatto obbligo di presentare la relazione tecnica compilata a fronte di un progetto che analizzi caratteristiche e difetti dell'impianto esistente.

5. Nel caso di nuova installazione e rifacimento degli impianti termici, sostituzione dei terminali scaldanti e rifacimento della rete di distribuzione del calore è resa obbligatoria l'installazione di sistemi di regolazione locale della temperatura che, agendo sui singoli elementi di diffusione del calore garantiscano il mantenimento della temperatura dei singoli ambienti riscaldati o nelle singole zone aventi caratteristiche di uso e di esposizione uniformi (valvole termostatiche o apparecchiature elettroniche in grado di svolgere la suddetta funzione punto g allegato A).

6. Per tutti gli edifici in occasione di nuova installazione o rifacimento totale degli impianti termici è fatto obbligo di installare un impianto solare termico in grado di soddisfare almeno il 50 % del fabbisogno energetico annuo di acqua calda sanitaria calcolato secondo le disposizioni contenute nella normativa vigente.

7. I pannelli fotovoltaici sono ammessi in conformità e secondo le modalità previste dalle disposizioni vigenti a livello nazionale e regionale.

8. I pannelli solari termici e/o fotovoltaici dovranno essere installati su tetti piani, falde e facciate quanto più possibile esposte a sud, in modo almeno complanare per gli edifici esistenti ed integrati per quelli di cui all'art. 4 comma 1 punti a e b, compatibilmente con la migliore integrazione architettonica possibile; in caso di esposizione completamente ad est o ad ovest deve essere adeguatamente documentata l'impossibilità di ottenere una esposizione migliore.

9. E' vietato l'utilizzo di impianti solari termici con sistemi di accumulo a vista sul tetto o comunque sulle coperture degli edifici. Negli edifici esistenti, per l'installazione di impianti solari o fotovoltaici si deve dimostrare di aver già messo in atto opportuni provvedimenti per ridurre il fabbisogno di energia termica dell'edificio. Per gli impianti solari termici è necessario che le tubazioni di collegamento siano non in vista o celate in modo opportuno.

10. Se l'ubicazione dell'edificio rende tecnicamente impossibile l'installazione di impianti solari oppure esistano condizioni tali da impedire lo sfruttamento ottimale dell'energia solare o vincoli di altro tipo le prescrizioni di cui al precedente comma possono essere omesse. L'eventuale omissione dovrà essere dettagliatamente documentata nella relazione tecnica e dovrà essere dimostrato di non essere in grado di ottemperare alle prescrizioni tramite il ricorso ad altri sistemi alimentati a fonti rinnovabili o ad alta efficienza.

11. In alternativa e/o ad integrazione dell'impianto solare termico è possibile utilizzare sistemi di produzione di calore o energia elettrica diversi purché si dimostri con opportuni calcoli di conseguire un risparmio di energia primaria almeno pari a quello previsto al comma 5.

L'energia prodotta mediante tali dispositivi non deve essere necessariamente utilizzata al fine della produzione di acqua calda sanitaria. Fra gli impianti tramite cui può essere soddisfatto il risparmio di energia primaria si annoverano a titolo esemplificativo:

- a. Fonti rinnovabili
- b. Sistemi di cogenerazione e trigenerazione che rispettino le specifiche della Deliberazione n. 42/02, e successive modifiche, dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas al fine del riconoscimento della produzione combinata di elettricità e calore.
- c. Teleriscaldamento
- d. Reflui di un processo produttivo non altrimenti utilizzabili
- e. Pompe di calore geotermiche
- f. Pompe di calore ad assorbimento alimentate ad energia primaria

Per la prevenzione del rischio idraulico è necessario attenersi a quanto previsto dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI).

Per ciò che riguarda la subsidenza è opportuno avvalersi degli studi dell'Autorità di Bacino del fiume Arno e, in fase di progetto, impiegare fondazioni adeguate alle problematiche di dettaglio.

Nei parchi e nelle aree verdi sono inoltre auspicabili interventi di mitigazione mediante il mantenimento della permeabilità del suolo e la predisposizione di adeguate barriere naturali con funzione anche di filtro visivo composte da:

- essenze autoctone;
- essenze a basso fabbisogno irriguo;
- essenze ad alta capacità di metabolizzazione delle sostanze inquinanti presenti in atmosfera.

