



**COMUNE DI
MONTOPOLI IN VAL D'ARNO**
(PROVINCIA DI PISA)

PIANO STRUTTURALE

VARIANTE GENERALE AI SENSI DELLA L.R.T. 1/05 e DEL D.P.G.R.T. 26/R/07

Sindaco: Alessandra Vivaldi
Assessore all'Urbanistica: Claudio Sassetti
Assessore all'Ambiente: Maria Vanni

Responsabile del Procedimento:
- Arch. Nicola Gagliardi

Progettisti incaricati:
- Arch. Giovanni Maffei Cardellini
- Dott. Geol. Fabio Mezzetti

Ufficio di Piano:
- Katia Banti
- Serena Bonsignori - Garante della Comunicazione
- Raffaella Ciabatti
- Nicola Gagliardi
- Luisetta Giglioli
- Stefano Lotti

Consulenti:
- Ing. Nicola Croce
- Dott.ssa Monica Baldassarri

RELAZIONE SULLO STATO DELL'AMBIENTE

Luglio 2008



Studio di geologia dott. Fabio Mezzetti
via mario canavari, 15 - 56127 - Pisa
tel. e fax: 050 576231
email: fmezzetti@iol.it

timbro e firma

INDICE

	<i>pagina</i>
1. INTRODUZIONE	01
2. ACQUA	03
2.1. <i>Gli indicatori analizzati</i>	03
2.1.1. <i>Qualità delle acque superficiali (S)</i>	03
2.1.2. <i>Qualità delle acque sotterranee (S)</i>	06
2.1.3. <i>Disponibilità di risorse idriche (S)</i>	10
2.1.4. <i>Consumi e Prelievi idrici (P)</i>	13
2.1.5. <i>La rete acquedottistica (R)</i>	19
2.1.6. <i>La rete fognaria (R)</i>	20
2.1.7. <i>La depurazione (R)</i>	21
2.2. <i>Elementi di criticità</i>	23
3. ARIA	24
3.1. <i>Gli indicatori analizzati</i>	24
3.1.1. <i>Meteorologia (S)</i>	24
3.1.2. <i>Qualità dell'aria-monitoraggio chimico (S)</i>	28
3.1.3. <i>Qualità dell'aria-monitoraggio biologico (S)</i>	37
3.1.4. <i>Emissioni in atmosfera (P)</i>	40
3.1.5. <i>Monitoraggio dell'inquinamento atmosferico (R)</i>	42
3.2. <i>Elementi di criticità</i>	43
4. SUOLO E SOTTOSUOLO	44
4.1. <i>Gli indicatori analizzati</i>	44
4.1.1. <i>Pericolosità geomorfologica (S)</i>	44
4.1.2. <i>Pericolosità sismica (S)</i>	46
4.1.3. <i>Pericolosità idraulica (S)</i>	48
4.1.4. <i>Problematiche idrogeologiche (S)</i>	49
4.1.5. <i>Uso del suolo (S)</i>	51
4.1.6. <i>Attività estrattive (P)</i>	53
4.1.7. <i>Siti inquinati - da bonificare (P)</i>	55
4.1.8. <i>Livelli di contaminazione dei terreni (P)</i>	56
4.1.9. <i>Bonifica dei siti inquinati (R)</i>	57
4.2. <i>Elementi di criticità</i>	57
5. PAESAGGIO E NATURA	59
5.1. <i>Gli indicatori analizzati</i>	59
5.1.1. <i>Paesaggio (S)</i>	59
5.1.2. <i>Flora e fauna (S)</i>	60
5.1.3. <i>Superficie percorsa da incendi (P)</i>	62
5.1.4. <i>Le aree protette (R)</i>	63
5.1.5. <i>La difesa della fauna (R)</i>	65
5.2. <i>Elementi di criticità</i>	66
6. ENERGIA	67
6.1. <i>Gli indicatori analizzati</i>	67
6.1.1. <i>Consumi energetici (P)</i>	67
6.1.2. <i>La rete elettrica (R)</i>	69
6.1.3. <i>La rete del gas (R)</i>	70
6.1.4. <i>La rete di distribuzione dei carburanti per autotrazione (R)</i>	70
6.2. <i>Elementi di criticità</i>	71

	<i>pagina</i>
7. RIFIUTI	72
<i>7.1. Gli indicatori analizzati</i>	72
<i>7.1.1. Produzione di rifiuti urbani (P) e raccolta differenziata (R)</i>	72
<i>7.1.2. Produzione di rifiuti speciali (P)</i>	75
<i>7.1.3. Gestione dei rifiuti urbani (R)</i>	75
<i>7.1.4. Gestione dei rifiuti speciali (R)</i>	76
<i>7.2. Elementi di criticità</i>	78
8. RUMORE	79
<i>8.1. Gli indicatori analizzati</i>	79
<i>8.1.1. Superamento dei limiti di esposizione al rumore (S)</i>	79
<i>8.1.2. Zonizzazione acustica (R)</i>	79
<i>8.2. Elementi di criticità</i>	81
9. INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO	82
<i>9.1. Gli indicatori analizzati</i>	82
<i>9.1.1. Sorgenti di inquinamento elettromagnetico (P)</i>	82
<i>9.1.2. Monitoraggio e controllo dell'inquinamento elettromagnetico (R)</i>	84
<i>9.2. Elementi di criticità</i>	85
10. MOBILITA' E TRASPORTI	86
<i>10.1. Gli indicatori analizzati</i>	86
<i>10.1.1. Infrastrutture di trasporto (P)</i>	86
<i>10.1.2. Veicoli circolanti (P)</i>	88
<i>10.2. Elementi di criticità</i>	89
11. SISTEMA ECONOMICO	90
<i>11.1. Gli indicatori analizzati</i>	90
<i>11.1.1. Attività produttive (P)</i>	90
<i>11.2. Elementi di criticità</i>	91
12. SISTEMA SOCIO-INSEDIATIVO	92
<i>12.1. Gli indicatori analizzati</i>	92
<i>12.1.1. Popolazione ed abitazioni (S/P)</i>	92
<i>12.2. Elementi di criticità</i>	93
13. INDIVIDUAZIONI DELLE CONDIZIONI DI FRAGILITÀ AMBIENTALE	94

1. INTRODUZIONE

La valutazione degli effetti ambientali consiste nella costruzione di un quadro di conoscenze sui sistemi ambientali che ponga condizioni qualitative, quantitative e localizzative alle scelte dei piani urbanistici e consenta di individuare gli obiettivi prestazionali dei sistemi territoriali al fine del mantenimento e/o dell'incremento della qualità ambientale.

Il presente rapporto sullo stato dell'ambiente del Comune di Montopoli in Val d'Arno contiene la valutazione delle risorse essenziali ai sensi dell'art.3 della L.R. 1/05, ed è stato redatto a supporto della Variante generale al Piano Strutturale.

Attraverso l'analisi della qualità e della disponibilità di risorse ambientali, il rapporto consente di individuare, in linea teorica, le aree stabili, le aree di trasformabilità incondizionata e le aree caratterizzate da condizioni di fragilità; queste ultime portano a definire sia le necessità di intervento, finalizzate al risanamento delle condizioni critiche e/o dei deficit esistenti anche in assenza di trasformazioni, sia delle condizioni alla trasformabilità del territorio, necessarie per evitare, ridurre o compensare un incremento delle condizioni critiche o il determinarsi di condizioni critiche conseguenti alle trasformazioni.

Le analisi eseguite fanno riferimento ai dati disponibili più recenti ed in particolare ripercorrono, per gran parte, la valutazione ambientale del territorio effettuata dalla Provincia di Pisa, contenuta nel P.T.C. approvato con Del.C.P. n.100 del 27/07/2006.

In tale valutazione gli elementi di fragilità ambientale sono stati individuati sulla base di dati di riferimento essenzialmente riconducibili al rapporto sullo stato dell'ambiente del sistema economico locale del Valdarno inferiore (SEL 11), in cui è stato inserito il Comune di Montopoli in Val d'Arno; tale rapporto è stato realizzato nell'anno 2002 dalla Provincia di Pisa nell'ambito del progetto denominato "Agenda 21 Comprensorio del cuoio" cofinanziato dal Ministero dell'Ambiente e dalla Regione Toscana.

A livello comunale, per quelle aree tematiche in cui si sono acquisite nuove e più recenti informazioni (Piano del verde-2007, Piano assetto rete distribuzione carburanti-2006, Piano di classificazione acustica-2005, Rete acquedottistica-2007, Rete del gas-2007, Rete elettrica-2007), si è provveduto ad integrare il quadro conoscitivo.

Le principali fonti dei dati che sono stati utilizzati per la valutazione dello stato dell'ambiente sono riferibili a: ISTAT, ATO 2 e 3, Regione Toscana e ARPAT, ASL n.11, Provincia di Pisa, Autorità di Bacino del F.Arno, Agenzia Energetica della Provincia di Pisa, ACQUE s.p.a, ENEL ed ENELGAS.

Lo stato dell'ambiente viene analizzato utilizzando i cosiddetti "indicatori ambientali" classificati secondo il modello concettuale più consolidato in letteratura (DPSIR) come indicatori di Determinanti (D), di Stato (S), di Pressione (P), di Impatto (I) e di Risposta (R) che consentono la definizione delle condizioni di fragilità comunale attraverso un'analisi della qualità e della disponibilità di risorse ambientali, dei fenomeni di inquinamento e di degrado, dei fattori di sviluppo.

Gli argomenti che vengono trattati nel rapporto si articolano in 11 aree tematiche, ognuna delle quali viene descritta per mezzo di alcuni indicatori, e sono come di seguito elencate:

1. Acqua
2. Aria
3. Suolo e sottosuolo
4. Paesaggio e natura
5. Energia
6. Rifiuti
7. Rumore
8. Inquinamento elettromagnetico
9. Mobilità e trasporti
10. Sistema economico
11. Sistema socio-insediativo

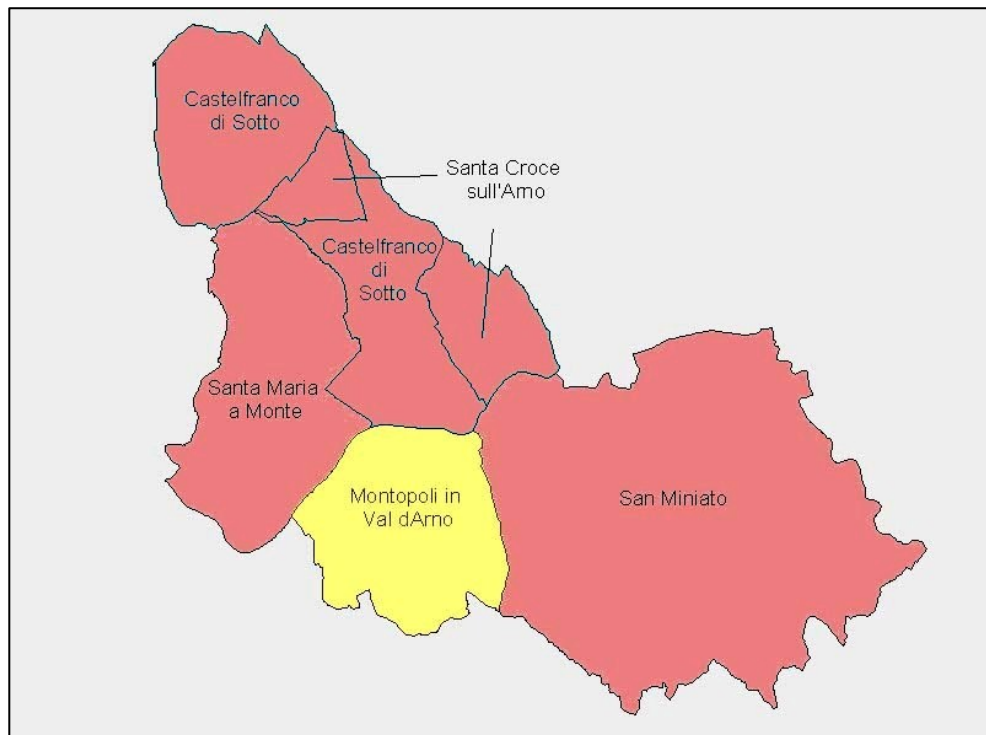
Per ogni area tematica sono delineate le evidenze e le problematiche rilevate attraverso l'analisi degli indicatori ritenuti più significativi, segnalando le eventuali difficoltà incontrate come l'assenza o la indisponibilità dei dati, nonché le considerazioni circa gli obiettivi ambientali auspicabili.

Le condizioni di fragilità individuate dal P.T.C. si basano sulla scelta, per ognuno dei sistemi ambientali, degli indicatori più significativi e sono messe in risalto attraverso una graduatoria che definisce tre livelli di attenzione: alto, medio, basso, in base ai quali vengono fornite le direttive ambientali.

Viene stilata una graduatoria, tramite l'attribuzione di un punteggio finale, anche per ogni area tematica che assume il ruolo di valore finale di fragilità ambientale; in particolare, più alto è tale valore, maggiore è il livello di fragilità ambientale associato al sistema considerato e viceversa.

Nella figura seguente è illustrato l'ambito territoriale del SEL 11 Valdarno inferiore di cui fa parte il Comune di Montopoli in Val d'Arno.

Fig.1 Delimitazione del SEL 11 - Valdarno Inferiore



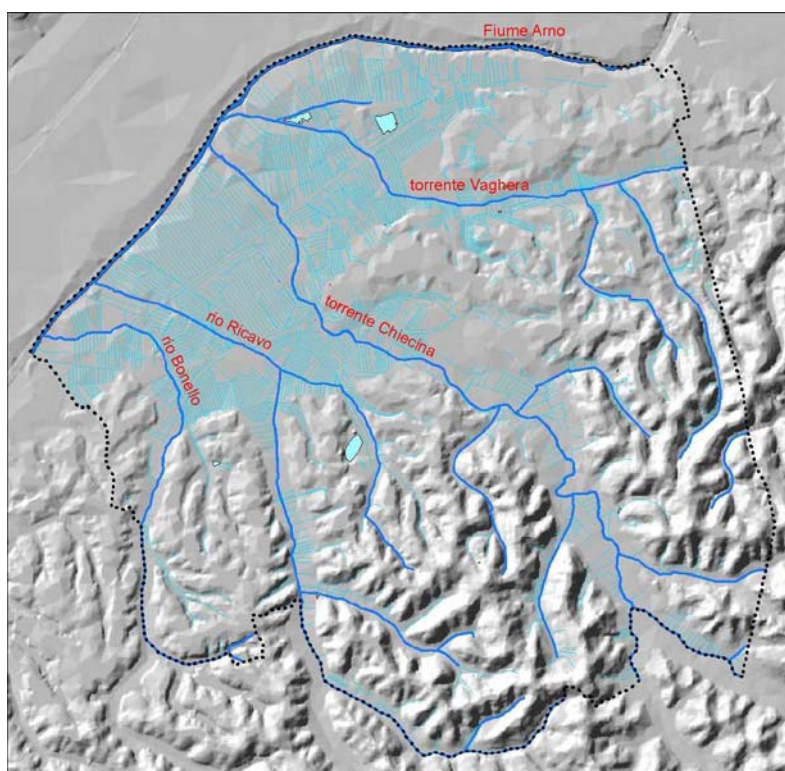
2. ACQUA

2.1. *Gli indicatori analizzati*

2.1.1. *Qualità delle acque superficiali (S)*

I principali corsi d'acqua che attraversano il territorio comunale montopolese sono il Fiume Arno ed i suoi quattro affluenti di sinistra: il torrente Vaghera, il torrente Chiecina, il rio Ricavo ed il rio Bonello; nella seguente figura sono evidenziati i corpi idrici principali ed il reticolo di scolo secondario.

Fig.2 Idrografia principale e secondaria



I dati disponibili per i principali corsi d'acqua sono quelli relativi al Fiume Arno (in quanto il solo identificato come *corpi idrici significativi* ai sensi del D. Lgs. 152/99) che contribuisce alla ricarica delle acque sotterranee nella porzione settentrionale del Comune con apporti idrici di subalveo.

Dopo Fucecchio l'Arno riceve, sulla sinistra idrografica, le acque del Torrente Egola nel quale confluiscano gli scarichi civili non depurati di alcune frazioni dell'Alta Val d'Egola. Nei pressi di Castelfranco di Sotto riceve, in riva sinistra, attraverso il Rio Malucco gli scarichi depurati dell'impianto centralizzato "Cuoiodepur" e, poco più a valle, attraverso il torrente Chiecina, quelli del depuratore civile di Capanne di Montopoli.

Scendendo a valle si ha la confluenza del Canale Usciana che raccoglie gli scarichi civili della Val di Nievole, di Pescia, del depuratore centralizzato dell'industria cartaria di Veneri, nonché gli scarichi depurati degli impianti centralizzati del Consorzio Conciatori di Fucecchio e di Aquarno (Consorzio Conciatori di Santa Croce sull'Arno e di Castelfranco di Sotto).

Il D. Lgs. n. 152/99, e successive modifiche, ha definito i parametri standard necessari per esprimere la qualità ambientale complessiva delle risorse idriche superficiali, attraverso i quali è possibile costruire un indice sintetico: il SECA (Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua).

Per la costruzione dell'indice SECA è necessario disporre dei valori dell'Indice Biotico Esteso (IBE) che mostra il grado del danno ecologico e del Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM). Quest'ultimo si basa sulla concentrazione dei cosiddetti parametri "macrodescrittori" indicati nella Tab. 7 All. 1 del D. Lgs. n. 152/99 (ossigeno disciolto, BOD5, COD, azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale ed Escherichia Coli), sufficiente a fornire informazioni sulla qualità del corso d'acqua relativamente all'inquinamento di tipo civile e industriale.

La classificazione dello stato ecologico viene effettuata incrociando il dato risultante dai macrodescrittori (LIM) con il risultato dell'IBE, attribuendo alla sezione in esame o al tratto da essa rappresentato il risultato peggiore da quelli dalle valutazioni relative ad IBE e macrodescrittori (vedi tabella seguente).

Fig.3 Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA)

IBE	>10	8-9	6-7	4-5	1,2,3
LIM	livello 1	livello 2	livello 3	livello 4	livello 5
SECA	classe 1	classe 2	classe 3	classe 4	classe 5

classe 1= elevato; classe 2= buono; classe 3= sufficiente; classe 4= scadente; classe 5= pessimo.

In questo tratto dell'Arno i controlli vengono eseguiti con frequenza mensile nelle stazioni più vicine a Montopoli che sono quelle di *Fucecchio, Calcinaia e S. Giovanni alla Vena*.

Sono scarsi i dati relativi al biomonitoraggio, gli ultimi dati relativi all'IBE risalgono al 1997 e riguardano solo le stazioni di Fucecchio e Calcinaia.

I dati del fiume Arno nelle tre stazioni sopra citate, sono stati utilizzati per la classificazione della qualità delle acque. Come risulta dalla seguente tabella è stato possibile valutare il livello di inquinamento da macrodescrittori (indice LIM) per tutte e tre le stazioni; mentre limitatamente alle stazioni di Calcinaia e Fucecchio e solo per l'anno 1997 è stato possibile valutare anche lo stato ecologico del corso d'acqua (in virtù della disponibilità del dato IBE) e lo stato ambientale.

Si riporta quindi la tabella contenente gli indici, calcolati secondo i criteri del D. Lgs. 152/99, relativi alle campagne di monitoraggio per gli anni 1995- 2000:

Fig.4 Indici sintetici per il fiume Arno relativi alle campagne di monitoraggio 1995-2000

Stazione	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Fucecchio			4 LIM	4 LIM	4 LIM	4 LIM
			4 IBE			
			4 SECA			
Calcinaia	4 LIM	4 LIM	4 LIM	4 LIM	4 LIM	4 LIM
			4 IBE			
			4 SECA			
S. Giovanni			4LIM	4 LIM	4 LIM	4 LIM

Il fiume Arno risulta, in tutto il periodo di tempo considerato, ed in tutte le stazioni di campionamento, sempre appartenente al livello 4 (LIM) e, nei due casi in cui è stato possibile calcolarlo (anno 1997, stazioni Fucecchio e Calcinaia) anche l'indice SECA (combinazione del LIM con il dato IBE) conferma la 4^a classe di qualità.

Secondo il D. Lgs. 152/99 pertanto il tratto del fiume Arno, compreso nel territorio in esame, è da considerare di qualità scadente.

Si riporta di seguito anche la tabella contenente i punteggi ricavati dai dati raccolti nelle campagne 1998, 1999 e 2000 delle tre stazioni di controllo del fiume Arno utilizzati per il calcolo del livello LIM.