Gli obiettivi che può perseguire questo complesso di misure sono dunque la realizzazione simultanea di:

- azione drenante del terreno e protezione del suolo dei fenomeni meteorici eccessivi;
- accettabilità delle opere da parte del pubblico tramite un efficace inserimento nel contesto ambientale;
- miglioramento del paesaggio o comunque attenuazione degli impatti paesaggistici;
- contributo alla creazione di "reti ecologiche" che comprendono i cosiddetti corridoi biologici.

-

Articolo 10, c.1, lett. c), del Regolamento di attuazione dell'articolo 11, comma 5, della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 "Norme per il governo del territorio" in materia di valutazione integrata (approvato con Dpgr 9 febbraio 2007 n. 4/R.)

## Definizione del sistema di monitoraggio

### *Premessa e metodologia*

Ai sensi del Regolamento Attuativo 4/R, che disciplina la procedura e le modalità tecniche per l'effettuazione della valutazione integrata, sono previsti due diversi tipi di monitoraggio.

Si tratta, in fase di valutazione, non solo di impostare un sistema di monitoraggio sugli effetti che la variante potrebbe provocare in riferimento alle dimensioni ambientali, ma di considerare anche un sistema che sia utile alla gestione dello strumento in fase attuativa.

Il primo tipo di monitoraggio è il concreto recepimento del monitoraggio ambientale previsto dalla VAS tramite la direttiva 42/2001/CE, mentre il secondo tipo rappresenta un'importante innovazione introdotta dal processo di Valutazione Integrata ai sensi della legge regionale 1 del 2005.

L'obiettivo che si vuole perseguire con questo duplice sistema di monitoraggio è l'ottenimento di alti profili qualitativi e analitici del piano o del programma in fase attuativa e una sorta di prosecuzione della sinergia tra pianificazione e valutazione anche in fase operativa.

Il monitoraggio relativo agli effetti potenziali ha l'obiettivo di definire gli indicatori necessari per poter predisporre un sistema di monitoraggio degli effetti del piano o del programma anche in considerazione di bilanci relativi all'efficacia degli obiettivi, ai risultati attesi ed alla attuazione del piano o del programma.

Quello relativo alla gestione e alla verifica dell'attuazione delle azioni programmate della variante è finalizzato alla verifica dell'efficacia ed efficienza degli interventi previsti e delle soluzioni adottate e della compatibilità ambientale di quanto definito dal punto di vista progettuale.

Il monitoraggio finalizzato al controllo dell'attuazione delle azioni di piano può essere dunque impostato analizzando, con indicatori costruiti ad hoc, lo stadio di attuazione delle azioni e l'efficacia dell'analisi di coerenza tra obiettivi ed azioni, con particolare riferimento alle misure previste per i sistemi che presentano profili di fragilità.

Questo tipo di approccio contribuisce a creare, dunque, quella importante sinergia tra pianificazione e valutazione che può portare al riorientamento degli obiettivi della variante non solo nel caso in cui emergano effetti non previsti, ma anche nel caso in cui le azioni



presentino profili di criticità sia relativi alla concreta attuazione che alla coerenza con le linee strategiche e di indirizzo.

## Il ruolo degli indicatori

Gli indicatori ambientali, tenendo conto degli obiettivi strategici e di sostenibilità che devono essere perseguiti, hanno lo scopo di monitorare gli effetti ambientali connessi con l'attuazione della variante in analisi e sono definiti per ciascuna componente ambientale sia in relazione alle linee di intervento (e agli obiettivi), sia in riferimento ai potenziali effetti generabili.

Le liste che vengono solitamente presentate sono spesso così complesse e dettagliate da dare l'idea che nella pratica, soprattutto a livello locale, risulti difficoltoso ed oneroso verificare puntualmente voci difficili da monitorare.

È dunque necessario operare una scelta di metodo utilizzando certi indicatori in modo sinergico selezionando quali tra questi possano essere più rappresentativi ed utili per fotografare nel modo più realistico possibile gli scenari reali e quelli previsti.

Oltre a questo criterio sono stati presi in considerazione in via prioritaria anche quegli aspetti concretamente monitorabili senza costi esagerati, né aggravio nell'organizzazione delle campagne di monitoraggio per gli apparati tecnici preposti.

L'importanza di costruire un efficace sistema di monitoraggio, che sia poi interpretabile da un'attenta attività di reporting, sta, è utile ricordarlo, nella possibilità di riorientare gli obiettivi della variante qualora vengano ravvisati elementi di criticità nella fase di attuazione oppure in caso di mutazione dei contesti e degli scenari reali.

## Modelli di riferimento

Per facilitare la lettura degli indicatori ambientali sono stati proposti diversi modelli di riferimento. Le principali organizzazioni che, a livello internazionale, si sono occupate e si occupano attualmente della messa a punto di modelli di riferimento per lo sviluppo di indicatori ambientali sono: OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico), ONU (Commissione per lo sviluppo sostenibile), AEA (Agenzia Europea per l'Ambiente) Eurostat (Ufficio di statistica della Commissione Europea) e ISTAT (In Italia).

### *DPSIR*

Uno dei sistemi di indicatori più consolidato e preso a riferimento su scala europea è il modello DPSIR proposto dall'Agenzia Europea per l'Ambiente che rappresenta un'evoluzione del precedente sviluppato dall'OCSE, il modello PSR.

La sua reale applicazione è subordinata alla disponibilità di adeguate basi di dati e di modelli integrati di stima che mettono in relazione i vari fattori. Analizza, di fatto, lo stato delle matrici ambientali e sociali, descrive le principali pressioni antropiche sull'ambiente e valuta le risposte in termini di politiche di settore.

Lo schema di indicatori consente di organizzare dati e informazioni ambientali secondo cinque categorie collegate attraverso specifiche relazioni di causalità.

L'obiettivo prioritario è lo stato, ovvero l'insieme delle qualità fisiche, chimiche e biologiche delle risorse ambientali. Lo stato è alterato dalle pressioni, costituite da tutto ciò che tende a degradare la situazione ambientale (emissioni atmosferiche, produzione di rifiuti, scarichi industriali, etc.) per lo più originate da attività (determinanti) umane (industria, agricoltura, trasporti, etc.) ma anche naturali. Questa alterazione provoca effetti (impatti) sulla salute degli uomini e degli animali, sugli ecosistemi, danni economici, etc. Per far fronte agli impatti vengono elaborate le risposte, vale a dire contromisure (leggi, piani di intervento, prescrizioni, etc.).

### *Indicatori Comuni Europei (ECI)*

Nel corso della III Conferenza Europea sulle Città Sostenibili (Febbraio 2000, Hannover, Germania), la Commissione all'ambiente ha presentato un set di indicatori individuati nell'ambito del progetto European Common Indicators. La metodologia per selezionare gli indicatori è stata basata su 6 principi di sostenibilità:

- Uguaglianza ed inclusione sociale
- Partecipazione/democrazia/governo locale
- Relazione fra dimensione locale e quella globale
- Economia locale
- Protezione ambientale
- Patrimonio culturale/qualità dell'ambiente edificato

Per essere qualificato tra gli indicatori comuni, ogni indicatore doveva rispondere ad almeno tre di questi principi di sostenibilità (requisiti d'integrazione). Più di 1000 indicatori sono stati messi a confronto con questi criteri, oltre ad una lista di criteri generali.

Lo scopo di tali indicatori non è di sostituirsi al set di indicatori locali, ma di completarli verificando quanto il territorio si avvicini ad un modello sostenibile, considerando in modo integrato gli aspetti ambientali, sociali ed economici. Questi indicatori sono molto utili quando il monitoraggio si rivolge agli aspetti programmatici.

Al fine di raggiungere alti profili qualitativi del sistema di monitoraggio devono essere poste in essere una serie di attività che, come già evidenziato, non possono ridursi alla semplice definizione di indicatori e raccolta dati: il sistema di monitoraggio deve interagire con l'attuazione della variante attraverso strumenti e

modalità definite, è un sistema dinamico che evolve e si aggiorna anche sulla base degli esiti del monitoraggio stesso (aggiunta di indicatori, variazione degli stessi).