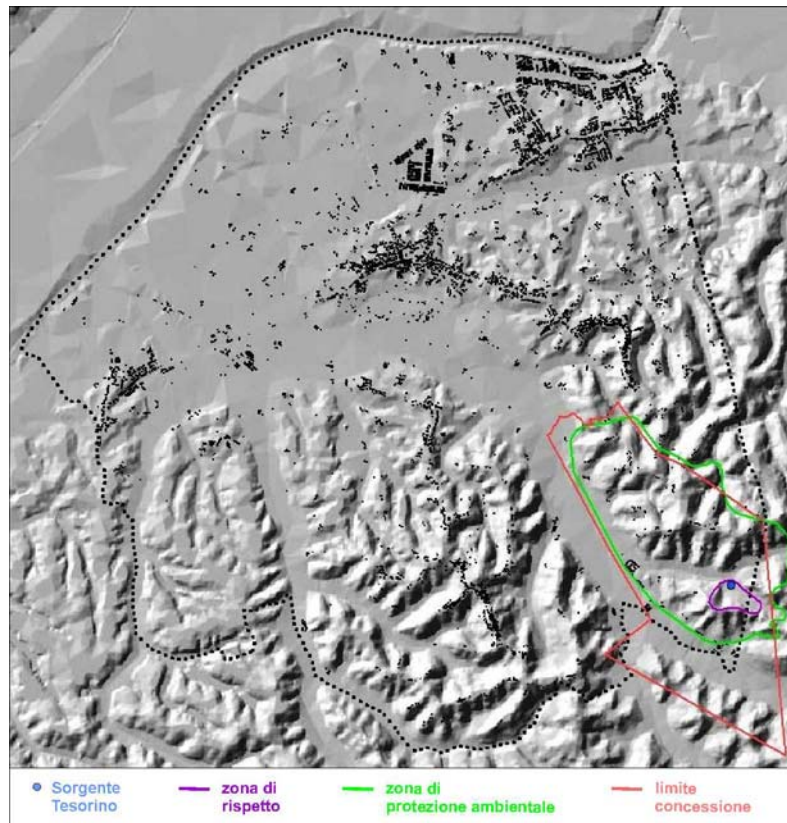
Fig.5 Punteggi ricavati dai dati raccolti nelle campagne 1998-2000 delle stazioni del fiume Arno

Stazione	Arno '98			Arno '99			Arno '00		
	Fucec.	Calc.	S.Giov.	Fucec.	Calc.	S.Giov.	Fucec.	Calc.	S.Giov.
100-OD	10	20	10	10	10	5	5	20	5
COD	5	5	5	5	5	5	5	5	5
N-NH3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
N-NO3	20	20	20	20	20	20	20	20	20
P-tot	20	20	20	20	20	20	10	10	10
Coli-tot	5	5	10	10	10	20	20	20	20
BOD5	5	5	5	5	5	5	20	20	20
Punteggio totale	70	80	75	75	75	80	85	100	85
Livello LIM	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Sul territorio comunale di Montopoli è presente la sorgente dell'acqua Tesorino che viene sfruttata ed imbottigliata dalla società Tesorino s.p.a. in possesso della Concessione Mineraria Tesorino rilasciata con D.R.T. n.1060 del 03.03.1997 e che si estende anche sui Comuni di Palaia e San Miniato per un'area totale di 325 ettari.

La sorgente è situata nella porzione meridionale del territorio comunale in corrispondenza di un'incisione valliva che si affaccia, in destra idrografica, nel fondovalle del torrente Chiecina; riportiamo nella seguente figura l'ubicazione della sorgente dell'acqua Tesorino, la delimitazione dell'area di concessione mineraria, la zona di rispetto ai sensi dell'art.31 della L.R. 86/94 e la zona di protezione ambientale ai sensi dell'art.32 della L.R. 86/94 (per quest'ultima è stata avanzata una proposta di ridelimitazione ancora in istruttoria).

Fig.6 Sorgente Tesorino



Per quanto riguarda la qualità dell'acqua della sorgente riportiamo nella seguente tabella quattro analisi chimiche disponibili, desunte dalle etichette ufficiali esposte sui prodotti dell'imbottigliamento dell'acqua della sorgente Tesorino, effettuate negli anni '89, '97, '99, '04.

Fig.7 Analisi chimiche acqua sorgente Tesorino



	Sorgente Tesorino Pisa	Sorgente Tesorino Pisa	Sorgente Tesorino Pisa	Sorgente Tesorino Roma
data analisi	09.08.89	21.03.97	21.05.99	07.05.04
Water temperature at spring °C	14,00	14,50	14,50	
Acidità (pH)	7,05	7,10	7,18	7,20
Conductivity K20 µS/cm	1.077,00	919,00	828,00	817,00
Fixed Residue at 180°C (TDS) mg/L	740,50	652,00	598,00	590,00
Durezza °F	53,60	52,40	43,20	
Alcalinità (HCl 0,1 N) mL/L	7,70	7,70	6,00	
Carbon dioxide (CO2) cm3/L	tracce			
Oxygen (O2) cm3/L	tracce			
Nitrogen and rare gas (N) cm3/L	tracce			
Silice (SiO2) mg/L	20,00	10,00	14,50	14,30
Sodio (Na+) mg/L	48,30	30,60	36,80	36,80
Potassio (K+) mg/L	3,20	1,50	1,60	1,40
Calcio (Ca++) mg/L	157,90	161,10	126,80	118,00



	Sorgente Tesorino Pisa	Sorgente Tesorino Pisa	Sorgente Tesorino Pisa	Sorgente Tesorino Roma
data analisi	09.08.89	21.03.97	21.05.99	07.05.04
Magnesio (Mg++) mg/L	34,60	29,70	27,90	26,00
Rame (Cu++) mg/L	tracce			
Litio (Li+) mg/L	tracce			
Stronzio (Sr++) mg/L	0,40	0,50	0,40	0,40
Cloro (Cl-) mg/L	48,10	39,50	36,60	36,90
Solfati (SO4--) mg/L	185,40	138,40	159,40	154,00
Bicarbonati (HCO3-) mg/L	469,70	472,70	359,90	335,80
Fluoro (F-) mg/L	tracce		0,20	0,15
Ammonio (NH4+) mg/L	assente	assente	assente	assente
Nitriti (NO2-) mg/L	assenti	assenti	assenti	assenti
Nitrati (NO3-) mg/L	2,30	1,90	0,80	0,40
Cadmio (Cd) mg/L	tracce			
dati analitici	25	18	19	16

2.1.2. Qualità delle acque sotterranee (S)

Nel tratto di pianura alluvionale del fiume Arno interessata dal comprensorio del cuoio, di cui Montopoli occupa la porzione più a sud in sinistra idrografica, sono presenti vari orizzonti acquiferi in pressione, sia in sabbia che in ghiaia, ed una falda freatica superficiale con caratteristiche idrochimiche scadenti. Le falde acquifere maggiormente sfruttate sono quelle in pressione che possono essere così schematizzate:

- Sistema acquifero semiconfinato A1: è il più superficiale essendo localizzato tra 25 e 45 metri dal piano di campagna; è costituito principalmente da sabbie e ghiaie;
- Sistema acquifero confinato A2: è situato tra 65 e 90 metri di profondità dal piano di campagna; è costituito principalmente da sabbie e ghiaie;
- Sistema acquifero pliocenico A3: è il più profondo essendo localizzato ad oltre 100 metri dal piano di campagna; la litologia è prevalentemente sabbiosa.

Questi orizzonti acquiferi sono separati da depositi argillosi impermeabili e limo-argillosi scarsamente permeabili e vengono alimentati presumibilmente dalle zone limitrofe alla pianura dell'Arno dove affiorano formazioni sabbioso-conglomeratiche; inoltre l'acquifero A1 è in parte alimentato dall'acqua di sub-alveo del fiume Arno.

I risultati analitici sui tre acquiferi mettono in evidenza caratteristiche chimico - fisiche sostanzialmente omogenee. Questa situazione può essere dovuta al fatto che le eccessive perforazioni hanno messo in comunicazione le tre falde.

All'inizio degli anni Ottanta ('79 – '81), quando sono stati abbandonati i vecchi pozzi, diventati poco produttivi a causa dell'abbassamento dei livelli piezometrici, la ricerca di nuove risorse idriche più profonde è stata realizzata attraverso perforazioni eseguite in modo non corretto. Tali perforazioni hanno prodotto due conseguenze:

1. la creazione di vie di comunicazione fra le diverse acque sotterranee;
2. per l'acquifero più superficiale, maggiori condizioni di vulnerabilità dovute alla migrazione di sostanze inquinanti dalla superficie.

Nel comprensorio del cuoio dal 1980 i pozzi più vecchi sono stati progressivamente dismessi; nonostante l'eliminazione della potenziale causa dell'inquinamento, il processo di autodepurazione appare non del tutto completato. Va inoltre ricordato che la depressione piezometrica provocata dagli eccessivi emungimenti degli acquiferi può richiamare e concentrare nell'area le sostanze inquinanti.

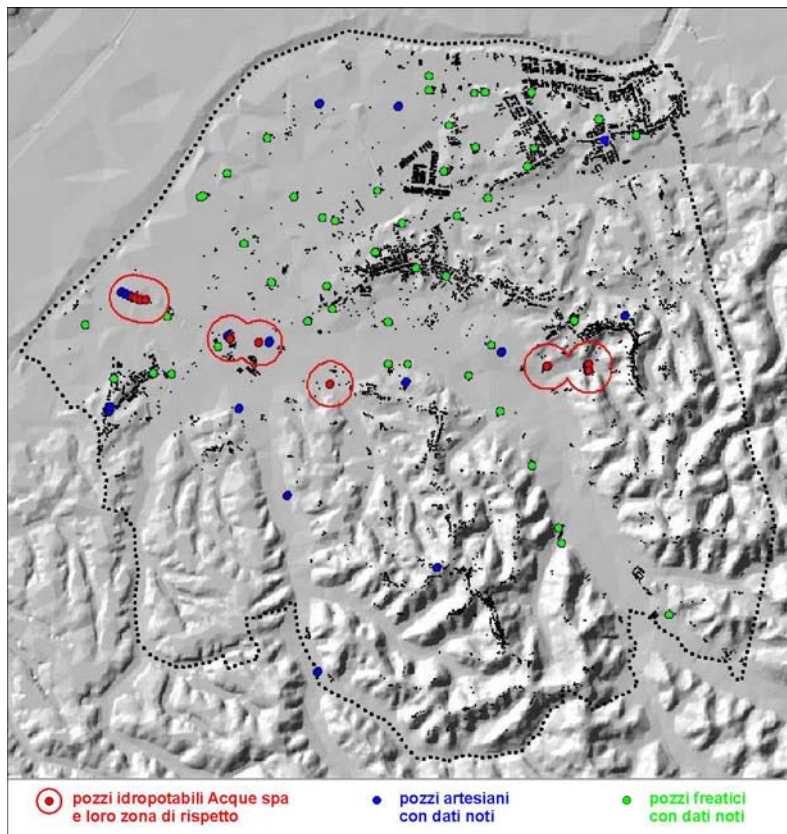
Le disponibili analisi delle acque relative ai tre acquiferi realizzate dall'ARPAT sui pozzi situati nel centro della zona industriale del comprensorio del cuoio, sono riportate nella seguente tabella; queste evidenziano alti contenuti in Cloruri che meritano una attenzione volta a verificare le cause e le eventuali correlazioni con le caratteristiche del processo produttivo della concia delle pelli che origina un refluo particolarmente inquinato da sali inorganici. Il Cromo, metallo utilizzato in quantità significative, non risulta invece presente in modo apprezzabile nelle acque sotterranee e non appare di conseguenza accumulato nello strato di terreno superficiale.

Per quanto riguarda, in particolare, il territorio comunale di Montopoli riportiamo nella seguente figura l'ubicazione dei pozzi Acque spa che alimentano la rete idrica comunale, con individuata la relativa zona di rispetto; inoltre sono riportati i pozzi artesiani di cui sono note le caratteristiche tecnico-stratigrafiche ed i pozzi freatici superficiali che sono stati oggetto anche di un recente censimento piezometrico.

Fig.8 Analisi chimico fisiche acquiferi A1-A2-A3

		A1	A2	A3
		Santa CroceS/A	Santa Croce	Santa Croce
		Pozzo p=32m	Pozzo p=81m	Pozzo p=130m
		via Liguria	via Toscana	Nuova Z.I.
Data		apr-01	apr-01	apr-01
Conducibilità	µS/cm	1.990,0	1.201,00	1.911,0
Ammoniaca	mq/l	4,00	<1	7,1
Cloruri	mq/l	436,0	128,00	342,0
Durezza	°F	60,2	36,00	30,7
Alcalinità	mq/l HCl	448,00	359,00	370,0
Ferro	µg/l	<200	<200	<200
Manganese	µg/l	900,0	<100	<100
Cromo	µg/l	<200	<200	<200

Fig.9 Pozzi freatici ed artesiani



Nelle seguenti tabelle di Fig.10 riportiamo i parametri chimici delle acque sotterranee del Comune di Montopoli in Val d'Arno che sono stati ottenuti da analisi eseguite dell'ARPAT a seguito di alcune campagne di misura eseguite negli anni 2003 e 2006, su alcuni punti oggetto di monitoraggio che comprendono sia direttamente le acque dei pozzi che indirettamente le acque nella rete di distribuzione. La fonte dei dati è il Sistema Informativo Regionale Ambientale (S.I.R.A) dell'ARPAT.

Per quanto attiene la qualità delle acque sotterranee emunte dai pozzi della rete idrica comunale, l'Azienda di servizio Acque spa rileva, per quanto riguarda la presenza di sostanze inquinanti, una diffusa eccessiva concentrazione di Ferro e Manganese; tali quantità, maggiormente presenti negli acquiferi più profondi, richiedono un loro abbattimento durante il trattamento di potabilizzazione e quindi prima della distribuzione delle acque in rete.

Fig.10 Parametri chimici acque sotterranee

PUNTO TIPO	PNT SIRA ID	PUNTO NOME	DATA	Arsenico ug/L	Cadmio ug/L	Cromo ug/L	Rame mg/L	Fluoruro mg/L	Piombo ug/L
rete di distribuzione	CUM-480010546	MV05 - Marti piazza repubblica	2003/05/15	< 3	< 0.1	< 1	-	0.23	1.5
P	SIRA-0956	pozzo varramista n. 4	2003/10/08	< 1	< 0.2	< 1	0.0153	-	< 1
punto prelievo acque sotterranee	CUM-480011906	pozzo campo sportivo	2003/03/20	< 3	< 0.14	< 1	-	< 0.1	1.3
punto prelievo acque sotterranee	CUM-480011906	pozzo campo sportivo	2003/06/05	< 3	< 0.1	1.2	-	< 0.1	< 1
punto prelievo acque sotterranee	CUM-480011906	pozzo campo sportivo	2003/11/20	< 3	< 0.1	< 1	-	0.21	< 1
rete di distribuzione	CUM-480001028	MV01 - piazza s. michele	2003/01/15	< 3	< 0.13	< 1	-	< 0.1	1.3
rete di distribuzione	CUM-480001028	MV01 - piazza s. michele	2003/03/13	-	-	-	-	< 0.1	-
rete di distribuzione	CUM-480001028	MV01 - piazza s. michele	2003/07/10	-	-	-	-	< 0.1	-
rete di distribuzione	CUM-480001028	MV01 - piazza s. michele	2003/09/11	< 3	< 0.18	< 1	-	0.36	< 1
rete di distribuzione	CUM-480001028	MV01 - piazza s. michele	2003/11/13	-	-	-	-	0.24	-
rete di distribuzione	CUM-480011179	MV04 - S.Romano p.zza della costituzione	2003/05/15	< 3	< 0.1	< 1	-	0.4	1.2
rete di distribuzione	CUM-480011179	MV04 - S.Romano p.zza della costituzione	2003/07/10	-	-	-	-	< 0.1	-
rete di distribuzione	CUM-480001029	F.P. Castel del Bosco - piazza mazzoni	2003/01/15	< 3	< 0.14	< 1	-	< 0.1	1.2
rete di distribuzione	CUM-480012390	MV02 - Castel del Bosco - p.zza capponi	2003/11/13	-	-	-	-	0.26	-
rete di distribuzione	CUM-480010179	F.P. p.zza v.veneto	2003/03/13	-	-	-	-	< 0.1	-
P	SIRA-0956	pozzo varramista n. 4	2003/04/23	< 5	< 0.2	< 1	0.001	< 0.1	< 1
rete di distribuzione	CUM-480010546	MV05 - marti piazza repubblica	2003/09/11	< 3	< 0.19	< 1	-	< 0.1	1.1
rete di distribuzione	CUM-480010546	MV05 - marti piazza repubblica	2006/09/11	< 1	-	< 2	< 0.0025	0.21	3.5
punto prelievo acque sotterranee	CUM-480014246	Vaiano pozzo 2 b	2006/04/30	81.2	-	-	-	-	-
punto prelievo acque sotterranee	CUM-480014247	Vaiano pozzo 1	2006/04/30	4.7	-	-	-	-	-
rete di distribuzione	CUM-480001028	MV01 - piazza s. michele	2006/05/02	-	-	-	< 0.0025	0.31	2.8
P	SIRA-0956	pozzo varramista n. 4	2006/10/27	-	-	-	-	-	-
rete di distribuzione	CUM-480012523	F.P. Capanne p.zza v. veneto	2006/02/07	-	-	-	< 0.0025	0.28	3.2
rete di distribuzione	CUM-480014443	conad del tirreno	2006/08/02	-	-	-	-	0.23	-
P	SIRA-0956	pozzo varramista n. 4	2006/04/21	1	< 0.2	< 1	< 0.001	-	< 1
rete di distribuzione	CUM-480001028	MV01 - piazza s. michele	2006/07/10	-	-	-	< 0.0025	0.19	0.7

Fig.10 Parametri chimici acque sotterranee

PUNTO TIPO	PNT SIRA ID	PUNTO NOME	DATA	Mercurio ug/L	Nichel ug/L	Nitrato (come NO3) mg/L	Nitrito (come NO2) mg/L	Selenio ug/L
rete di distribuzione	CUM-480010546	MV05 - Marti piazza repubblica	2003/05/15	-	< 5	0.8	< 0.01	< 5
P	SIRA-0956	pozzo varramista n. 4	2003/10/08	< 0.04	< 1	< 0.1	-	-
punto prelievo acque sotterranee	CUM-480011906	pozzo campo sportivo	2003/03/20	-	< 5	< 0.5	< 0.01	< 5
punto prelievo acque sotterranee	CUM-480011906	pozzo campo sportivo	2003/06/05	-	< 5	0.5	< 0.01	< 5
punto prelievo acque sotterranee	CUM-480011906	pozzo campo sportivo	2003/11/20	-	< 5	< 0.5	< 0.01	< 5
rete di distribuzione	CUM-480001028	MV01 - piazza s. michele	2003/01/15	-	< 5	0.6	< 0.01	< 5
rete di distribuzione	CUM-480001028	MV01 - piazza s. michele	2003/03/13	-	-	0.5	< 0.01	-
rete di distribuzione	CUM-480001028	MV01 - piazza s. michele	2003/07/10	-	-	0.7	< 0.01	-
rete di distribuzione	CUM-480001028	MV01 - piazza s. michele	2003/09/11	-	< 5	1.2	< 0.01	< 5
rete di distribuzione	CUM-480001028	MV01 - piazza s. michele	2003/11/13	-	-	< 0.5	< 0.01	-
rete di distribuzione	CUM-480011179	MV04 - S.Romano p.zza della costituzione	2003/05/15	-	< 5	< 0.5	< 0.01	< 5
rete di distribuzione	CUM-480011179	MV04 - S.Romano p.zza della costituzione	2003/07/10	-	-	0.8	< 0.01	-
rete di distribuzione	CUM-480001029	F.P. Castel del Bosco - piazza mazzoni	2003/01/15	-	< 5	1.3	< 0.01	< 5
rete di distribuzione	CUM-480012390	MV02 - Castel del Bosco - p.zza capponi	2003/11/13	-	-	< 0.5	< 0.01	-
rete di distribuzione	CUM-480010179	F.P. p.zza v.veneto	2003/03/13	-	-	< 0.5	< 0.01	-
P	SIRA-0956	pozzo varramista n. 4	2003/04/23	< 0.1	< 1	< 0.1	-	-
rete di distribuzione	CUM-480010546	MV05 - marti piazza repubblica	2003/09/11	-	< 5	1	< 0.01	< 5
rete di distribuzione	CUM-480010546	MV05 - marti piazza repubblica	2006/09/11	-	-	1	< 0.03	-
punto prelievo acque sotterranee	CUM-480014246	Vaiano pozzo 2 b	2006/04/30	-	-	-	-	-
punto prelievo acque sotterranee	CUM-480014247	Vaiano pozzo 1	2006/04/30	-	-	-	-	-
rete di distribuzione	CUM-480001028	MV01 - piazza s. michele	2006/05/02	-	-	0.6	< 0.03	-
P	SIRA-0956	pozzo varramista n. 4	2006/10/27	-	-	1.5	-	-
rete di distribuzione	CUM-480012523	F.P. Capanne p.zza v. veneto	2006/02/07	-	-	1.7	< 0.03	-
rete di distribuzione	CUM-480014443	conad del tirreno	2006/08/02	-	-	2.1	< 0.03	-
P	SIRA-0956	pozzo varramista n. 4	2006/04/21	0.1	< 1	< 1	-	-
rete di distribuzione	CUM-480001028	MV01 - piazza s. michele	2006/07/10	-	-	0.7	< 0.03	-

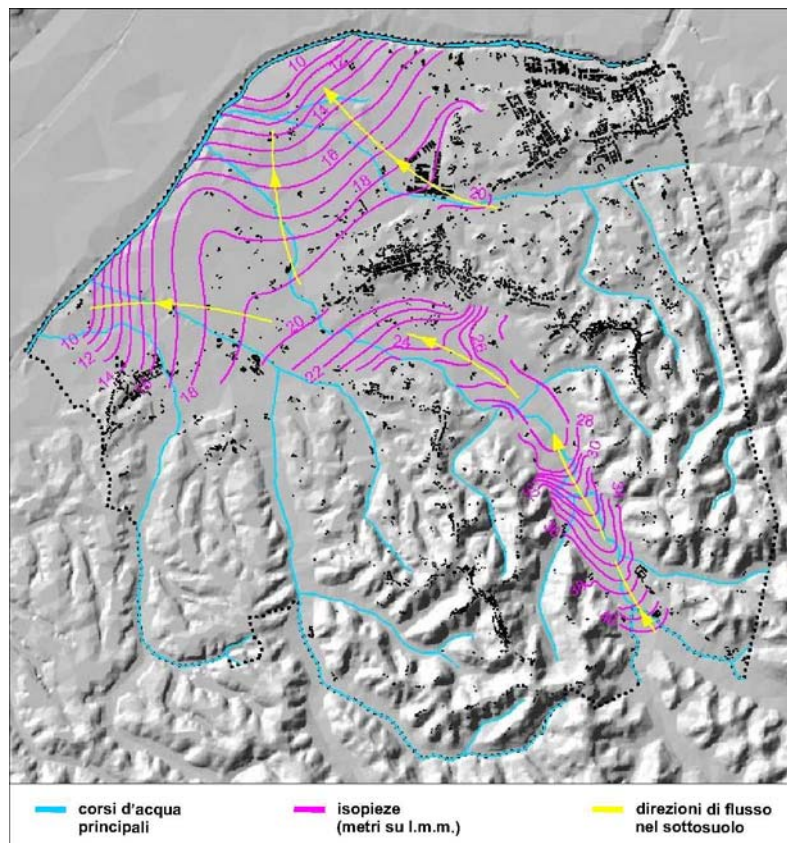
2.1.3. Disponibilità di risorse idriche (S)

Nella zona del comprensorio del cuoio l'attività conciaria necessita di grossi quantitativi d'acqua (i consumi idrici industriali dell'intero comprensorio si attestano intorno ai 6.000.000 m³/anno) e l'approvvigionamento idrico per uso industriale avviene attraverso pozzi privati; ne consegue che gli acquiferi presenti nel sottosuolo di questa porzione di pianura alluvionale del fiume Arno sono sovrasfruttati. L'eccessivo sfruttamento, oltre ad un impoverimento della risorsa idrica, potrebbe generare altresì fenomeni di subsidenza del terreno a causa della compattazione indotta dall'abbassamento della superficie piezometrica nei livelli argillosi compresi tra i diversi orizzonti acquiferi. Sul fenomeno della subsidenza in quest'area, per quanto di nostra conoscenza, non sono stati comunque eseguiti studi specifici.