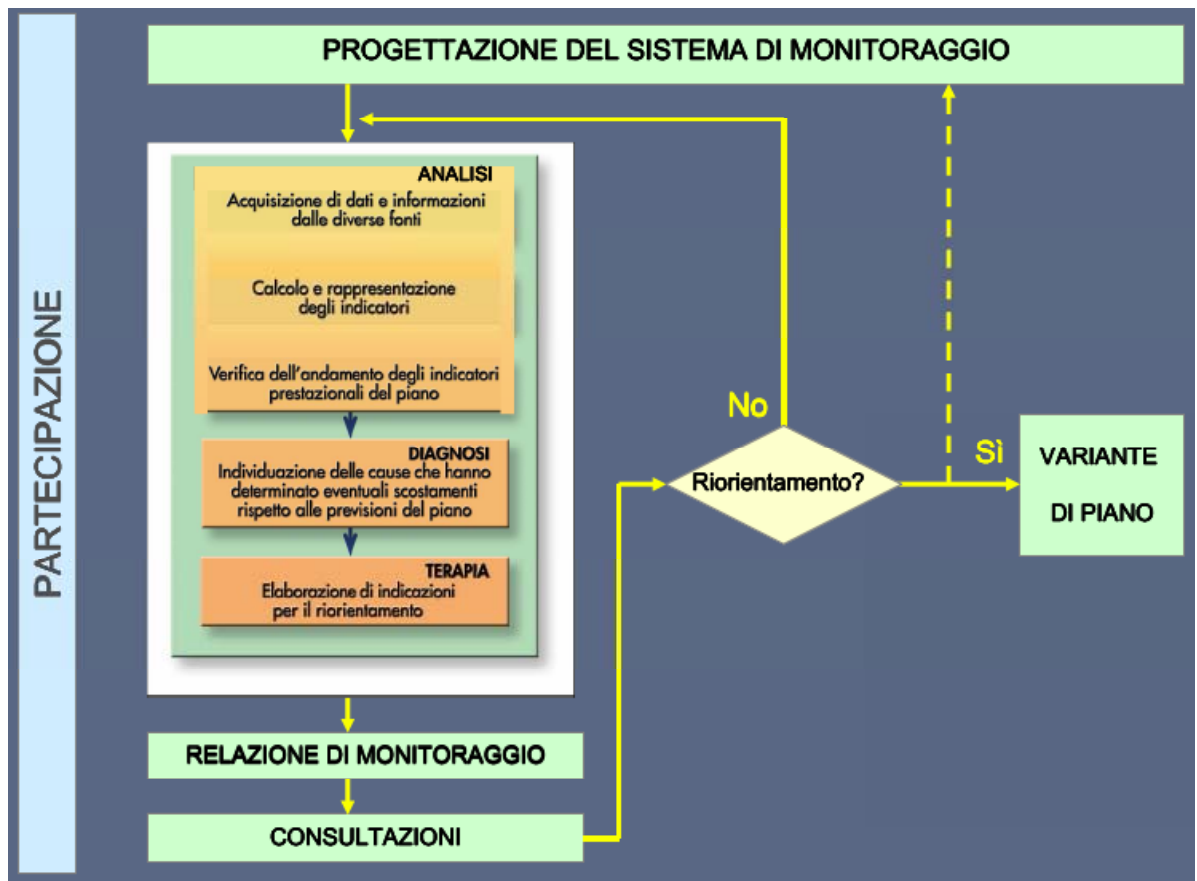
È proprio in funzione di questa interazione dinamica che la fase di monitoraggio non può essere impostata tramite contenuti poco approfonditi poiché essa è l'unica opportunità concreta affinché il processo di valutazione, interagendo con quello di pianificazione, possa ripercorrere i contenuti analizzati e riportarsi alle fasi iniziali del processo una volta giunto alla fase di attuazione e gestione.

È opportuno quindi progettare e gestire un sistema di monitoraggio concreto nei suoi obiettivi, unico ed integrato anche considerando precedenti campagne di raccolta ed elaborazione di dati per evitare sovrapposizioni e duplicazioni di esperienze già esistenti.

L'importanza di costruire un efficace sistema di monitoraggio è ovvia anche in relazione alle attività di *reporting* che ne derivano.

L'elaborazione di report (con cadenza da individuare) serve di supporto tecnico e metodologico all'intero complesso della variante ed è di fondamentale importanza per la verifica delle previsioni che l'analisi ha portato in essere.

Periodicamente, tuttavia, il report di monitoraggio potrà contenere degli approfondimenti che comportino l'aggiornamento di una selezione di indicatori ritenuti più significativi per le componenti ambientali maggiormente interessate dagli effetti potenziali della Variante.



Il presente capitolo ha dunque lo scopo di delineare gli indirizzi metodologici fondamentali per procedere, in una fase successiva, a progettare il sistema di monitoraggio dedicato, comprendente le campagne di raccolta dati ed il popolamento degli indicatori, che potrà anche essere efficacemente riutilizzato per ulteriori iniziative di analisi e ricerca.

*Fonti dei dati e bibliografia di riferimento.*

AA.VV., *Annuario dei dati ambientali 2008*, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Roma, 2009.

AA.VV., *Indicatori degli ecosistemi per il governo del territorio*, Ed. ASSOCIAZIONE ANALISTI AMBIENTALI, Milano, 2004.

*Mancino M.*, *Metodi e strumenti di pianificazione territoriale per la sostenibilità: la Valutazione Integrata ai sensi della L.R.T. n.1/05*, Tesi di Laurea, Università di Pisa, a.a. 2008-2009.

*Stanghellini S. (a cura di)*, *Valutazione e processo di piano*, Alinea, Firenze, 1996.

## Indicatori per il monitoraggio degli effetti.

KIT DI MONITORAGGIO effetti				
SISTEMA ACQUA				
SET di indicatori				
Indicatore	Unità di misura	Fonte	Anno di riferimento	Periodicità
Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM)	-	ARPAT	2007 Arno 1998 Altri corpi idrici superficiali	Da definire
Indice Biotico Esteso (IBE)	-	ARPAT	-	Da definire
Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA)	-	ARPAT	-	Da definire
Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA)	-	ARPAT	-	Da definire
Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee (SQUAS)	-	ARPAT	2003	Da definire
Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS)	-	ARPAT	2003	Da definire
Stato Ambientale delle Acque Sotterranee (SAAS)	-	ARPAT	2003	Da definire
Indice di qualità batteriologica (IQB)	-	ARPAT	2008	Da definire
Indice Trofico (TRIX)	-	ARPAT	2007	Da definire
Rete acquedottistica	Km, popolazione servita e % di copertura del territorio comunale	Acque S.p.A.	2007	2 anni
Prelievo di acque per uso potabile	m <sup>3</sup>	Acque S.p.A.	2005	1 anno
Volumi erogati	m <sup>3</sup>	Acque S.p.A.	2007	1 anno
Perdite rete acquedottistica	Valore %	Acque S.p.A.	2007	2 anni
Consumi acquedottistici	m <sup>3</sup> , L/ab.die	Acque S.p.A.	2007	1 anno

Rete fognaria	Km, popolazione servita e % di copertura del territorio comunale	Acque S.p.A.	2005	1 anno
---------------	---	--------------	------	--------

KIT DI MONITORAGGIO effetti				
SISTEMA ACQUA				
SET di indicatori				
<i>Indicatore</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Fonte</i>	<i>Anno di riferimento</i>	<i>Periodicità</i>
Potenzialità da progetto	a.e.	Acque S.p.A.	2005	-
Potenzialità attuata	a.e.	Acque S.p.A.	2005	1 anno
Portata giornaliera	m <sup>3</sup> /die	Acque S.p.A.	2005	1 anno
Portata annuale	m <sup>3</sup> /anno	Acque S.p.A.	2005	1 anno
Popolazione residente depurata	%	Acque S.p.A.	2005	1 anno
BOD (in ingresso e in uscita)	mg/L	Acque S.p.A.	2005	1 mese
COD(in ingresso e in uscita)	mg/L	Acque S.p.A.	2005	1 mese
SST (in ingresso e in uscita)	mg/L	Acque S.p.A.	2005	1 mese
Fosfato (in ingresso e in uscita)	mg/L	Acque S.p.A.	2005	1 mese
Fosforo totale (in ingresso e in uscita)	mg/L	Acque S.p.A.	2005	1 mese
Azoto ammoniacale (in ingresso e in uscita)	mg/L	Acque S.p.A.	2005	1 mese
Azoto totale (in ingresso e in uscita)	mg/L	Acque S.p.A.	2005	1 mese
Percentuale di abbattimento	%	Acque S.p.A.	2005	1 anno