Sono disponibili delle recenti informazioni sulla piezometria dell'acquifero freatico superficiale del territorio comunale di Montopoli derivanti da un censimento sui pozzi che attingono esclusivamente da tale acquifero eseguito nel marzo di quest'anno.

Sulla seguente figura viene riportata la carta piezometrica dell'acquifero superficiale che rappresenta un estratto degli elaborati geologici da noi redatti a supporto della Variante generale al Piano Strutturale; nelle porzioni pianeggianti di fondovalle il livello piezometrico si attesta mediamente a pochi metri sotto il piano di campagna.

Fig.11 Piezometria acquifero superficiale



Facendo un raffronto tra questi dati piezometrici e quelli disponibili negli elaborati di supporto al vigente PRG, rilevati in un analogo periodo dell'anno idrologico nel 1997, si sono riscontrate, a distanza quindi di undici anni, modestissime variazioni del livello piezometrico dell'acquifero superficiale, indicative di un sostanziale buono stato di salute dello stesso.

Per quanto riguarda la disponibilità delle risorse idriche l'Autorità di Bacino del Fiume Arno, con Del. Comitato Istituzionale n.204 del 28.02.2008, ha adottato il Piano di Bacino Stralcio Bilancio Idrico che contiene un bilancio delle acque superficiali con una valutazione del loro deflusso minimo vitale (DMV) ed un bilancio delle acque sotterranee con una valutazione della disponibilità idrica. Il Piano individua delle criticità sull'intero bacino dell'Arno e fissa degli indirizzi normativi gestionali a supporto del Piano di Tutela delle Acque della Regione Toscana.

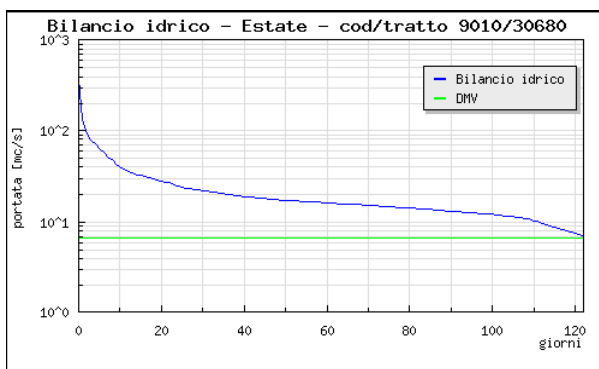
Il Comune di Montopoli risulta inserito nel sottobacino idrografico del Valdarno Inferiore e, per la sua porzione di fondovalle, risulta ricompreso nel sistema acquifero di Santa Croce sull'Arno.

Per le acque superficiali il bilancio è stato calcolato per il periodo estivo; i risultati delle curve di durata elaborate per il sottobacino del Valdarno inferiore sono espressi in numero di giorni per i quali la portata fluente è inferiore o superiore al DMV. La criticità rilevata alla sezione significativa di valle si estende all'interbacino sino alla sezione di monte. La curva, ottenuta ordinando i valori in senso decrescente, viene mostrata in un grafico semilogaritmico, assumendo in ordinate i valori (logaritmici) delle portate, e in ascisse il numero dei giorni da 0 a 122 (numero dei giorni del periodo estivo). Il valore dell'ascissa rappresenta il numero di giorni per cui è mantenuto un valore di portata uguale o superiore a quello rappresentato nella corrispondente ordinata.

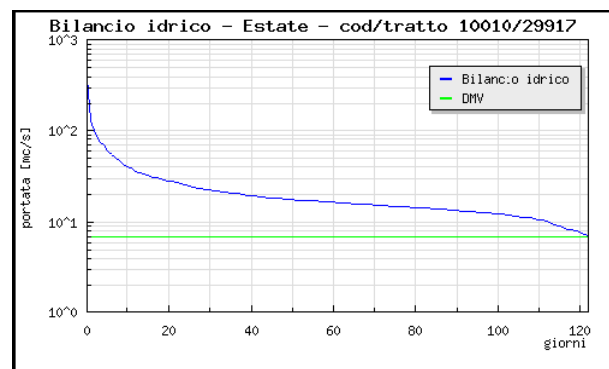
Di seguito riportiamo le schede che sintetizzano i risultati per il sottobacino di interesse individuati nel piano:

Bacino: Valdarno Inferiore

Curve di durata del periodo estivo e confronto con il valore del DMV



Valdarno Inferiore -
a monte del confluenza con il fiume Era –
Classe criticità 1 (deficit idrico nullo)



Valdarno Inferiore –
tratto di foce –
Classe criticità 1 (deficit idrico nullo)

Entrambi i tratti del Valdarno inferiore presentano portate che risultano sempre superiori al valore del DMV.

bacino	tratto	descrizione	Vol [MLmc]	Q ₁₀ [mc/s]	Q ₃₀ [mc/s]	Q ₆₀ [mc/s]	Q ₉₁ [mc/s]	Q ₁₃₅ [mc/s]	Q ₁₈₂ [mc/s]	Q ₂₇₄ [mc/s]	Q ₃₅₅ [mc/s]	Q _{7,2} [mc/s]	giorni critici
valdarnoinf	30680	Valdarno Inferiore	242.80	79.384	42.193	28.046	21.985	18.282	16.386	13.267	8.426	6.696	0
valdarnoinf	29917	Foce Arno	242.17	76.766	41.529	28.379	22.519	18.531	16.629	13.505	8.693	6.940	0

Per le acque sotterranee il bilancio dell'acquifero di Santa Croce risulta nel complesso positivo sebbene siano presenti alcune zone in cui la risorsa è oggetto di sfruttamento che risultano caratterizzate da un deficit idrico locale. Riportiamo di seguito la scheda del bilancio dell'acquifero di Santa Croce e la cartografia della zonazione delle aree a diversa disponibilità di risorsa dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno riguardanti il Comune di Montopoli:

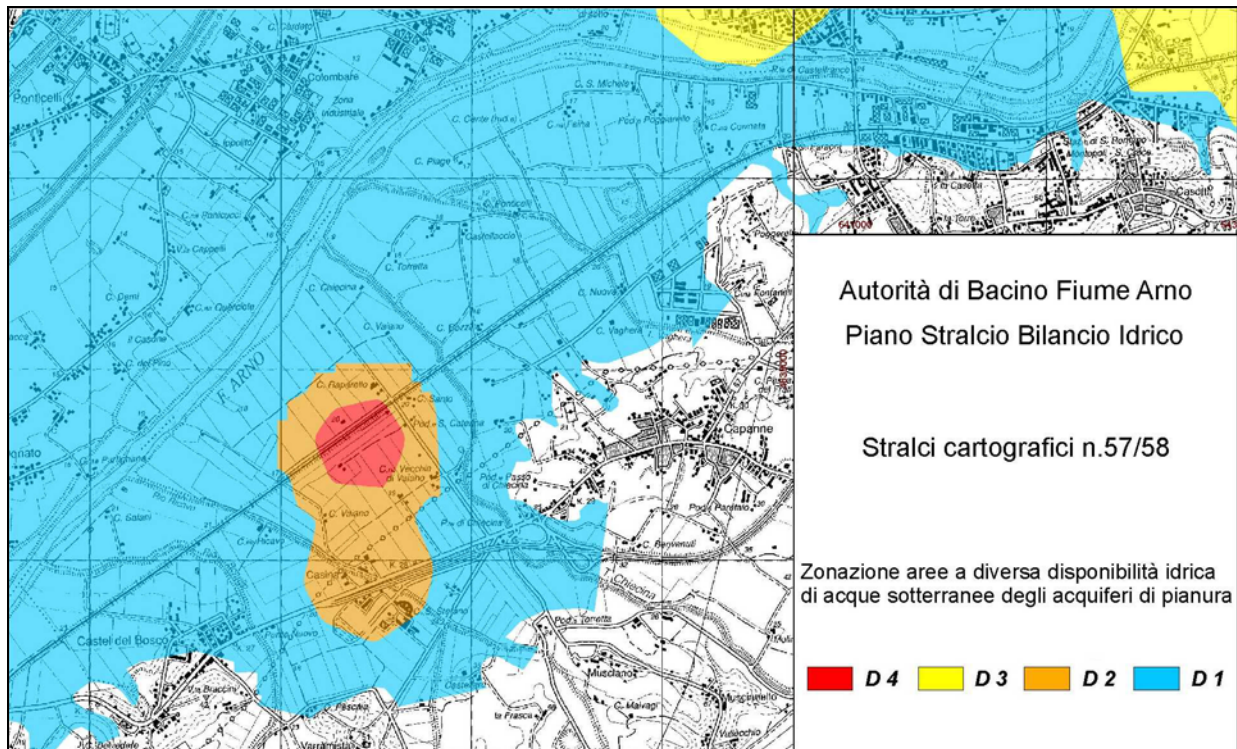
Autorità di bacino del fiume Arno

Scheda Bilancio Acquiferi

Caratteristiche Acquifero	Area Bilancio	Santa Croce
	Codice	A13
	Area [kmq]	94,04
	Precipitazione media sul periodo 1993/2006 [mm]	817
	Infiltrazione efficace sul periodo 1993/2006 [mm]	90
	Riserve totali immagazzinate dall'acquifero in [Mmc]	107
Bilancio	Saldo di bilancio dell'acquifero [Mmc]	1,19
	Ricarica totale dell'acquifero [Mmc]	17,50
	Ricarica su unità di superficie [mc/kmq]	185810
	Prelievi di acque sotterranee [Mmc]	15,35
	Volume di subalveo prelevato da pozzi [Mmc]	
Prelievi	Prelievi per tipologia d'uso	acquedottistico [Mmc] annui 1,20 domestico [Mmc] annui 2,15 irriguo [Mmc] annui 0,55 produttivo [Mmc] annui 11,27 servizi [Mmc] annui 0,18
Uso del Suolo	Corine Land Cover	Classe 1 - Territori modellati artificialmente [%] 19 Classe 2 - Territori agricoli [%] 78 Classe 3 - Territori boscati e ambienti semi-naturali [%] 0 Classe 4 - Zone umide [%] 0 Classe 5 - Corpi idrici [%] 3
Zonazione	Classi di zonazione	D1 - Aree a disponibilità elevata [%] 82,5 D2 - Aree a disponibilità prossima alla capacità di ricarica [%] 3,5 D3 - Aree a disponibilità inferiore alla capacità di ricarica [%] 11,0 D4 - Aree a disponibilità molto inferiore alla capacità di ricarica [%] 3,0

Autorità di bacino del Fiume Arno :: 2008

Fig.12 Piano Stralcio Bilancio Idrico - disponibilità idrica di acque sotterranee



Legenda: D1 - Aree a disponibilità elevata
D2 - Aree a disponibilità prossima alla capacità di ricarica
D3 - Aree a disponibilità inferiore alla capacità di ricarica
D4 - Aree a disponibilità molto inferiore alla capacità di ricarica

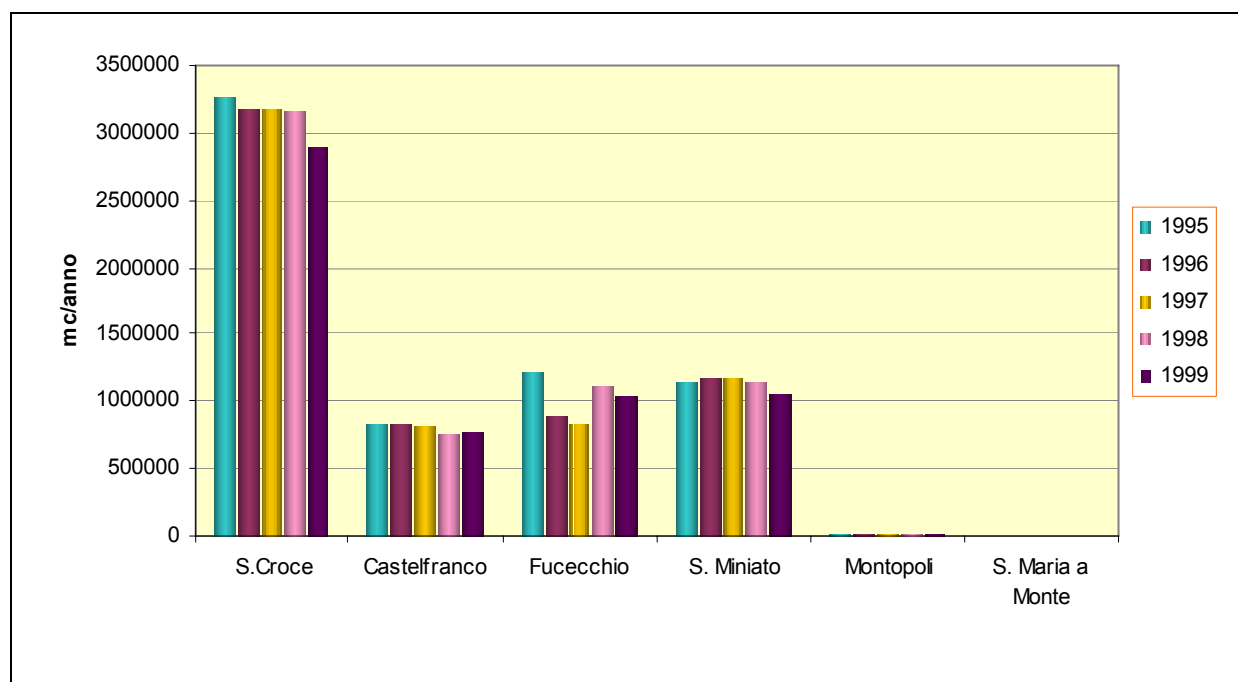
La Fig.12 mostra che nei dintorni della località Vaiano è stata individuata un'area caratterizzata da un deficit idrico locale circondata da una zona più ampia in cui la disponibilità idrica è prossima alla capacità di ricarica.

2.1.4. Consumi e Prelievi idrici (P)

Il comune di Montopoli aderisce all'A.T.O. 2, Acque spa gestisce il Servizio idrico integrato costituito dall'insieme dei servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione di acqua ad usi civili ed industriali, di fognatura e depurazione delle acque reflue.

L'approvvigionamento idrico per uso civile è quindi garantito dall'acquedotto comunale che per mezzo di due campi pozzi sfrutta le acque delle falde presenti nel fondovalle del territorio comunale; l'approvvigionamento idrico per gli usi industriale ed agricolo è invece garantito dal prelievo da pozzi privati.

I consumi industriali effettivi possono essere ragionevolmente assimilati alle quantità di acqua che le ditte dichiarano di prelevare agli impianti consortili di depurazione; nella seguente figura sono riassunti i dati disponibili dal 1995 al 1999, forniti dai gestori degli impianti di depurazione dell'intero comprensorio del cuoio. Esaminando la figura e la tabella successiva possiamo evidenziare un trend generale in diminuzione dei consumi complessivi, in particolare nel 1999; mentre si hanno diminuzioni particolarmente rilevanti a S. Maria a Monte ed a Montopoli in Val d'Arno, negli altri comuni la riduzione è minore e solo a Santa Croce è più costante nel tempo con un consumo idrico industriale, di questo comune, che rappresenta circa il 50% di quello dell'intero comprensorio. Per tale Comune più rappresentativo sono disponibili anche i dati più recenti fino al 2006 che mostrano come la costanza dei consumi idrici si sia mantenuta più o meno fino al 2002 mentre dal 2003 in poi si sia verificata una marcata diminuzione dei prelievi idrici per uso industriale indotta principalmente dalla crisi economica che ha colpito tutte le attività del settore conciario.

Fig.13 Prelievi idrici industriali**Fig.14 Prelievi idrici totali delle utenze industriali nei comuni del comprensorio (mc/anno)**

Anno	S.Croce	Castelfranco	Fucecchio	S. Miniato	Montopoli	S.Maria M.	Totale
1995	3.269.401	827.658	1.215.935	1.130.569	10.703	201	6.454.467
1996	3.181.200	820.665	879.755	1.169.677	11.198	59	6.062.554
1997	3.172.202	806.952	824.976	1.161.596	14.741	47	5.980.514
1998	3.156.255	756.776	1.111.005	1.135.174	7.568	50	6.166.828
1999	2.888.996	765.220	1.036.900	1.051.575	7.879	29	5.750.599
2000	3.054.130						
2001	2.844.424						
2002	2.846.632						
2003	2.640.456						
2004	2.336.641						
2005	2.452.802						
2006	2.440.649						

I dati relativi ai consumi agricoli e zootecnici (acqua prelevata ed erogata per questa attività) non sono reperibili e quindi sono stati stimati dei fabbisogni idrici teorici. Tale stima è stata fatta moltiplicando i valori delle superfici coltivate e dei capi animali allevati in ogni comune del comprensorio per la quantità d'acqua richiesta da ogni tipo di coltura ed allevamento (Bonciarelli, 1989). I fabbisogni idrici totali, riportati nella seguente tabella, mostrano un ampio range di oscillazione: si passa infatti dai circa 833.000 mc/anno di Santa Croce, ai circa 9.500.000 mc/anno di San Miniato mentre i restanti comuni (ad eccezione di Fucecchio i cui dati non sono disponibili) si attestano intorno ai 3.000.000 mc/anno. In particolare per Montopoli si attestano a circa 2.700.000 mc/anno.

Fig.15 Fabbisogni idrici complessivi per uso agricolo

Comuni	Fabbisogni totali (mc/anno)
S. Maria a Monte	3.269.184
Castelfranco	3.293.341
S. Miniato	9.527.690
Montopoli	2.711.267
S.Croce	832.985
Totale	19.634.467

Nella successiva tabella è riportata per il Comune di Montopoli la ripartizione del fabbisogno per comparto agricolo, per coltura e tipologia di specie allevata. Per quanto riguarda le coltivazioni, la stima è per difetto in quanto il totale delle superfici è riferito a quella parte di cui si hanno notizie relativamente alle colture praticate ed ai relativi fabbisogni idrici. La maggior parte dei terreni agricoli di Montopoli sono a servizio dei consumi familiari. E' importante, comunque, sottolineare che il dato si riferisce ai fabbisogni teorici complessivi delle colture, ivi compresi quelli derivanti dall'assorbimento diretto dal suolo. Solo in piccola parte, quindi, tale fabbisogno è soddisfatto attraverso prelievi effettivi di risorse idriche per usi irrigui.