KIT DI MONITORAGGIO effetti				
SISTEMA ARIA				
SET di indicatori				
<i>Indicatore</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Fonte</i>	<i>Anno di riferimento</i>	<i>Periodicità</i>
Emissioni di NOx da trasporto stradale	t/a % sul totale	ARPAT	2006	2 anni
Emissioni di COV da trasporto stradale	t/a % sul totale	ARPAT	2006	2 anni
Emissioni di SO <sub>2</sub> da trasporto stradale	t/a % sul totale	ARPAT	2006	2 anni
Emissioni di PM10 da trasporto stradale	t/a % sul totale	ARPAT	2006	2 anni
Emissioni di CO da trasporto stradale	t/a % sul totale	ARPAT	2006	2 anni
Emissioni di CO <sub>2</sub> da trasporto stradale	t/a % sul totale	ARPAT	2006	2 anni
Numero di superamenti dei valori limite per determinati inquinanti atmosferici (PM10, NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> ) (Indicatore principale: Superamenti netti di PM10).	Valore numerico	ARPAT	2006	2 anni
Sorgenti controllate e quantità percentuale di queste per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti	Valore numerico %	ARPAT Valutazione Clima Acustico	2006	2 anni
Popolazione esposta al rumore ambientale (ECI 8)	dB	ARPAT Mappatura Acustica	2006	2 anni
Livelli di rumore in aree ben definite all'interno del Comune (ECI 8)	dB	ARPAT Valutazione Clima Acustico	2006	2 anni
Stato di attuazione del piano di zonizzazione acustica, della relazione sullo stato acustico e del piano di risanamento acustico	-	Comune di Pisa	2006	2 anni

KIT DI MONITORAGGIO effetti					
SISTEMA SUOLO					
SET di indicatori					
Indicatore		Unità di misura	Fonte	Anno di riferimento	Periodicità
Verde urbano per abitante		m <sup>2</sup> /ab.	Comune di Pisa	2009	3 anni
Verde urbano sulla superficie comunale		%	Comune di Pisa	2009	3 anni
Rischio geologico-idraulico	Eventi alluvionali	Valore numerico/anno	Comune di Pisa	2008	2 anni
	Territorio comunale interessato da subsidenza	Kmq	Comune di Pisa	da definire	da definire
	Invasi artificiali	Valore numerico	Comune di Pisa	da definire	2 anni
Per le restanti attività si fa riferimento a quelle già poste in essere e prescritte a norma di legge.					

KIT DI MONITORAGGIO effetti					
SISTEMA ENERGIA					
SET di indicatori					
Indicatore		Unità di misura	Fonte	Anno di riferimento	Periodicità
Consumi di energia totali e per settori di uso finale		KTEP/a %	AEP	2008	annuale
Consumo di energia elettrica per tipo di utente		MW/h per abitante o per utenza	AEP	2008	annuale
Consumo di gas metano per uso domestico e per riscaldamento		mc/a	AEP	2008	annuale
Energia prodotta da fonti rinnovabili e combustione dei rifiuti rispetto al consumo totale		KW/a	AEP	2008	annuale
Consumo di energia elettrica per tipo di utente		MW/h per abitante o per utenza	AEP	2008	annuale
Consumo di gas metano per uso domestico e per riscaldamento		mc/a	AEP	2008	annuale

KIT DI MONITORAGGIO effetti

**SISTEMA RIFIUTI**

**SET di indicatori**

<i>Indicatore</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Fonte</i>	<i>Anno di riferimento</i>	<i>Periodicità</i>
Produzione pro capite di rifiuti urbani	kg/abitante anno	Geofor Spa		
Raccolta differenziata di rifiuti urbani e modalità	% elenco	Geofor Spa		
Produzione di rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi	T/a	Geofor Spa		
Smaltimento dei rifiuti per modalità	T/a per tipologia di impianto	Geofor Spa		
Produzione pro capite di rifiuti urbani	kg/abitante anno	Geofor Spa		
Raccolta differenziata di rifiuti urbani e modalità	% elenco	Geofor Spa		

KIT DI MONITORAGGIO effetti				
SISTEMA RADIAZIONI NON IONIZZANTI				
SET di indicatori				
<i>Indicatore</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Fonte</i>	<i>Anno di riferimento</i>	<i>Periodicità</i>
Estensione delle linee elettriche e numero di cabine di trasformazione	Km/sup. comunale num/sup. comunale	ARPAT		
Impianti per radiotelecomunicazione (Stazioni Radio Base)	Valore numerico	ARPAT		
Superamenti dei valori di riferimento per campi elettrici e magnetici generati da elettrodotti (oppure valori massimi di campo magnetico rilevati)	Valore numerico	ARPAT		
Superamenti dei valori di riferimento per campi elettromagnetici generati da impianti per radiotelecomunicazione (oppure valori massimi di campo elettrico rilevati)	Valore numerico	ARPAT		
Richieste di intervento per sorgenti NIR ( (Non Ionizing Radiation) o esposti	Valore numerico	ARPAT		
Estensione delle linee elettriche e numero di cabine di trasformazione	Km/sup. comunale num/sup. comunale	ARPAT		

## Aggiornamento della base di conoscenza.

### *Individuazione e definizione delle campagne di rilevamento.*

La tabella di seguito proposta offre una sinossi delle attività di analisi già poste in essere che potrebbero, con i dovuti adattamenti, fornire dati per il popolamento degli indicatori di riferimento per il sistema di monitoraggio degli effetti precedentemente esposto.

Sono indicate anche le campagne analitiche di raccolta dati quelle da implementare ai fini di una corretta gestione del sistema di monitoraggio per la variante.

Campagne di rilevamento e raccolta dati	
<i>Disponibili</i>	<i>Da impostare</i>
Mappatura Acustica (2007)	- Rilevamento dati sulle emissioni di inquinanti atmosferici da trasporto stradale.
Progetto SPERA (2006)	- Rilevamento dati sulle emissioni acustiche inquinanti da trasporto stradale.
Valutazione del Clima Acustico (2006)	

## Indicatori per il monitoraggio delle azioni

Sintesi del contesto programmatico di riferimento:

Linee di intervento	Azioni
Schede norma decadute. Schede norma di iniziativa pubblica. Schede norma di iniziativa privata.	Ristrutturazione con demolizione e ricostruzione di edifici esistenti in aree residenziali o in aree produttive in via di dismissione.
	Realizzazione di nuovi edifici.
	Realizzazione di aree a verde.
	Realizzazione di viabilità pertinenziale e di collegamento.
	Realizzazione di parcheggi pubblici.
	Realizzazione di doppia dotazione di parcheggi residenziali.
	Realizzazione di impianti e servizi complementari allo sport.
Revisione vincoli espropriativi	Realizzazione di infrastrutture ed opere pubbliche.

<b>SET di indicatori</b>		
<i>Indicatore</i>		<i>Unità di misura</i>
USO DEL TERRITORIO	Superficie artificiale sul totale della superficie di competenza dell'amministrazione locale	%
	Densità abitativa	Numero di abitanti per ettaro di superficie urbanizzata
	Estensione delle aree abbandonate e di quelle contaminate	m <sup>2</sup>
	Aree di recente costruzione in aree vergini e in aree contaminate o abbandonate	m <sup>2</sup> costruiti/m <sup>2</sup> aree vergini o contaminate
	Recupero del territorio urbano: - ripristino/recupero di edifici/aree abbandonate per nuovi usi urbani, incluse le aree verdi pubbliche; - bonifica di suoli contaminati	% (m <sup>2</sup> /sup comunale)
	Superficie di aree protette sul totale della superficie di competenza dell'amministrazione locale (Indicatore principale: Percentuale di aree protette sul totale dell'area amministrativa)	%

<b>OPERE</b>	Numero di cantieri per la realizzazione di grandi opere aperti / di cui si prevede l'apertura, suddivisi per tipologia di opera		Valore numerico
	Superficie del territorio interessata da cantieri e percentuale di territorio comunale		ettari %
	Permesso di Costruire ex art. 10 presentati in relazione ad opere comprese nelle Schede Norma.		Valore numerico
	Dichiarazione Inizio Attività ex art. 22 e seguenti del T.U. n. 380/2001 e ss.mm. presentati in relazione ad opere comprese nelle Schede Norma.		Valore numerico
	Piani Attuativi	Presentazione istanza o avvio del procedimento	Valore numerico
		Piani in adozione e percentuale su totale dei presentati.	Valore numerico %
Piani approvati in via definitiva e percentuale su totale dei presentati.		Valore numerico e %	