Fig.16 Stima dei fabbisogni idrici ripartiti per comparto agricolo, coltura e tipo di allevamento

Montopoli		
Coltivazioni erbacee		
Fabbisogno idrico unitario medio per tipologia di coltura (m ³ /ha/anno)	Superficie coltivata(ha)	Fabbisogno totale (m ³ /anno)
Frumento = 4.500	182,470	821.115
Ortive = 7.800	7,710	60.138
Foraggere avvicendate = 5.000	156,600	783.000
Totale	346,780	1.664.253
Coltivazioni arboree		
Fabbisogno idrico unitario medio per tipologia di coltura (m ³ /ha/anno)	Superficie coltivata(ha)	Fabbisogno totale (m ³ /anno)
Vigneto = 2.000	119,900	239.800
Frutteto = 4.000	55,93	223.720
Oliveto = 3.500	156,600	561.015
Totale	336,780	1.024.535
Allevamenti		
Fabbisogno idrico unitario medio per specie m ³ /capo/anno	N° capi allevati	Fabbisogno totale (m ³ /anno)
Bovini =14,60	191	2.788,60
Suini = 30,29	600	18.174,00
Ovini e caprini = 1,09	782	852,38
Equini = 13,87	23	319,01
Avicoli = 0,06	5.749	344,94
Totale	7.159	22.478,93
Totale Complessivo		2.711.266,90

Per quanto riguarda gli usi idrici civili del Comune di Montopoli in Val d'Arno riportiamo di seguito una tabella (ripresa dal rapporto sullo stato dell'ambiente dell'Agenda 21) relativa alle quantità erogate totali per gli anni dal 1997 al 2000.

Fig.17 Consumi idrici totali delle utenze civili (mc/anno)


Anno	Montopoli
1997	729.978
1998	684.287
1999	718.831
2000	698.855


Per gli anni dal 2002 al 2007 sono disponibili i dati forniti dal gestore del servizio idrico integrato Acque spa che vengono riportati nella seguente tabella come volume erogato in ingresso alla rete idrica. Sono inoltre riportati anche i volumi consegnati agli utenti, le perdite di risorsa idrica fatturata e le perdite reali stimate.


Fig.18

Rete idrica di Montopoli in Val d'Arno dati generali anni 2002 - 2007

 COMUNE	ANNO 2002	ANNO 2003	ANNO 2004	ANNO 2005	ANNO 2006	ANNO 2007	
	RISORSA IDRICA VOLUME EROGATO IN INGRESSO ALLA RETE IDRICA	RISORSA IDRICA VOLUME EROGATO IN INGRESSO ALLA RETE IDRICA	RISORSA IDRICA VOLUME EROGATO IN INGRESSO ALLA RETE IDRICA	RISORSA IDRICA VOLUME EROGATO IN INGRESSO ALLA RETE IDRICA	RISORSA IDRICA VOLUME EROGATO IN INGRESSO ALLA RETE IDRICA	RISORSA IDRICA VOLUME EROGATO IN INGRESSO ALLA RETE IDRICA	RISORSA IDRICA VOLUME EROGATO IN INGRESSO ALLA RETE IDRICA
	Mc / ANNO	Mc / ANNO	Mc / ANNO	Mc / ANNO	Mc / ANNO	Mc / ANNO	Mc / ANNO
MONTOPOLI	876,480	924,585	964,190	930,878	954,019	1,014,633	

 COMUNE	ANNO 2002	ANNO 2003	ANNO 2004	ANNO 2005	ANNO 2006	ANNO 2007	
	RISORSA IDRICA VOLUME CONSEGNATO AGLI UTENTI ACQUEDOTTO	RISORSA IDRICA VOLUME CONSEGNATO AGLI UTENTI ACQUEDOTTO	RISORSA IDRICA VOLUME CONSEGNATO AGLI UTENTI ACQUEDOTTO	RISORSA IDRICA VOLUME CONSEGNATO AGLI UTENTI ACQUEDOTTO	RISORSA IDRICA VOLUME CONSEGNATO AGLI UTENTI ACQUEDOTTO	RISORSA IDRICA VOLUME CONSEGNATO AGLI UTENTI ACQUEDOTTO	RISORSA IDRICA VOLUME CONSEGNATO AGLI UTENTI ACQUEDOTTO
	Mc / ANNO	Mc / ANNO	Mc / ANNO	Mc / ANNO	Mc / ANNO	Mc / ANNO	Mc / ANNO
MONTOPOLI	512,798	535,621	529,777	536,791	581,923		

 COMUNE	ANNO 2002	ANNO 2003	ANNO 2004	ANNO 2005	ANNO 2006	ANNO 2007	
	PERDITE DI RISORSA IDRICA FATTURATA	PERDITE DI RISORSA IDRICA FATTURATA	PERDITE DI RISORSA IDRICA FATTURATA	PERDITE DI RISORSA IDRICA FATTURATA	PERDITE DI RISORSA IDRICA FATTURATA	PERDITE DI RISORSA IDRICA FATTURATA	PERDITE DI RISORSA IDRICA FATTURATA
	%	%	%	%	%	%	
MONTOPOLI	41.49	42.07	45.05	42.34	39.00		

 COMUNE	ANNO 2002	ANNO 2003	ANNO 2004	ANNO 2005	ANNO 2006	ANNO 2006	
	PERDITE REALI DI RISORSA IDRICA (STIMATE)	PERDITE REALI DI RISORSA IDRICA (STIMATE)	PERDITE REALI DI RISORSA IDRICA (STIMATE)	PERDITE REALI DI RISORSA IDRICA (STIMATE)	PERDITE REALI DI RISORSA IDRICA (STIMATE)	PERDITE REALI DI RISORSA IDRICA (STIMATE)	PERDITE REALI DI RISORSA IDRICA (STIMATE)
	%	%	%	%	%	%	
MONTOPOLI	28.74	29.32	32.30	29.59	26.25		

L'insieme dei dati evidenzia un progressivo aumento dei consumi civili a partire dai primi anni successivi al 2000, infatti siamo passati da una media di circa 700.000 mc/anno per gli ultimi anni precedenti il 2000 ad una media di circa 950.000 mc/anno per gli anni più recenti. Tale incremento, come illustrato nei seguenti due diagrammi, può essere messo in correlazione con un marcato aumento nel tempo del numero degli utenti e quindi ad un aumento della popolazione residente specie dal 2002 in poi.

Fig.19

Rete idrica di Montopoli : Utenti acquedotto

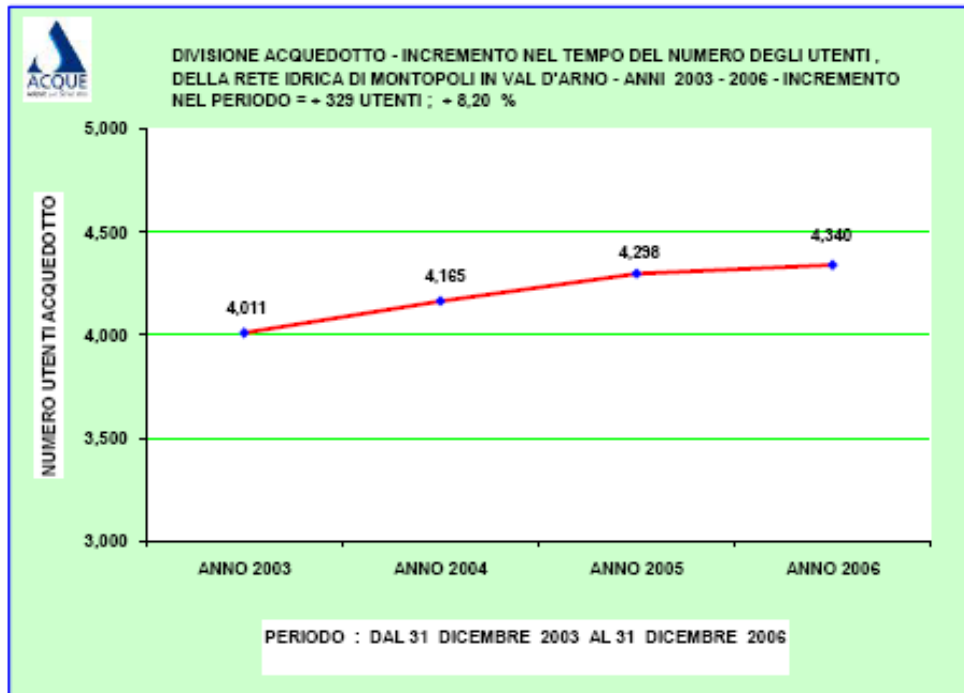
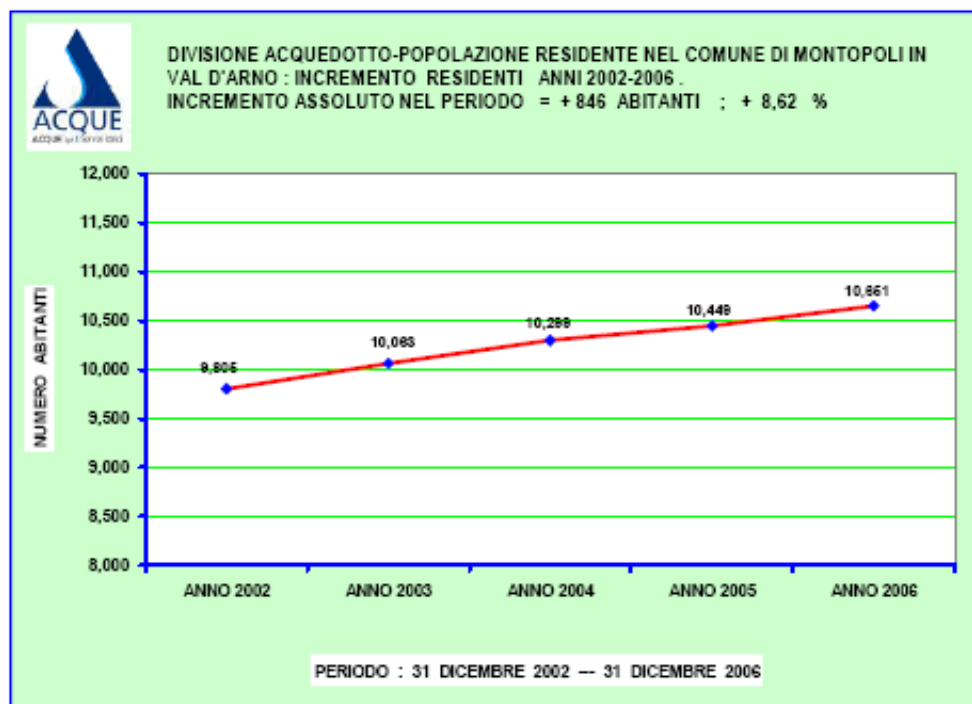


Fig.20

Comune di Montopoli : andamento popolazione residente



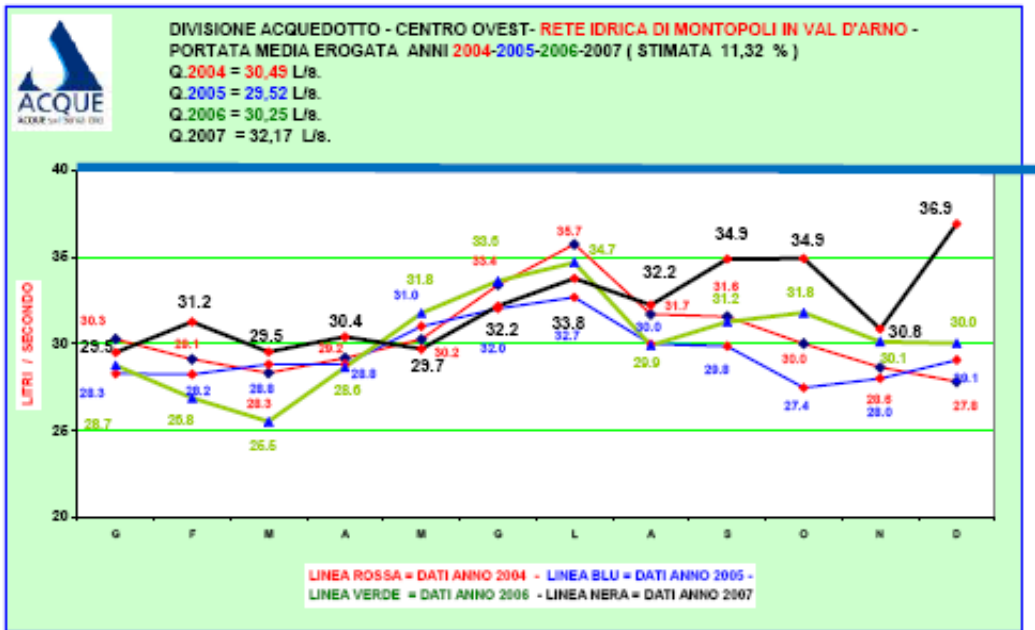
Secondo quanto disposto dal D.P.C.M. 4/03/96 la dotazione idrica per usi civili domestici deve essere pari almeno a 150 l/ab/g, mentre per le utenze civili totali (usi civili domestici ed usi civili non domestici) esiste un valore medio di riferimento riconosciuto a livello nazionale di 250 l/ab/g. Dai dati riportati nella seguente tabella, relativi alle utenze civili totali dal 1997 al 2000, emerge una sostanziale corrispondenza con quest'ultimo valore, ma l'aumento dei consumi idrici degli ultimi anni ha portato a considerare attualmente la disponibilità idrica totale di Montopoli appena sufficiente.

Fig.21 Dotazione idrica civile (litri/abite/giorno)

Anno	Montopoli
	l/ab/g
1997	215
1998	200
1999	208
2000	200

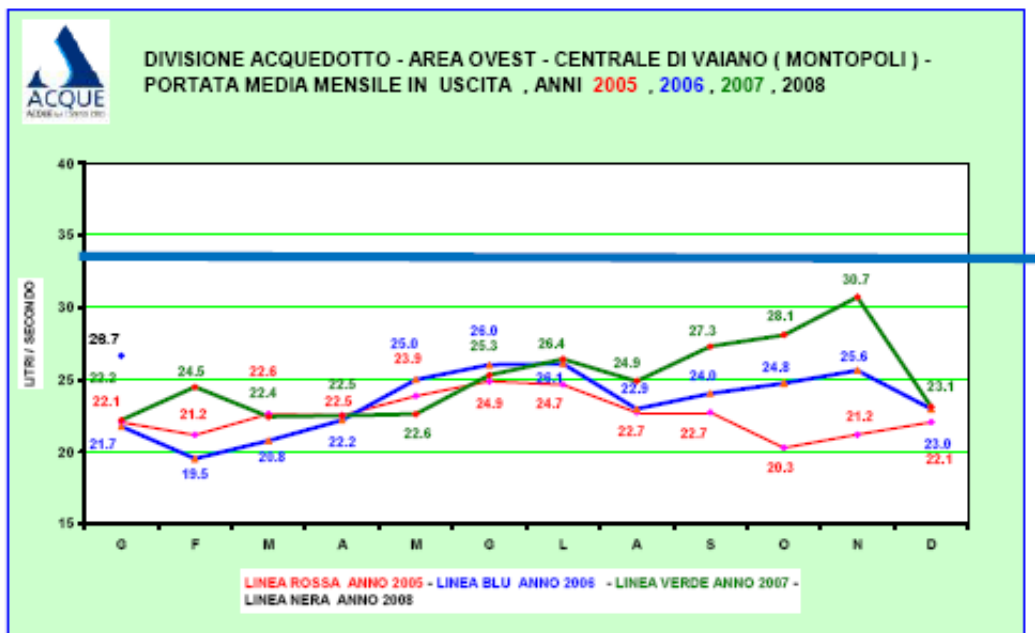
In particolare, come evidenziato nei seguenti diagrammi, l'attuale rete idrica di Montopoli ha una portata massima sostenibile di circa 40 l/s (portata media mensile) di cui circa 33,5 l/s dalla centrale di Vaiano e 6,5 l/s dalla centrale di Boldrace. Quest'ultima può presentare delle situazioni di rischio in corrispondenza dei periodi estivi.

Fig.22 Portata media mensile erogata in ingresso alla rete idrica di Montopoli al 31.12.2007



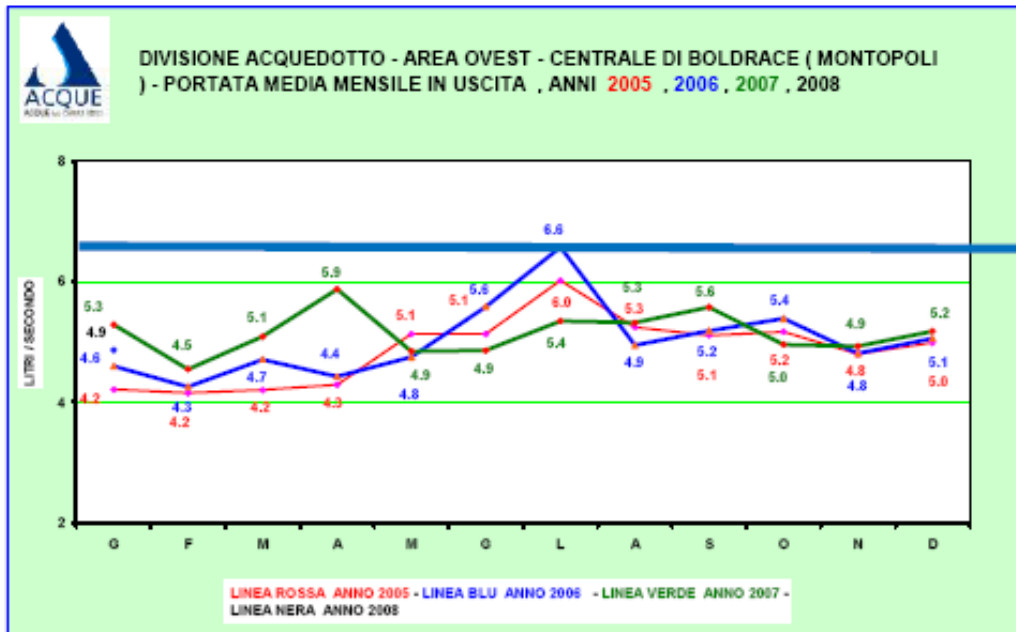
La barra Blu (40 l/s) indica la portata massima sostenibile dal sistema acquedottistico

Fig.23 Portata media mensile in uscita dalla centrale di Vaiano



La barra Blu (33,5 l/s) indica la portata massima sostenibile in uscita dall'impianto

Fig.24 Portata media mensile in uscita dalla centrale di Boldrace



La barra Blu (6,5 l/s) indica la portata massima sostenibile in uscita dall'impianto

2.1.5. La rete acquedottistica (R)

La rete idrica di Montopoli in Val d'Arno è approvvigionata da due centrali di sollevamento dotate di campo pozzi e impianto di trattamento acque. Ognuna delle due centrali alimenta un settore della rete idrica e non ci sono collegamenti tra i due settori; in particolare la centrale di Vaiano che dispone di maggiore risorsa, alimenta con tre tubazioni distinte le reti ed i serbatoi delle frazioni di Casteldelbosco, San Romano e Marti, mentre la centrale di Boldrace alimenta con un'unica tubazione in uscita la rete di Montopoli Capoluogo.

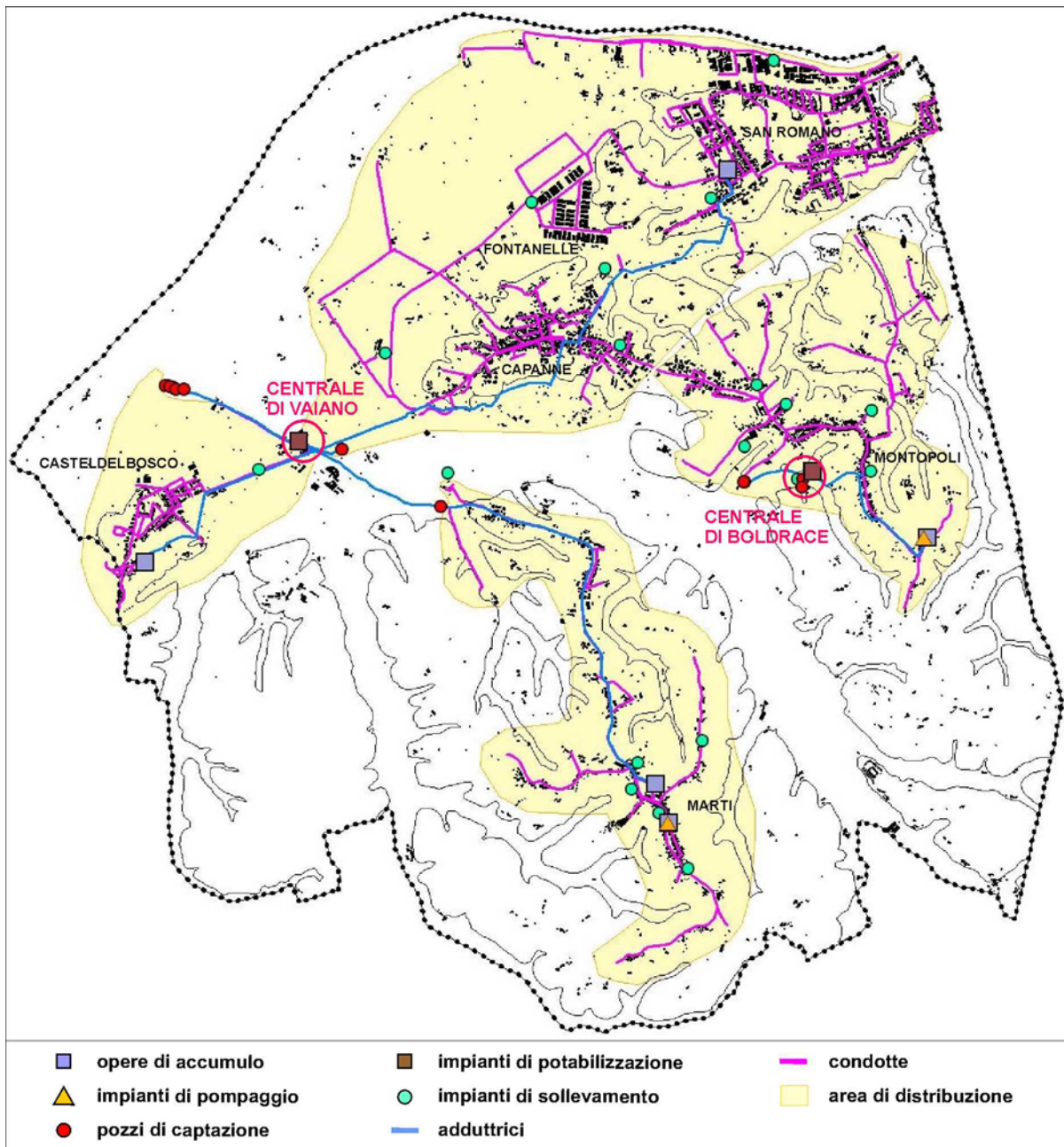
Nella seguente Fig.25 riportiamo lo schema della rete idrica di Montopoli fornito da Acque spa con individuate: le opere di accumulo, gli impianti di pompaggio, i pozzi di captazione, gli impianti di potabilizzazione, gli impianti di sollevamento, le tubazioni adduttrici, le condotte e l'area di distribuzione del servizio idropotabile.

La copertura del servizio acquedottistico (rapporto fra popolazione servita e popolazione residente) risultava superiore al 90% fino agli anni 2000, successivamente con i nuovi insediamenti si sono presentate problematiche di approvvigionamento in alcune zone di Marti, di Casteldelbosco e di Capanne; la valle del torrente Chiecina non è servita.

L'età della rete di distribuzione incide, insieme al regime di esercizio ed allo stato di conservazione, sul problema delle perdite che si attestano, come evidenziato in Fig.18, intorno al 42% per le perdite di risorsa idrica fatturata ed intorno al 29% per le perdite reali di risorsa idrica con una tendenza ad aumentare già registrata dal 2006 al 2007; in alcune zone del capoluogo i problemi legati alla manutenzione della rete sono ancora più accentuati.

I due impianti di potabilizzazione (denominati Vaiano e Lavatoi) presenti nelle due centrali adottano un trattamento di tipo fisico-chimico e risultano in uno stato di conservazione più che sufficiente.

Fig.25 Rete idrica di Montopoli



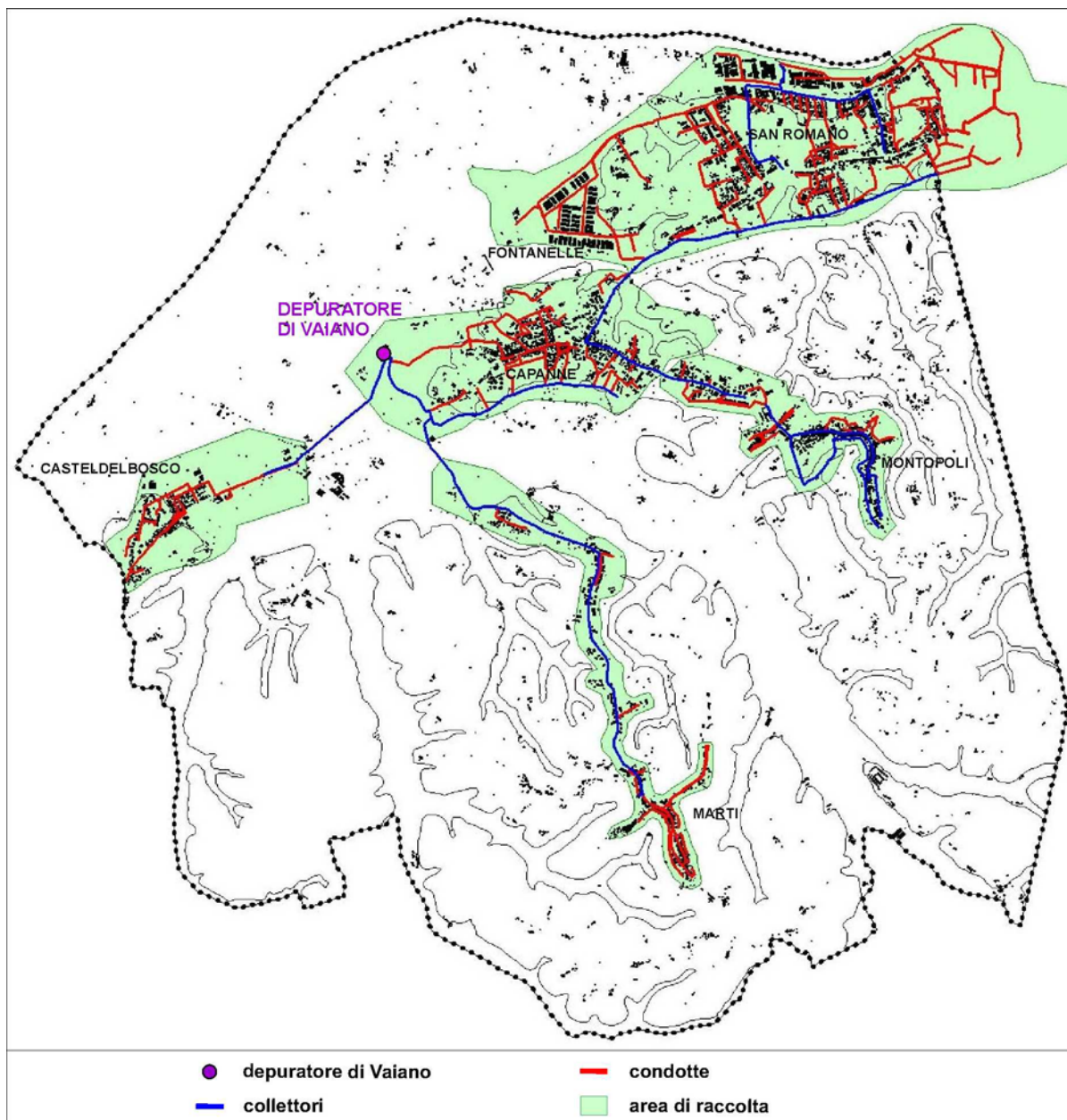
2.1.6. La rete fognaria (R)

La rete fognaria comunale copre sostanzialmente i centri abitati e le zone produttive. Sussistono però delle problematiche di allacciamento in alcune parti delle frazioni, come a Marti, a causa del dislivello notevole tra il tracciato della fognatura e le abitazioni circostanti. Anche in alcune parti di Montopoli, Capanne e Castel del bosco alcune abitazioni non risultano servite per la mancanza di alcuni tratti di collegamento fognario.

Nella seguente Fig.26 riportiamo lo schema della rete fognaria di Montopoli fornito da Acque spa con individuati i collettori, le condotte e l'area di distribuzione del servizio.

Lo stato di conservazione della rete di raccolta non è mediamente buono, con i collettori che presentano invece le condizioni migliori.

Fig.26 Rete fognaria di Montopoli



2.1.7. La depurazione (R)

La depurazione delle acque nel Comune di Montopoli in Val d'Arno è legata alla presenza dell'impianto di trattamento di acque reflue urbane di Vaiano che depura sia i reflui delle attività produttive presenti nel territorio che quelli di origine civile.

Nella successiva Fig.27 sono riportati tutti i dati tecnici relativi al depuratore di Vaiano forniti dal gestore del servizio idrico integrato Acque spa; l'impianto è del tipo a fanghi attivi, la potenzialità di progetto è di 6.600 ab.eq., il carico attuale totale è di 4.700 ab.eq., il carico inquinante rimosso è di 582 kg di COD e viene rimosso giornalmente (il dato fornisce informazioni sull'efficienza della depurazione). Inoltre l'impianto è dotato di tutti i comparti necessari ad un corretto trattamento dei reflui (grigliatura, dissabbiatura, disoleatura, vasca di ossidazione, comparto di denitrificazione, sedimentatore finale, disinfezione), oltre che di un'adequata linea fanghi. Lo stato di conservazione risulta mediamente buono.

Fig.27 Dati tecnici depuratore di Vaiano (Acque spa)

ID Opera		<input type="checkbox"/> Dismesso [SN]	<input type="checkbox"/> Costruito da Acque SpA [SN]	ID GeoRIF		
ID_OPERE_REC:	3280	GESTORE:	1	Gestore Unico	G4DEP15	
CODICE OPERA:	DE00187	OPERA:	DEPURATORE VAIANO			
Principale Comune Servito						
Comune Servito:	Montopoli in Val d'Arno			PROV.:	PISA	
Localizzazione						
LOCALITA:	VAIANO					
COMUNE:	Montopoli in Val d'Arno			PROV.:	PISA	
ISTAT Comune:	50022	Gauss Boaga	EST:	1638891	NORD:	4837359
Parametri Tecnici						
Corpo Idrico Ricettore [TESTO]	TORRENTE CHIECINA				-	
Potenzialità di Progetto [AE]	6600	Ind. Potenzialità di Progetto [CLA]	C	MOD	-	
Carico Attuale Totale [AE]	4700	Ind.Carico Attuale Totale [CLASSI]	C	MOD	-	
Volume Totale Trattato [mc/Anno]	328550	Ind.Volume Totale Trattato [CLAS]	C	MOD	-	
Carico Inquinante Rimosso [Kg/COD GG]	582	Ind.Carico Tot. Inq.Rimosso [CLA]	C	-	-	
Carico Civile Attuale [AE]	4700	Ind.Carico Civile Attuale [CLASSI]	C	MOD	-	
Volume Civile Trattato [mc/Anno]	328550	Ind.Volume Civile Trattato [CLAS]	C	MOD	-	
Carico Civile Inquinante Rimosso [Kg/COD GG]	582	Ind.Carico Civile Tot. Inq.Rimosso	C	MOD	-	
Anno di Costruzione [Anno]	1981	Indice Anno Costruzione [CLASSI]	B	-	-	
Anno Ultima Ristrutturazione CIV [Anno]	2005	Ind.Anno Ultima Ristrut.CIV [CLA]	A	MOD	-	
Anno Ultima Ristrutturazione ELM [Anno]	2005	Ind.Anno Ultima Ristrut.ELM [CLA]	A	MOD	-	
Stato Conservaz.Opere Civili [CLASSI]	BUONO				MOD	
Stato Conservaz.Opere ElettroMecc. [CLASSI]	BUONO				MOD	
Telecontrollo [CLASSI]	ASSENTE				-	
<input type="checkbox"/> Presidio Impianto [SN]	MOD	<input type="checkbox"/> Rispetto Direttiva D.Lgs.152/99... [SN]	-	-	-	
Potenza Complessiva Installata [Kw]	60	Ind.Potenza Complessiva Installat	A	-	-	
Consumo Energia Elettrica [KWH/Anno]	283284	Ind.Consumo Energia Elettrica [C]	C	MOD	-	
Dati Linea Acqua						
ID(Tipologia Tratt.Acqua DM 1/8/96)	2	secondario massa sospesa			MOD	
Numero di Linee [nr]	2	MOD	<input checked="" type="checkbox"/> Trattamento TERZIARIO [SN]	-	-	
<input type="checkbox"/> IMHOFF [SN]	-	-	-	-	-	
<input type="checkbox"/> Biodischi [SN]	-	-	-	-	-	
<input type="checkbox"/> Letti Percolatori [SN]	-	-	-	-	-	
<input type="checkbox"/> Fitodepurazione [SN]	-	-	-	-	-	
<input type="checkbox"/> Macrofite Radicate Emergenti [SN]	-	-	-	-	-	
<input type="checkbox"/> Flusso Sommerso Orizzontale [SN]	-	-	-	-	-	
<input type="checkbox"/> Flusso Sommerso Verticale [SN]	-	-	-	-	-	
<input type="checkbox"/> Flusso Superficiale [SN]	-	-	-	-	-	
<input type="checkbox"/> Macrofite Radicate Sommerse [SN]	-	-	-	-	-	
<input type="checkbox"/> Macrofite Galleggianti [SN]	-	-	-	-	-	
<input type="checkbox"/> Macrofite a Flusso Libero Superficiale [SN]	-	-	-	-	-	
<input type="checkbox"/> Equalizzazione [SN]	-	<input type="checkbox"/> Defosfatazione Simultanea [SN]	-	-	-	
<input type="checkbox"/> Grigliatura Grossolana [SN]	-	<input checked="" type="checkbox"/> Sedimentazione Secondaria [SN]	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/> Grigliatura Fine [SN]	MOD	<input type="checkbox"/> Chiariflocculazione Defosfatazione [SN]	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/> Dissabbiatura [SN]	-	<input type="checkbox"/> Filtrazione Sabbia [SN]	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/> Disoleatura [SN]	MOD	<input type="checkbox"/> Adosrbimento su Carboni Attivi [SN]	-	-	-	
<input type="checkbox"/> Sedimentazione Primaria [SN]	-	<input type="checkbox"/> Deodorizzazione [SN]	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/> Denitrificazione [SN]	MOD	<input checked="" type="checkbox"/> Disinfezione [SN]	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/> Ossidazione con Nitrificazione [SN]	-	<input type="checkbox"/> Lagunaggio (Stagni di Ossidazione) [SN]	-	-	-	
<input type="checkbox"/> Ossidazione Senza Nitrificazione [SN]	-	Aeratori a bolle fini	Sistemi Ossidazione [CLASSI]	-	-	
Dati Linea Fanghi						
ID(Tipologia Trattamento Fanghi) [C]	3	disidratazione senza digestione anaerobica			MOD	
Numero di Linee [nr]	1	-	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/> Ispessimento [SN]	-	-	-	-	-	
<input type="checkbox"/> Digestione Aerobica [SN]	-	-	-	-	MOD	
<input type="checkbox"/> Digestione Anaerobica [SN]	-	-	-	-	-	
<input type="checkbox"/> PostIspessimento [SN]	-	-	-	-	-	
<input checked="" type="checkbox"/> Essiccazione il Letto [SN]	-	-	-	-	-	
Disidratazione [SN]	CENTRIFUGA				MOD	
<input type="checkbox"/> Essiccamento Termico [SN]	-	-	-	-	-	
<input type="checkbox"/> Incenerimento Termico [SN]	-	-	-	-	-	
Destinazione Fanghi [CLASSI]	RIUTILIZZO AGRICOLO				MOD	

2.2. Elementi di criticità

I principali elementi critici emersi dagli indicatori analizzati riguardano la qualità delle acque superficiali, i prelievi delle acque sotterranee e le reti idriche e fognarie.

Per quanto riguarda il primo punto è emerso che il fiume Arno (principale corso d'acqua che attraversa il comprensorio del cuoio) giunge nel territorio comunale di Montopoli con una qualità scadente e lo lascia mantenendo la stessa classe di qualità ambientale, non risentendo quindi delle pressioni dovute alle diverse attività del settore conciario ivi presenti.

I prelievi delle acque di falda risultano, in questa porzione di pianura alluvionale, particolarmente elevati per uso industriale ed oltre ad impoverire la risorsa idrica sono tali da provocare accentuate depressioni piezometriche potenzialmente responsabili di fenomeni di subsidenza non ancora ben valutati.

Deficit idrici locali risultano derivanti anche dai prelievi per uso idropotabile così come individuato dal Piano Stralcio Bilancio Idrico dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno per l'area nei dintorni della località Vaiano, circondata a sua volta da una zona più ampia in cui la disponibilità idrica è prossima alla capacità di ricarica.

La rete idrica di Montopoli risulta appena sufficiente a garantire l'approvvigionamento per usi civili a seguito del marcato aumento dei consumi idrici che si è registrato negli ultimi anni successivi al 2002, derivanti principalmente dalla realizzazione di nuovi insediamenti.

In particolare la centrale di Boldrace, che serve gli abitanti di Montopoli capoluogo, può presentare delle situazioni di rischio in corrispondenza dei periodi estivi.

Anche lo stato di salute della rete di distribuzione incide significativamente sulla disponibilità della risorsa idrica in quanto si attestano intorno al 29% di perdite reali con una tendenza ad aumentare già registrata dal 2006 al 2007.

Per la rete fognaria sussistono problematiche di allacciamento in alcune aree per il dislivello altimetrico mentre in altre mancano alcuni collegamenti; lo stato di salute della rete di raccolta è migliore per i collettori, meno buona per le condotte.

Ricordiamo che gli obiettivi di gestione delle risorse idriche individuati nel PTC della Provincia di Pisa riguardano per le acque sotterranee: l'individuazione di nuove fonti d'approvvigionamento idrico, minor emungimento delle acque del sottosuolo, ottimizzazione dello sfruttamento di quelle esistenti e corretta gestione e razionalizzazione dell'emungimento dai pozzi delle acque destinate ad un uso potabile nonché il completamento e ammodernamento della rete degli acquedotti; per le acque superficiali: l'ammodernamento e il rifacimento delle reti fognarie urbane e dei sistemi di depurazione.

Nel Piano di Ambito dell'ATO 2 si affermano gli obiettivi di: ridurre la vulnerabilità migliorando gli scarichi, ridurre le perdite di rete, valutare il riutilizzo delle acque reflue a scopo industriale ed estendere la rete di monitoraggio e telecontrollo per monitorare le risorse idriche e la loro evoluzione nel tempo.

3. ARIA

3.1. Gli indicatori analizzati

3.1.1. Meteorologia (S)

Le considerazioni sotto esposte fanno riferimento alla centralina meteorologica di San Romano (via A. Gramsci) appartenente alla rete di controllo della qualità dell'aria della Provincia di Pisa installata nel Comprensorio del Cuoio; le altre tre stazioni attualmente operanti sono nel Comune di Santa Croce sull'Arno.

I dati disponibili per una caratterizzazione del territorio dal punto di vista meteorologico sono quelli compresi tra l'anno 1997 ed il 2000 ed i principali parametri presi in considerazione per i quali sono state fatte elaborazioni sono:

- direzione del vento,
- velocità del vento in m/sec,
- irraggiamento in watt/m².

Dalle analisi eseguite negli anni è emerso che nella zona del comprensorio la disposizione dei rilievi e l'orografia in genere è tale da determinare una amplificazione degli effetti dell'inquinamento nelle aree a ridosso delle colline, sia quelle delle Cerbaie a nord che quelle di Montopoli a sud.

Direzione dei venti

L'area è interessata da due distinti regimi di venti, uno caratteristico delle ore diurne l'altro delle ore notturne.

La centralina di S. Romano è caratterizzata, di giorno, da venti prevalenti secondo la direttrice OSO – ENE (vedi Fig.28). Risentono relativamente poco della collina di S. Romano i venti che hanno una velocità maggiore di 1 m/s mentre la notte, i venti ad intensità inferiore a 1 m/s, si adagiano sul profilo della collina in quanto viene ad aggiungersi all'effetto calma di vento un accentuato effetto di schiacciamento verso il basso dovuto al fenomeno dell'inversione termica (vedi Fig.29).

Fig. 28 - Rosa del vento diurna, n° dati: 3776 Periodo: 1.1.2000 – 31.12.2000 - Stazione: S. Romano – validità: 78%

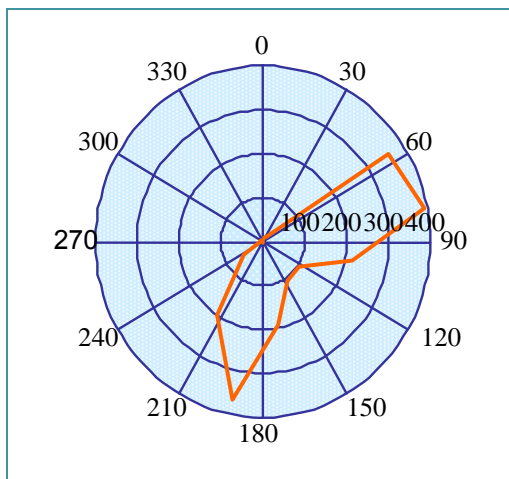
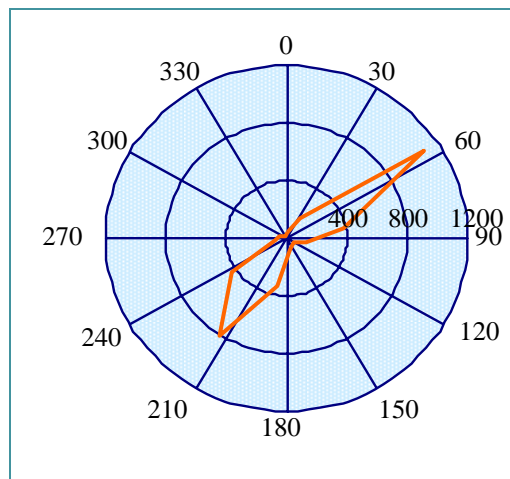


Fig.29 - Rosa del vento notturna, n° dati: 2032 – n° suddiv.: 16 – soglia validità VV>=0.01 m/sec – validità: 51%



Facendo uso di un processore meteorologico (Wind) che riceve in ingresso i dati di direzione, velocità e stabilità di un numero massimo di centraline pari a tre, è stato possibile ricostruire campi cinetici dettagliati che tengono conto dell'orografia.

Il comportamento della direzione del vento è influenzato molto anche dalle stagioni.

Nella stazione di San Romano, come anche per le altre del comprensorio, i venti prevalenti nel periodo primavera-estate sono da OSO (vedi Figg.30, 31) quindi tendono ad allontanare gli inquinanti dalle zone più densamente abitate di Montopoli mentre nel periodo invernale si fanno sentire molto di più i venti da ENE (vedi Figg.32, 33).

Fig. 30 - Rosa del vento diurna, n° dati: 2314 Periodo: 1.4.2000 – 30.9.2000 – Stazione: S. Romano – validità: 83%

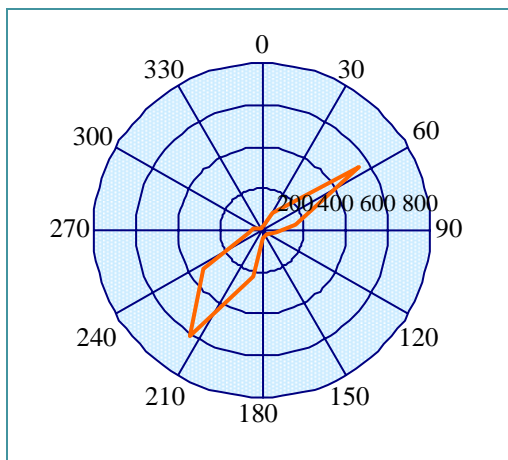


Fig.31 - Rosa del vento notturna, n° dati: 900 – n° suddiv.: 16 – soglia validità VV>=0.01 m/sec – validità: 56%

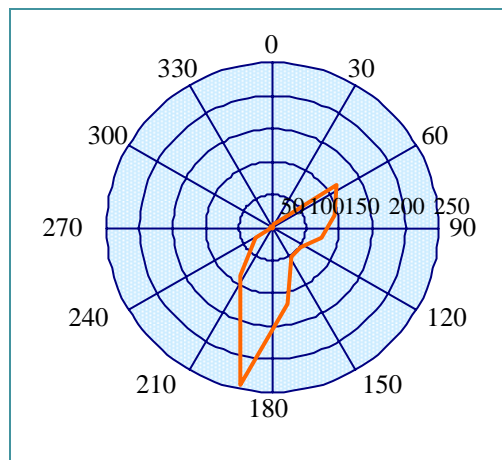


Fig.32 - Rosa del vento diurna, n° dati: 1483 Periodo: 1.10.1999 – 31.3.2000 – Stazione: S. Romano – validità: 72%

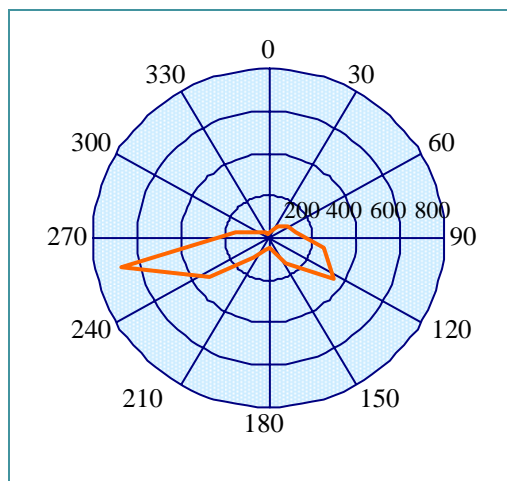
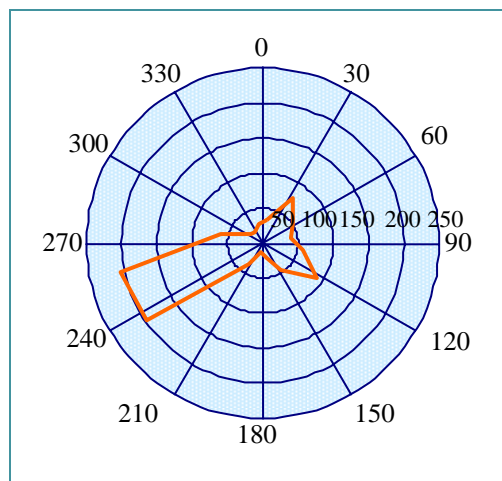


Fig.33 - Rosa del vento notturna, n° dati: 1142 – n° suddiv.: 16 – soglia validità VV>=0.01 m/sec – validità: 49%



Velocità media dei venti

Negli anni è stata verificata una diminuzione costante dell'intensità del vento in tutte le centraline del comprensorio ed in particolare la velocità media del vento che si è registrata dal 1997 al 2000 è diminuita del valore medio mensile del 23% (vedi Fig.34); questa variazione è probabilmente da mettere in relazione ai cambiamenti climatici avvenuti in questi anni.

Questo fattore influenza direttamente il numero delle calme di vento. Nella Fig.35 è riportato il numero complessivo delle calme mensili della Zona del Cuoio negli anni dal 1997 al 2000 di cui si evidenzia un aumento del 16%. Analizzando i dati nel tempo si è evidenziato come nel corso degli anni si verifichi un andamento ciclico del numero delle calme. I mesi peggiori per la dispersione degli inquinanti sono Gennaio, Febbraio e Ottobre; i migliori vanno da Marzo a Settembre. Ciò significa che la meteorologia può influire negativamente sulla concentrazione di tutti gli inquinanti nella Zona del Cuoio (come ovunque) accentuando gli effetti delle maleodoranze (vedi Figg.36, 37).

Fig.34 - Velocità del vento – Dati complessivi Zona Cuoiio – medie mensili

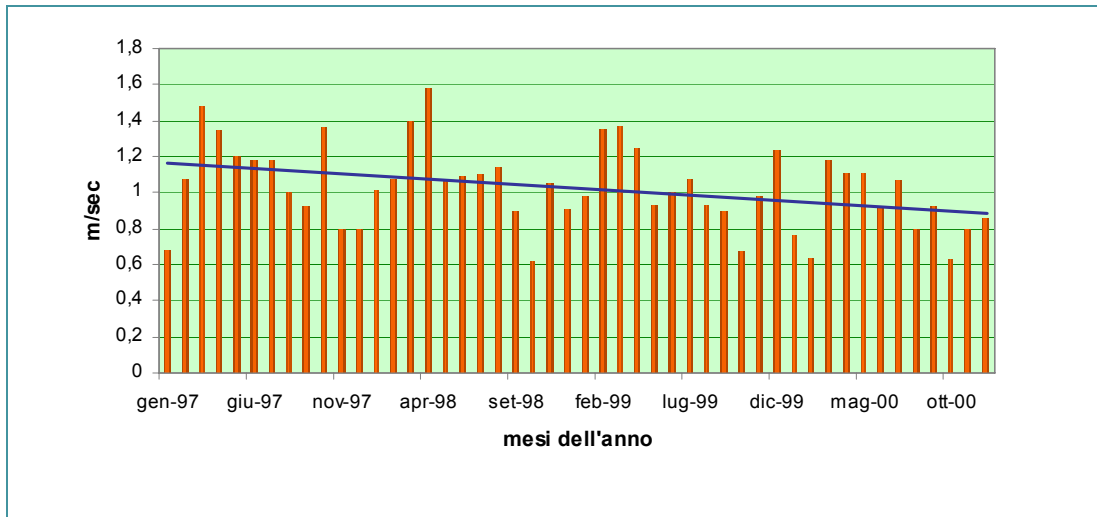


Fig.35 - Numero di calme – Dati mensili complessivi Zona Cuoiio

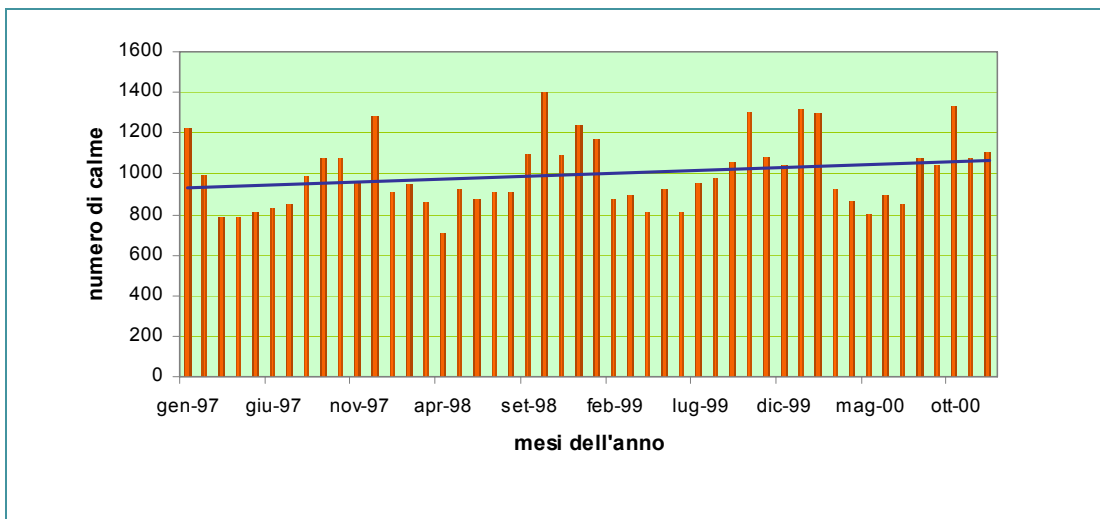


Fig.36 - Velocità del vento – Confronto fra gli anni delle medie mensili Zona Cuoiio

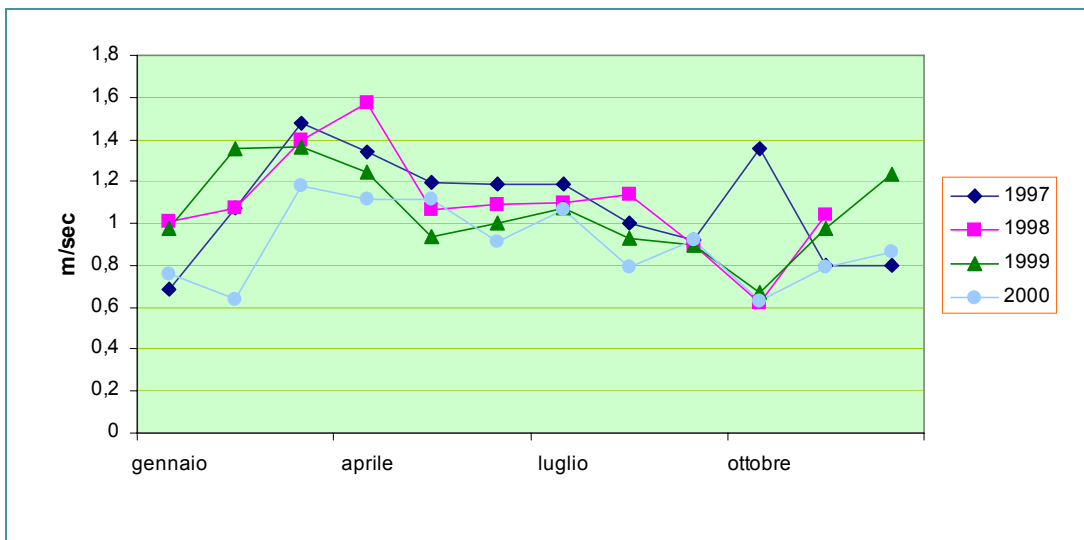
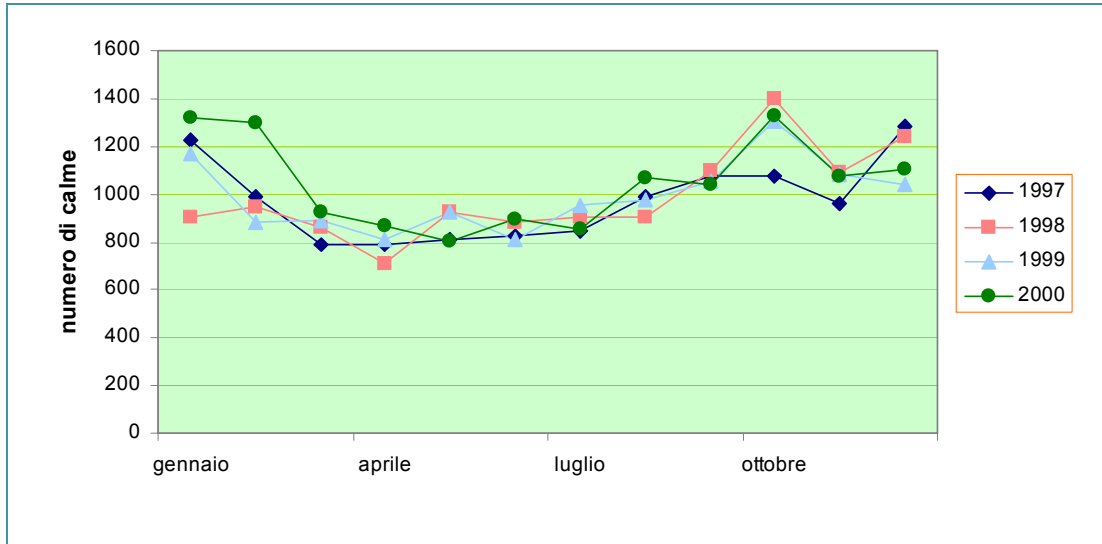


Fig.37 - Numero di calme del vento mensili – Confronto fra gli anni dei dati rilevati Zona Cuoiro



Irraggiamento

Gli andamenti non si discostano da quelli tipici riportati nei profili delle seguenti Figg.38 e 39.

Fig.38 - Irraggiamento solare medio estivo ed invernale nelle ore del giorno

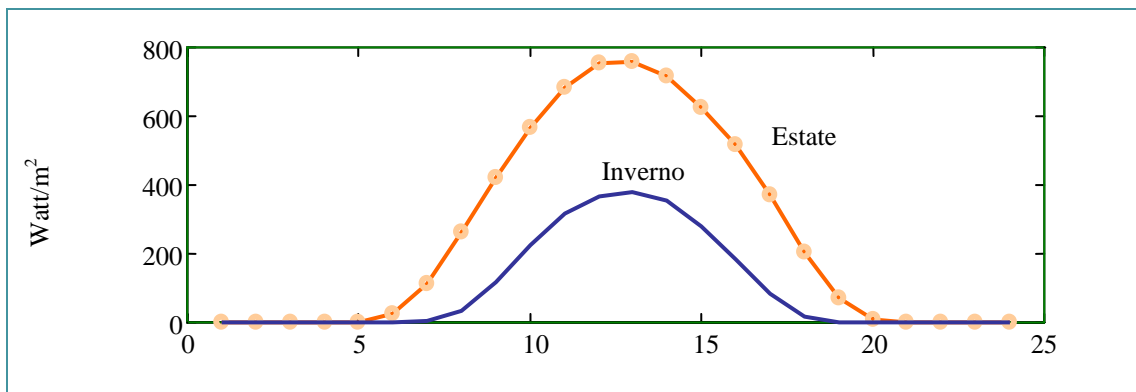
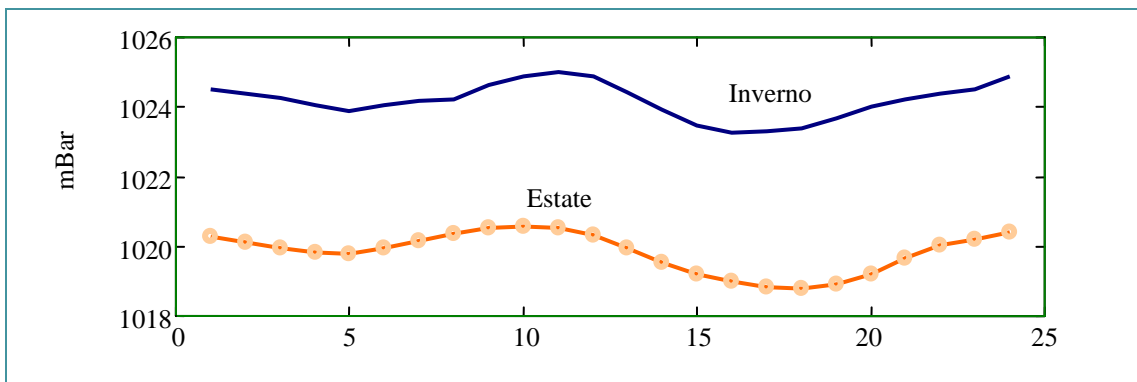


Fig.39 - Pressione atmosferica media estiva ed invernale nelle ore del giorno



3.1.2. Qualità dell'aria-monitoraggio chimico (S)

Riportiamo i più recenti dati disponibili sul comprensorio del cuoio e contenuti nel rapporto annuale sulla qualità dell'aria dell'ARPAT di Pisa relativi al monitoraggio dell'anno 2006 e trend delle misure nel periodo 2004-2006.

Dall'inizio dell'anno 2006 sono quattro le centraline di monitoraggio operanti sull'area del comprensorio del cuoio, una nel Comune di Montopoli (San Romano-via A.Gramsci) e tre nel Comune di Santa Croce sull'Arno (Serao, Coop, Cerri).

Nella Fig.40 è fornita una descrizione aggiornata delle postazioni in termini di localizzazione e classificazione; la composizione della rete in termini di disponibilità di analizzatori è sintetizzata in Fig.41, ove si evidenziano gli inquinanti monitorati in ciascuna stazione.

Fig.40 - Stazioni fisse di misura nel comprensorio del cuoio, anno 2006

Nome stazione	Comune	Rete	Tipo zona	Tipo stazione	Localizzazione stazione	
			Decisione 2001/752/CE	Decisione 2001/752/CE	Distanza strada(m)	Distanza semaforo(m)
Serao	S.Croce sull'Arno	PUB	Periferica	industriale	100	>500
Coop	S.Croce sull'Arno	PUB	Periferica	industriale	5	200
Cerri	S.Croce sull'Arno	PUB	Rurale	industriale	30	80
S.Romano	Montopoli	PUB	Urbana	industriale	5	>500

LEGENDA:

rete: PUB = pubblica, PRIV = privata

tipo zona - Decisione 2001/752/CE:

URBANA: centro urbano di consistenza rilevante per le emissioni atmosferiche, con più di 3000-5000 abitanti

PERIFERICA: periferia di una città o area urbanizzata residenziale posta fuori dall'area urbana principale

RURALE: all'esterno del centro abitato così come definito dal codice della strada

tipo stazione - Decisione 2001/752/CE:

INDUSTRIALE: se la fonte principale di inquinamento è costituita da industria

Fig.41 - Stazioni fisse e inquinanti monitorati¹ (anno 2006)

Stazione	CO	NO _x	O ₃	BTX	PM ₁₀	H ₂ S	TNX	THC
Serao			X		X	X		
Coop		X			X	X		
Cerri				X		X	X	X
S.Romano				X	X	X	X	X

¹ LEGENDA:

CO = monossido di carbonio

NO_x = ossidi di azoto totali, ovvero monossido di azoto (NO) e biossido di azoto (NO₂)

O₃ = ozono

H₂S = idrogeno solforato

PM₁₀ = polveri con diametro aerodinamico inferiore a 10 micron

BTX = Benzene-Toluene-Xilene

TNX = ossidi di azoto totali + ammoniaca (NH₃)

THC = idrocarburi totali, ovvero metano (CH₄) e idrocarburi non metanici (NMHC)

Ai fini della valutazione della qualità dell'aria su base annua, per ogni stazione ed inquinante, l'insieme dei dati raccolti viene considerato significativo, di norma, quando il rendimento strumentale è almeno pari al 90% del periodo minimo di copertura previsto dalla normativa. Il rendimento strumentale è calcolato come percentuale dei dati generati e validati rispetto al totale teorico (al netto delle ore dedicate alla calibrazione automatica degli analizzatori). Nella seguente Fig.42 sono riportati i rendimenti annuali delle postazioni fisse per ciascun inquinante monitorato.

Fig.42 - Rendimento % degli analizzatori delle postazioni fisse (anno 2006)

Stazione	CO	NO _x	O ₃	BTX	PM ₁₀	H ₂ S	TNX	THC
Serao			98		94	100		
Coop		100			99	100		
Cerri				95		99	98	98
S.Romano				88	96	97	94	94

I rendimenti strumentali sono tutti superiori al 90% del periodo minimo di copertura. Ciò è vero anche per l'analizzatore di BTX, presente nella stazione di S.Romano, in quanto il valore 88% si riferisce ad un periodo di misura largamente più ampio di quello minimo previsto che è di 296 giorni. E' pertanto ragionevole considerare le misure rappresentative, in quanto gli analizzatori hanno avuto soltanto dei fermi sporadici limitati a qualche giorno, o soltanto ad alcune ore.

Per ciascun inquinante monitorato vengono mostrate le elaborazioni degli indicatori fissati in rapporto con i limiti di riferimento (riportati in neretto nelle singole tabelle) stabiliti dalla normativa europea, recepita con il D. M. Ambiente n.60 del 2 aprile 2002, e relativamente al solo parametro "Ozono", con il D.L. n.183 del 21 maggio 2004.

Poiché è stato ritenuto utile fare un riferimento anche al passato recente (anni 2004 e 2005) sono stati riportati i trend delle misure che forniscono informazioni sulla evoluzione dei singoli inquinanti nel corso degli anni. Il rispetto dei limiti viene richiesto dalla sopracitata normativa entro determinati termini temporali, come di seguito riassunti:

Scadenze temporali per l'applicazione dei limiti di legge

Per la protezione della salute umana:

Biossido di azoto 1 gennaio 2010
Polveri PM10 (fase2) 1 gennaio 2010
Monossido di carbonio 1 gennaio 2005
Benzene 1 gennaio 2010
Ozono 1 gennaio 2010

Per la protezione della vegetazione:

Biossido di azoto 19 luglio 2010
Ozono 1 gennaio 2010

Per la maggior parte degli inquinanti (salvo l'ozono) il valore ultimo a cui tendere viene raggiunto attraverso una serie di limiti intermedi che si riducono a scalare di una certa percentuale, di anno in anno, fino al valore più restrittivo di tutti (vedere le tabelle riportate a tale proposito per alcuni inquinanti che bene definiscono gli andamenti dei valori limite nel tempo).

Questo concetto di limite aggiornabile, che viene applicato ai vari tipi di valore medio (orario, giornaliero, annuo, etc.), riflette la riduzione attesa e generalizzata dei livelli di inquinamento in relazione ai provvedimenti su vasta scala già in corso che riguardano il miglioramento dei combustibili/carburanti, il rinnovo del parco delle auto circolanti, nonché la migliorabile qualità delle emissioni di origine industriale.

Polveri (PM10)

Questo inquinante è inteso come frazione di particelle sospese in atmosfera con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm. L'inquinante, la cui componente antropica è attribuibile alle emissioni veicolari, ed agli impianti di combustione (sia civili che industriali) costituisce la cosiddetta frazione inalabile, rilevante dal punto di vista tossicologico poiché può provocare danni all'apparato respiratorio; ha un'origine diretta di tipo antropico (traffico e impianti termici) e di tipo naturale (azione del vento sul terreno), e una secondaria, ormai accettata dalla comunità scientifica, dovuta alla trasformazione in atmosfera degli ossidi d'azoto e ossidi di zolfo rispettivamente a nitrati e solfati, che quindi concorrono alla formazione del PM-10.

Fig.43 - PM10 - LIMITI INTERMEDI D.M. 60/02 della FASE 2

Anno	Media 24 ore ($\mu\text{g}/\text{mc}$)	Media Annua ($\mu\text{g}/\text{mc}$)
2006	50	28
2007	50	26
2008	50	24
2009	50	22
2010	50	20

Media delle 24 ore: la normativa prevede che il valore limite giornaliero non possa essere superato all'anno 2010 per più di 7 volte, ma per il periodo 2006-2009 non fornisce al momento indicazioni stringenti. ARPAT, in accordo con le indicazioni vigenti a livello regionale, ritiene tuttora valido il valore di 35, come numero massimo di superamenti del limite giornaliero sul periodo di un anno.

Nella Fig.44 sono riportati gli esiti delle misure delle concentrazioni di PM10 per l'anno 2006 con i limiti di riferimento individuati come sopra.

Fig.44 - PM10 - PM10 - Dati anno 2006

	Limite di riferimento	Serao	Coop	S.Romano
N° medie giornaliere valide		343	360	352
Media annua delle concentrazioni giornaliere $\mu\text{g}/\text{m}^3$	28	26	<u>29</u>	26
Valore medio giornaliero $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ N°/anno superamenti consentiti	35	25	33	19
Massimo valore giornaliero rilevato $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	87	102	66

Per la stazione di San Romano non viene rilevata alcuna criticità (a differenza della stazione Coop a Santa Croce).

Fig.45 - PM10 – Medie annue nel periodo 2004-2006

	2004	2005	2006
	$\mu\text{g}/\text{mc}$	$\mu\text{g}/\text{mc}$	$\mu\text{g}/\text{mc}$
Serao	26	27	26
Coop	25	27	29
S.Romano	26	27	26

Il trend nel tempo dei valori della concentrazione media non indica significativi peggioramenti dei livelli di PM10, tanto che possiamo parlare per la stazione di San Romano di livelli pressoché costanti e assai contenuti in valore assoluto che, già per gli anni 2004 e 2005, rispettano il limite più restrittivo relativo all'anno 2006.

Il passaggio del limite annuo dal valore medio di $40 \mu\text{g}/\text{mc}$ dell'anno 2005 al limite vigente per il 2006, di $28 \mu\text{g}/\text{mc}$, non risulta pertanto essere stato critico per questo tipo di stazioni classificate "INDUSTRIALI", come invece lo è stato nel caso di alcune stazioni classificate "Urbane da Traffico".

Biossido di Azoto (NO2)

Il biossido d'azoto si origina principalmente nei motori a scoppio e negli impianti termici per ossidazione dell'azoto atmosferico, durante i processi di combustione caratterizzati da elevate temperature.

Fig.46 - LIMITI INTERMEDI D.M. 60/02

Anno	Media oraria ($\mu\text{g}/\text{mc}$)	Media Annua ($\mu\text{g}/\text{mc}$)
2000	300	60
2001	290	58
2002	280	56
2003	270	54
2004	260	52
2005	250	50
2006	240	48
2007	230	46
2008	220	44
2009	210	42
2010	200	40

Media oraria: la normativa prevede che il valore limite orario vigente non possa essere superato per più di 18 volte nel corso dell'anno.

Nella Fig.47 sono riportati gli esiti delle misure delle concentrazioni di Biossido di Azoto NO2 per l'anno 2006 con i limiti di riferimento assegnati dalla normativa vigente

Fig.46 - NO2 dati 2006

	Limite di riferimento	Coop
Numero dati		8388
Media annua delle concentrazioni orarie $\mu\text{g}/\text{m}^3$	48	25
Valori medi orari $>240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ N°/anno superamenti consentiti	18	0
Massimo valore orario rilevato $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	128

Si osservi che entrambi i limiti di legge risultano rispettati nell'unica stazione del Comprensorio in cui viene monitorato il Biossido di Azoto, e che la media annua 2006 e il massimo valore orario rilevato risultano già ad oggi inferiori ai corrispondenti limiti previsti al 2010.

Fig.47 - NO2 – Medie annue nel periodo 2004-2006

	2004	2005	2006
	$\mu\text{g}/\text{mc}$	$\mu\text{g}/\text{mc}$	$\mu\text{g}/\text{mc}$
Coop	23	24	25

Il trend nel tempo dei valori della concentrazione media non indica significativi peggioramenti dei livelli di NO2. Gli stessi indici degli anni precedenti, sottoposti ad un limite più ampio di quello dell'anno 2006, si attestano ad un valore che è il 50% del valore limite 2006. Nessuna criticità emerge dalle elaborazioni per questo parametro i cui livelli medi, come nel caso delle PM10, non hanno subito variazioni nel corso degli ultimi anni di indagini con stazioni di rilevamento mirate al controllo delle ricadute di origine industriale.

Idrocarburi non metanici (NMHC)

Gli idrocarburi non metanici sono generalmente prodotti in una percentuale piuttosto elevata dal traffico, in particolare motori diesel, ma nel caso del comprensorio è ragionevole supporre che un contributo non trascurabile ai livelli di NMHC provenga dall'impiego massiccio di solventi e mastici nell'industria conciaria e calzaturiera, piuttosto che dal traffico assai modesto.

Sebbene questo parametro non venga più contemplato dalla normativa vigente, la sua rilevazione in zone industriali costituisce un valore aggiunto al complesso delle misure, poiché è direttamente correlabile con la presenza di sostanze organiche nell'aria.

Come è noto il problema delle S.O.V. nel Comprensorio del Cuoio è tuttora un problema aperto in quanto i flussi di massa immessi in atmosfera sono estremamente elevati in relazione alla scarsa efficacia dei sistemi di trattamento dei reflui gassosi.

Il parametro "NMHC" include pertanto la classe dei solventi volatili e quindi anche il benzene: il confronto con i risultati ottenuti per quest'ultimo inquinante è utile in quanto ci indica come sia doveroso non limitare il nostro interesse al solo benzene che, nonostante la tossicità conclamata, costituisce solo una frazione molto esigua degli inquinanti di natura organica.

Fig.48 - NO2 – Idrocarburi non metanici - Dati anno 2006

	Limite di riferimento	Cerri	S.Romano
N° medie giornaliere valide	-	352	331
Valore medio delle medie giornaliere $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	61	53
Massimo valore giornaliero rilevato $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	310	523
95° percentile dei valori giornalieri $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	189	114

La tabella di cui sopra riporta l'elaborazione dei dati raccolti essenzialmente su base giornaliera; gli indici adottati delineano con sufficiente accuratezza i livelli di esposizione a prescindere da qualsiasi limite vigente.

Fig.49 - Idrocarburi non metanici – Valori della media giornaliera annua e 95° percentile delle medie orarie nel periodo 2004-2006

	2004 95%	2004	2005 95%	2005	2006 95%	2006
	$\mu\text{g}/\text{mc}$	$\mu\text{g}/\text{mc}$	$\mu\text{g}/\text{mc}$	$\mu\text{g}/\text{mc}$	$\mu\text{g}/\text{mc}$	$\mu\text{g}/\text{mc}$
Cerri	127	37	193	54	220	61
S.Romano	47	18	127	38	186	53

Nella tabella costruita per osservare l'evoluzione dell'inquinante negli anni sono stati riportati in modo parallelo per ogni anno il valore medio delle misure ed il 95° percentile che ci indica sinteticamente, ma in modo efficace, la concentrazione massima entro la quale si collocano il 95% dei dati disponibili.

I risultati emersi del resto non sono proprio incoraggianti; interessante è notare non tanto i valori assunti dal parametro "NMHC", che per l'anno 2006 dimostra peraltro di raggiungere punte significative fino a 523 $\mu\text{g}/\text{mc}$, ma i trend che negli anni 2004-2006 risultano sempre negativi con valori medi sull'anno in costante crescita e con il 5% dei valori su base oraria che di anno in anno delineano situazioni ambientali sempre più gravose.

Benzene

Il benzene, di cui è stata accertata la cancerogenicità per l'uomo, è un composto organico volatile costituente del petrolio greggio la cui presenza nell'atmosfera urbana è dovuta generalmente per più del 70% agli scarichi degli autoveicoli alimentati a benzina, per il 20% alle perdite per evaporazione durante lo stoccaggio e per il restante 10% alla fase di distribuzione.

Riportiamo di seguito i dati raccolti:

Fig.50 - Benzene – Limiti Intermedi D.M. 60/02

	Media Annua ($\mu\text{g}/\text{mc}$)
2000	10
2001	10
2002	10
2003	10
2004	10
2005	10
2006	9
2007	8
2008	7
2009	6
2010	5

Fig.51 - Benzene – BENZENE Anno 2006

	Limite di riferimento	Cerri	S.Romano
N. medie giornaliere valide		345	320
Media annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	9	1.6	1.6

Fig.52 - Benzene – Medie annue nel periodo 2004-2006

	2004	2005	2006
	$\mu\text{g}/\text{mc}$	$\mu\text{g}/\text{mc}$	$\mu\text{g}/\text{mc}$
Cerri	1.6	1.5	1.6
Coop	2.0	2.1	n.r.*
S.Romano	1.6	1.5	1.6

n.r.* nell'anno 2006 l'analizzatore BTX è stato rimosso dalla stazione "Coop"

Nessun elemento di criticità da segnalare per il parametro "Benzene". I valori medi sull'anno sia quelli pregressi che quello relativo all'anno 2006 denunciano una situazione già in atto di pieno raggiungimento del limite di riferimento previsto per l'anno 2010. D'altro canto questo inquinante è stato pressoché bandito dalle miscele dei prodotti utilizzati nelle operazioni di rifinitura ed i livelli residui che sono stati rilevati nelle zone industriali (circa il 30% di quelli presenti in zone ad alto flusso di traffico) sono da imputare al traffico autoveicolare circolante per il trasporto delle merci.

Ozono (O₃)

L'ozono, un inquinante secondario, non è originato direttamente dalle emissioni, ma dalla presenza di un'atmosfera fortemente inquinata da ossidi di azoto, da monossido di carbonio, da composti organici volatili e dalla contemporanea presenza di un intenso irraggiamento. Peculiarità dell'ozono è quella di essere facilmente trasportato dal vento a grandi distanze: si può quindi accumulare nelle zone meno inquinate, dove la scarsa concentrazione di sostanze che lo consumano ne impedisce la diminuzione.

Il D.L. n.183 del 21 maggio 2004 fissa per l'inquinante ozono dei valori "bersaglio", sia per la protezione della salute umana che per quella della vegetazione, da conseguire a partire dall'anno 2010.

Pertanto una prima verifica dell'avvenuto rispetto dei valori bersaglio stabiliti 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.

Anticipando la scadenza futura del 2013, già ad oggi, con i dati disponibili per il triennio 2004-2006, possiamo fare una valutazione circa il rispetto del "valore bersaglio per la protezione della salute" che è il più importante dei parametri previsti dalla normativa, come dalla tabella nella seguente Fig.53:

Fig.53 - Ozono D.L. n.183/04 Valori bersaglio per il 2010

	Parametro	Valore bersaglio per il 2010
Valore bersaglio per la protezione della salute	Media mobile massima giornaliera su 8 ore	120 µg/mc da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni
Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	18000 µg/mc x h come media su 5 anni

Per AOT40 si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/mc e 80 µg/mc, rilevate in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari giornalieri compresi tra le 8 e le 20.

L'elaborazione dei dati disponibili (vedi Fig.54) indica chiaramente che nel triennio considerato, 2004-2006, è stato registrato un lieve superamento di quello che sarà il limite da applicare 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.

Fig.54 - Ozono – Misure triennio 2005-2006

	Limite di riferimento	Serao
Giorni con media mobile di 8 h >120 µg/m ³	25	28

Per il parametro "Ozono" sono inoltre previsti dal D. L. n.183 del 21/05/04 due valori soglia definiti rispettivamente "soglia di informazione" e "soglia di allarme". Questi due valori sono tenuti in particolare considerazione nelle zone che presentano criticità particolari, ma essendo calcolati per un periodo molto breve (1 ora) possono fornirci un elemento utile per valutare la frequenza e l'entità di eventuali fenomeni acuti di formazione della specie chimica "ozono".

Fig.55 - Ozono – Soglie di informazione e di allarme

	Parametro	Soglia
Soglia di informazione	Media 1 ora	180 µg/mc
Soglia di allarme	Media 1 ora (*)	240 µg/mc

(*) Il superamento della soglia deve essere misurato o previsto per tre ore consecutive

La seguente tabella di Fig.56 fornisce alcuni elementi per valutare se nel corso dell'anno 2006 si sono verificati episodi in cui i valori sopra riportati sono stati raggiunti in condizioni meteorologiche particolarmente sfavorevoli.

Fig.56 - Ozono - Anno 2006

	Limite di riferimento	Serao
Dati validi n°	-	8238
Max. valore orario (media oraria) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	184
N° dei superamenti del valore orario di $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	-	1

Il superamento della "soglia di informazione" è avvenuto solo una volta nel corso dell'anno 2006 con un valore raggiunto di $184 \mu\text{g}/\text{m}^3$. L'indicazione che dobbiamo cogliere da i dati attuali è quella di non sottovalutare il fenomeno rilevato in considerazione dei livelli crescenti degli idrocarburi non metanici (NMHC) spesso legati alla formazione di inquinanti secondari.

Idrogeno Solforato (H2S)

L'idrogeno solforato viene emesso durante le attività di concia, con particolare riferimento alle fasi di purga e pickel, e dagli impianti di depurazione delle acque con un odore particolarmente sgradevole.

In mancanza di un limite vigente per l'Idrogeno Solforato nella legislazione italiana il commento dei risultati viene essenzialmente effettuato attraverso il raffronto dei dati prodotti con valori-guida elaborati da enti europei qualificati, in particolare con:

- il valore guida di tutela sanitaria consigliato dalla O.M.S ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$), *massima concentrazione media giornaliera*;
- il valore soglia di percettibilità odorigena dell'Idrogeno solforato ($7 \mu\text{g}/\text{m}^3$), come *valore orario*.

Fig.57 - H2S - Dati anno 2006

	Limite di riferimento	Cerri	Serao	Coop	S.Romano
N° medie orarie valide	-	8237	8352	8377	8093
Massimo valore orario rilevato $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	279	41	42	35
95° percentile dei valori orari $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	11	4	3	8
N° medie giornaliere valide	-	357	381	380	349
Massimo valore giornaliero rilevato $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	20	8	5	9

In riferimento ai valori-guida di cui sopra per l'anno 2006 l'elaborazione dei dati raccolti evidenzia una significativa differenza tra la situazione monitorata presso la stazione "Cerri" rispetto alle altre presenti nel Comprensorio compresa la stazione di San Romano. In questo sito sono netti gli effetti degli impianti industriali più prossimi che determinano inequivocabilmente punte di concentrazione dell'inquinante H2S confermate anche dalle classi di frequenza delle concentrazioni orarie di seguito riportate. I dati riferibili al sito "Cerri" valutati in termini assoluti, non sono comunque allarmanti in quanto:

- il massimo valore della concentrazione media giornaliera ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è molto lontano da $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- solo una quota di dati inferiore al 10% risulta costituita da valori di concentrazione oraria di H2S superiori alla soglia olfattiva di $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Fig.57 - H2S - Dati anno 2006

Classi di frequenza Medie orarie	Cerri	Serao	Coop	S.Romano
Tra 0 e 7 µg/mc (%)	91.1	98.4	98.2	93.1
Tra 7 e 20 µg/mc (%)	6.9	1.5	1.7	6.6
Tra 20 e 40 µg/mc (%)	1.4	0.1	0.1	0.3
Tra 40 e 100 µg/mc (%)	0.5	0	0	0
> di 100 µg/mc (%)	0.1	0	0	0

La tabella a seguire vuole dare un'indicazione degli andamenti delle misure nell'arco degli ultimi tre anni e per questa finalità è stato ritenuto opportuno adottare il 95° percentile delle misure orarie che bene descrivono la variabilità nel tempo di questo inquinante legata alla localizzazione dei punti emissivi sul territorio e alla percettibilità olfattiva.

La distribuzione dei valori di concentrazione sulle quattro stazioni di misura non denuncia variazioni apprezzabili da un anno all'altro; si nota una costanza del 95° percentile, o deboli oscillazioni dello stesso, intorno a concentrazioni di pochi microgrammi/mc, a significare nel caso di tutte le stazioni, fatta eccezione per "Cerri", che il 95% dei dati orari si colloca addirittura al disotto della soglia di percettibilità olfattiva e per analogia con quanto mostrato per l'anno 2006 sono da ritenere del tutto assenti episodi di contaminazione dell'aria da Idrogeno Solforato per concentrazioni superiori a 40 µg/mc.

Fig.57 - H2S - 95° percentile dei dati orari nel periodo 2004-2006

	2004	2005	2006
	µg/mc	µg/mc	µg/mc
Cerri	10	9	11
Serao	4	4	4
Coop	3	3	3
S.Romano	6	8	8

Il rapporto annuale ARPAT sulla qualità dell'aria del 2006 conclude con le seguenti considerazioni:

- situazione nel complesso soddisfacente per i parametri PM10, Biossido di Azoto e Benzene che nel contesto industriale non sono risultati parametri affetti da criticità particolari come spesso viene evidenziato nelle indagini condotte in ambito urbano con stazioni di monitoraggio volte a rilevare l'incidenza del traffico autoveicolare.
- situazione stabilizzata a livelli sostenibili relativamente alla presenza di Idrogeno Solforato nelle stazioni urbane e periferiche, ma che in prossimità degli insediamenti industriali risulta ancora ben avvertibile in considerazione di valori di "punta orari" tuttora consistenti.
- situazione decisamente da migliorare per quanto attiene alla presenza in aria delle Sostanze Organiche Volatili (ad esclusione del benzene) per le quali è stato evidenziato un trend negativo che potenzialmente ha ricadute sulla presenza di ozono quando le condizioni meteorologiche sono sfavorevoli.

3.1.3. Qualità dell'aria-monitoraggio biologico (S)

Per valutare gli effetti dell'inquinamento dell'aria risulta particolarmente utile affiancare metodiche di monitoraggio biologico a quelle di tipo chimico-fisico.

Il monitoraggio dell'inquinamento atmosferico tramite parametri biologici (biomonitoraggio) si basa sulla stima delle variazioni ecologiche indotte dall'inquinamento sull'ambiente. Queste si riflettono sugli organismi in tre modi principali:

- modificazioni morfo-strutturali di singoli organismi;
- accumulo di sostanze inquinanti all'interno degli organismi (ad esempio metalli pesanti);
- variazioni della composizione della biocenosi floristica di un dato ambiente.

La scelta di un organismo o di un gruppo di organismi adatti ad essere utilizzati per il biomonitoraggio ambientale dipende da vari fattori, tra i quali i principali sono: accertata sensibilità all'inquinamento, scarsa mobilità nell'ambito dell'area d'indagine, presenza diffusa sul territorio da esaminare, eventuale capacità di accumulo di sostanze inquinanti.

Tra gli organismi più utilizzati per il biomonitoraggio dell'inquinamento atmosferico i licheni occupano sicuramente il primo posto; questi organismi sono simbiotici composti da un fungo (micobionte), generalmente ascomicete, e da un'alga verde e/o un cianobatterio (fotobionte); è importante precisare che i licheni considerati per la valutazione della biodiversità sono quelli che crescono sui tronchi e sui rami degli alberi (licheni epifiti).

Questi vegetali hanno delle peculiari caratteristiche eco-fisiologiche che ne fanno degli ottimi "biomonitor" dell'inquinamento atmosferico:

- sono pressoché esclusivamente dipendenti dall'atmosfera per la loro nutrizione, assorbendo e ritenendo cationi da soluzioni estremamente diluite quali l'acqua piovana e l'umidità atmosferica;
- non hanno meccanismi di difesa nei confronti di eventuali sostanze nocive presenti nell'atmosfera, sia sotto forma gassosa sia in soluzione o associate al particolato;
- hanno elevata resistenza agli stress ambientali idrico e termico.

I licheni epifiti sono stati quindi impiegati nel monitoraggio dell'inquinamento atmosferico come bioindicatori sfruttando la loro estrema sensibilità all'inquinamento da gas fitotossici, in primo luogo SO₂ e NO₂ i cui effetti determinano diminuzione sia del numero di specie che della loro copertura/frequenza.

Il metodo, proposto da Nimis et al. nel 1989 ed ampiamente adottato in Italia, si basa su una misura di biodiversità, definita come la somma delle frequenze delle specie presenti entro un reticolo a dieci maglie di area costante.

Il reticolo di rilevamento è di 30 x 50 cm, suddiviso in 10 unità minori di 15 x 10 cm.

Nelle linee guida pubblicate negli atti del Workshop: "Biomonitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale" pubblicati dall'ANPA nel 1999 viene espresso il concetto secondo il quale risulta più idoneo sostituire il termine di Indice di Purezza Atmosferica (IAP) con quello di Indice di Biodiversità Lichenica, (IBL) che rappresenta in maniera corretta ciò che viene effettivamente misurato con questa metodica.

Infatti, la somma delle frequenze delle specie presenti entro il reticolo di rilevamento non è altro che una misura di biodiversità che esprime in maniera quantitativa la deviazione da condizioni normali di componenti degli ecosistemi reattivi all'inquinamento.

La quantificazione di questa deviazione è espressa attraverso un numero compreso, generalmente, tra 0 (deserto lichenico) e 50 o più (naturalità molto alta) e divisa in sette classi.

Nella seguente analisi è stata adottata questa scala di interpretazione dei risultati tuttavia, per poter confrontare i risultati con quelli di studi precedenti, nei quali era stato utilizzato l'indice di Purezza Atmosferica con i relativi giudizi sulla qualità dell'aria, di seguito viene inserita la tabella di conversione dei giudizi correlati allo IAP con quelli correlati all'IBL.

La tabella di conversione di Fig.58 è corretta in quanto la metodologia utilizzata per il calcolo dei due indici è la stessa.

Fig.58 Tabella di conversione

IAP	Giudizio	IBL	Giudizio
0-2	Deserto lichenico	0-2	Alteraz. molto alta (des. Lich.)
2-10	Qual. Aria molto deteriorata	2-10	Alterazione alta
10-20	Qual. Aria relativamente deteriorata	10-20	Alterazione media
20-30	Qual. Aria discreta	20-30	Natural.bassa/alteraz. bassa
30-40	Qual. Aria relativamente buona	30-40	Naturalità media
40-50	Qual. Aria buona	40-50	Naturalità alta
50-60	Qual. Aria molto buona	>50	Naturalità molto alta

Nel territorio del comprensorio del cuoio sono state identificate e classificate 21 specie licheniche. Il numero di specie raccolte si accorda molto bene con le caratteristiche dell'area di studio: una zona ad elevato disturbo antropico interessata da importanti attività industriali e commerciali e un consistente volume di traffico veicolare sia leggero che pesante. Le specie più frequenti sono:

- *Physcia adscendens*,
- *Lecidella elaeochroma*,
- *Hyperphyscia adglutinata*,
- *Xantoria parietina*,
- *Parmelia caperata*,
- *Lepraria aeruginosa*.

La maggior parte delle specie più frequenti (*Physcia adscendens*, *Hyperphyscia adglutinata*, *Xantoria parietina*) risulta appartenere all'unità vegetazionale identificata come Xanthorium, comune in ambienti antropizzati e in situazioni ambientali in cui l'umidità atmosferica è un fattore limitante; la seconda unità vegetazionale rappresentata è Lecanorim (tra cui la specie *Lecidella elaeochroma*) che è relativamente frequente in ambienti antropizzati; la terza unità vegetazionale è Parmelion, rappresentato dalla specie più frequente *Parmelia camerata* sensibile all'inquinamento, ma diffusa anche in aree antropizzate e relativamente inquinate, ma dove le condizioni di umidità atmosferica siano favorevoli; la Lepraria, specie abbastanza frequente appartiene invece all'unità vegetazionale di Calicion, nella quale sono incluse specie che prediligono scorze acide o ambienti naturali o seminaturali a clima umido. La maggior parte delle specie è comunque sensibile all'inquinamento.

Nella seguente tabella di Fig.59 è riportata la posizione delle singole stazioni identificate nel Comprensorio e il valore di IBL medio per ciascuna stazione, come esposto nel rapporto sullo stato dell'ambiente dell'Agenda 21.

Fig.58 Indice di Biodiversità Lichenica

N° stazione	Stazione	IBL	N° stazione	Stazione	IBL
1	S.Romano-Torre Giulia	11,0	12	Ponte a Egola -Via G.Bruno	13,0
2	S.Romano-boschetto periferico	27,0	13	Ponte a Egola -Via I° Maggio	8,0
3	S.Romano-Parco pubblico	40,6	14	Fucecchio -Via G. Lucchese	36,0
3a	S.Romano-Parco pubblico	53,0	15	Fucecchio-Via dei Rosai	37,5
4	S.Donato-Cuoiodepur	20,0	16	S.Romano-Ponticelli ex discarica	34,0
4a	S.Donato-Cuoiodepur	23,5	17	Castelfranco Di Sotto-Montefalcone	40,3
5	S.Croce-V.le Buozzi	15,0	18	Castelfranco-Via Poggio Adorno	31,3
6	S.Croce-P.zza Partigiani	27,3	19	S.Croce -Aquarno	35,6
7	S.Croce-Via Settembrini	33,0	20	Castelfranco-Lungomonte	21,0
8	S.Donato-Via L. da Vinci	21,3	21	Castelfranco-Noceto	39,0
9	S.Croce-Parco sul fiume	25,3	22	Fucecchio-Via del Castelluccio	25,0
10	Castelfranco Di Sotto-Via dei Mille	31,0	23	S. Croce-Via delle Confina	35,0
11	Fucecchio -Ponte a Cappiano	37,3			

Nel comprensorio sono stati calcolati valori di IBL variabili da un minimo di 8 (flora lichenica scarsamente differenziata e di esigue dimensioni) ad un massimo di 53.

Il valore minimo è stato rilevato in un'area situata nel centro urbano di Ponte a Egola. Valori piuttosto bassi sempre a Ponte a Egola in prossimità della via principale, (IBL = 13), a S. Romano località Torre Giulia (IBL = 11) e lungo Viale Buozzi a S. Croce (IBL = 15). Il massimo valore di IBL è stato calcolato nel parco pubblico di S. Romano.

Sul territorio di Montopoli in Val d'Arno l'ARPAT ha recentemente istituito una stazione di rilevamento della qualità dell'aria tramite licheni epifiti come bioindicatori, costituita da una Unità di Campionamento Primaria (UCP) rappresentata da una superficie di 1x1km all'interno della quale sono individuati alberi idonei per lo studio della biodiversità lichenica come Unità di Campionamento Secondaria (UCS).

Nella seguente Fig.59 riportiamo l'ubicazione della stazione di rilevamento mentre nelle tabelle delle Figg.60 e 61 riportiamo i dati disponibili relativi rispettivamente alla UCP n.370 di Montopoli ed alla UCS n.23 della UCP n.370 di Montopoli.

Fig.59 Stazione ARPAT di biomonitoraggio lichenico

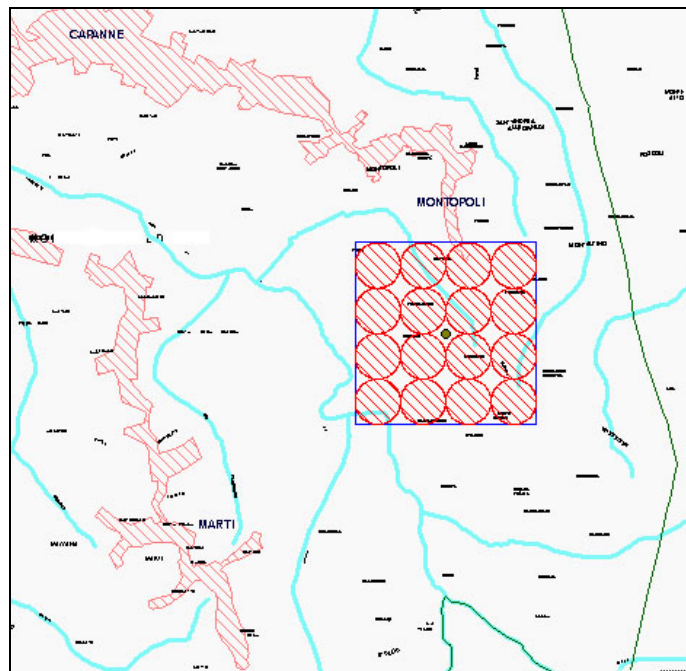


Fig.60 UCP n.370 - Montopoli

<i>Numero UCP</i>	370
<i>Provincia</i>	Pisa
<i>Comune</i>	Montopoli in Val d'Arno
<i>Località</i>	n.d.
<i>Fascia bioclimatica</i>	sub-mediterranea-tirrenica
<i>Fuso Gauss-Boaga</i>	OVEST
<i>Fuso UTM</i>	32
<i>Rilevata</i>	Si
<i>X Gauss-Boaga</i>	1641948.23
<i>Y Gauss-Boaga</i>	4835816.72
<i>VALORE IBL</i>	69

Fig.61 UCS n.23 della UCP n.370 - Montopoli

<i>Codice pianta</i>	<i>Specie arborea</i>	<i>Valore IBL forofita</i>
pianta n.1	Tilia spp.	65
pianta n.2	Tilia spp.	72
pianta n.3	Tilia spp.	70

I dati della stazione di biomonitoraggio lichenico posta a sud dell'abitato di Montopoli attestano una qualità dell'aria molto buona, con un indice IBL sempre > 50.

3.1.4. Emissioni in atmosfera (P)

Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione

In questo capitolo vengono riportati, in sintesi, i dati estratti dai rapporti del 1995-2000-2003 dell'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione in aria ambiente (I.R.S.E.). La metodologia utilizzata, conforme con quanto indicato dal D.M. n.261/02, è sostanzialmente la stessa per tutte e tre le edizioni, a cui si rimanda per ulteriori dettagli. Gli inquinanti principali analizzati e la loro origine sono:

- *Ossidi di zolfo (SOx)*: le emissioni di ossidi di zolfo, costituite quasi esclusivamente da biossido di zolfo, sono dovute principalmente ai processi di ossidazione termica di combustibili contenenti zolfo (centrali termoelettriche, impianti di riscaldamento, autotrazione). La sua concentrazione in atmosfera specialmente nelle aree urbane, ha un andamento stagionale con valori massimi nel periodo invernale quando alle altre fonti di emissione si aggiunge il riscaldamento domestico. In atmosfera il biossido di zolfo si trasforma in acido solforico e sali derivati contribuendo al fenomeno delle cosiddette piogge acide con effetti negativi sulla salute dei vegetali e corrosivi su alcuni materiali lapidei.

- *Ossidi di azoto (NOx)*: gli ossidi di azoto si formano nei processi di combustione nei quali l'azoto libero, che costituisce circa l'80% dell'atmosfera, si ossida. Dei vari ossidi di azoto quelli più importanti per l'inquinamento atmosferico sono il monossido di azoto (NO) e il biossido di azoto (NO₂) quest'ultimo, è il più aggressivo. Il contributo maggiore all'inquinamento da ossidi di azoto pertanto si ha dai trasporti stradali, dai processi di combustione, dagli impianti termici, e da alcuni processi industriali. Trasformandosi in atmosfera formano acido nitrico e sali derivati contribuendo, con il biossido di zolfo, al fenomeno delle piogge acide.

- *Composti organici volatili, con l'esclusione del metano (COV)*: i composti organici volatili, con l'esclusione del metano in quanto componente naturale dell'atmosfera, concorrono alla produzione dello smog fotochimico insieme agli ossidi di azoto portando alla formazione di ozono troposferico. Contribuiscono maggiormente alle emissioni di questa classe di inquinanti le attività umane, i trasporti stradali e le attività industriali, ma anche fonti naturali come numerose specie vegetali.

- *Monossido di carbonio (CO)*: il monossido di carbonio è un gas che causa una mancata ossigenazione dei tessuti provocando danni al sistema nervoso centrale e al sistema cardiovascolare e per forti esposizioni può condurre alla morte per asfissia. Le sorgenti di CO sono rappresentate dai processi di combustione quando questa avviene in difetto di ossigeno e, nelle aree urbane, dal traffico autoveicolare a causa dei bassi regimi di marcia.

- *Particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron (PM10)*: la composizione del particolato è molto varia e la sua pericolosità è in funzione della sua composizione (eventuale presenza di sostanze dannose) e delle dimensioni medie delle particelle che se inferiori a 10 micron (1 micron = 10⁻³ mm) possono superare le vie aeree superiori arrivando agli alveoli polmonari. Il PM10 è originato prevalentemente da impianti di combustione e dai motori degli autoveicoli e possono veicolare metalli pesanti, idrocarburi incombusti e idrocarburi policiclici aromatici.

Per l'anno 1995 sono disponibili i dati sulle principali emissioni di inquinanti in atmosfera attribuibili alle attività che si svolgono in tutti i Comuni del comprensorio del cuoio mentre per gli anni 2000 e 2003 sono disponibili solo i dati relativi a Montopoli e Santa Croce, con solo il range di appartenenza per i dati di Montopoli 2003 (assenza di valori puntuali).

Fig.62 Emissioni totali in atmosfera (in tonnellate) anni 1995.2000.2003

anno 1995					
Comune	SO2	NOx	PM10	COV	CO
Castelfranco di Sotto	15,1	231,4	41,5	1.207,9	946,6
Fucecchio	35,3	384,0	69,3	1.796,7	1.715,4
Montopoli Val d'Arno	11,6	170,0	34,8	334,3	774,8
San Miniato	30,2	448,0	78,5	4.309,7	2.120,4
Santa Croce sull'Arno	18,0	291,3	31,0	6.018,8	982,2
Santa Maria a Monte	13,8	198,9	42,8	381,3	904,3

anno 2000					
Comune	SO2	NOx	PM10	COV	CO
Montopoli Val d'Arno	5	112	19	301	722
Santa Croce sull'Arno	21	205	26	4.528	915

anno 2003					
Comune	SO2	NOx	PM10	COV	CO
Montopoli Val d'Arno	8 - 987	122 - 15554	33 - 825	333 - 2708	594 - 22245
Santa Croce sull'Arno	19,0	187	25	3.038	743

Per il Comune di Montopoli non si registrano i livelli di criticità dalle emissioni di COV come per le zone industriali di S. Croce, S. Miniato, Fucecchio e Castelfranco; dal 1995 al 2000 si era registrata una diminuzione dei valori di tutte le emissioni inquinanti con delle marcate riduzioni specie per gli ossidi di zolfo, di azoto e per le polveri sottili PM10. Questo trend positivo però non è stato confermato negli anni successivi dal 2000 al 2003 in quanto, specie per le polveri sottili PM10, si è ritornati ai valori del 1995 se non più elevati. Data l'analisi della situazione attuale sia per quanto riguarda la presenza dell'attività industriale sul territorio montopolese che per quella veicolare dei mezzi di trasporto, è da ritenere più consistente il contributo di emissioni inquinanti da parte degli aumentati flussi di traffico.

Sorgenti emissive

L'elevata concentrazione, su un territorio limitato e fortemente antropizzato, di nuclei produttivi di piccole e grandi dimensioni posizionati all'interno o nelle immediate vicinanze di centri abitati, ha costituito negli ultimi 20-30 anni un elemento di forte disagio per la popolazione (v. maleodoranze) oltre che enormi costi di risanamento ambientale.

Le sorgenti emissive, secondo la qualità delle sostanze emesse e dei riflessi ambientali che determinano, si possono dividere in due tipologie: la prima è caratteristica delle sostanze che producono effetti maleodoranti sull'olfatto. Le maleodoranze derivano sia dalla materia prima lavorata, materiale organico facilmente putrescibile, sia dall'uso in conceria di Solfuro di Sodio, di Sali di Ammonio, di Ammine Alifatiche sin dalle prime fasi del processo di concia che può dar luogo allo sviluppo di Ammoniaca, Ammine e Idrogeno Solforato in particolari condizioni. Quest'ultimo è una sostanza gassosa con una soglia olfattiva molto bassa emessa a livello di conceria, di fognatura e di impianti di depurazione.

Il secondo tipo d'emissione in atmosfera è costituito dalle Sostanze Organiche Volatili (SOV) che derivano dall'uso di solventi nelle operazioni di rifinitura delle pelli conciate (anche queste talora sono percepibili nettamente all'olfatto – es. Acetato di Butile).

Il rapporto sullo stato dell'ambiente del Comprensorio del cuoio dell'Agenda 21 espone i risultati di un'indagine mirata alla valutazione dei livelli d'inquinamento atmosferico, derivanti dalle emissioni industriali, nel periodo che va dal 1997 al 2000. I composti che sono stati considerati per la valutazione dei livelli d'inquinamento dell'aria sono due: uno di natura inorganica, principale responsabile delle maleodoranze avvertite nella zona: l'acido solfidrico (H₂S); l'altro, il toluene, scelto fra altri solventi organici perché è l'unico monitorato dalle centraline dislocate sul territorio che dia indicazione diretta dell'inquinamento di sostanze organiche volatili (SOV) impiegate nel ciclo conciario. Riportiamo nelle seguenti Figg.63 e 64 la distribuzione delle concentrazioni rispettivamente di idrogeno solforato e di toluene al suolo nel comprensorio del cuoio, per l'anno più recente analizzato ovvero il 2000.

Fig.63 Distribuzione delle concentrazioni di Idrogeno Solforato anno 2000

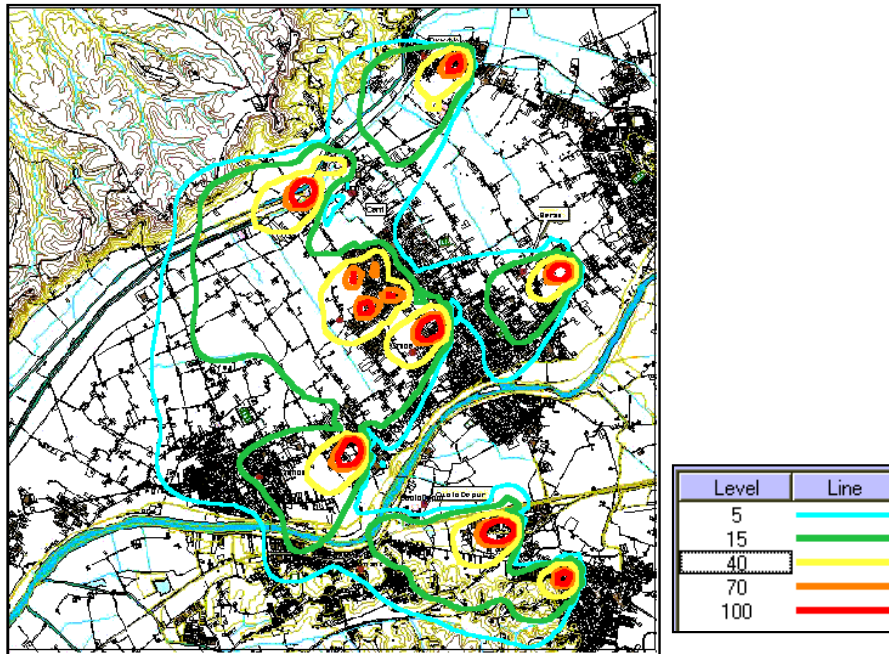
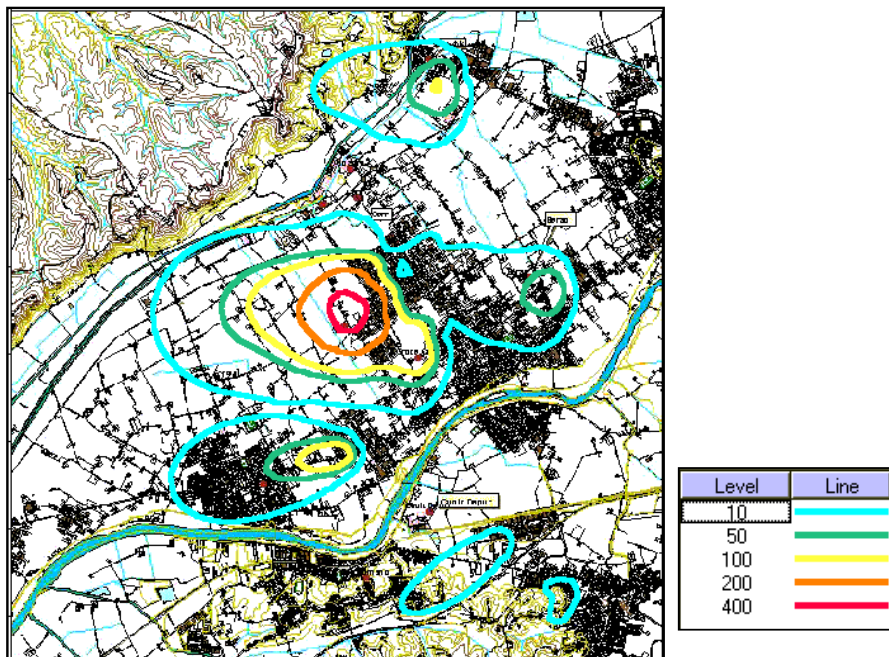


Fig.63 Distribuzione delle concentrazioni di Toluene anno 2000



Le due cartografie evidenziano chiaramente come il territorio di Montopoli non sia interessato dalle esposizioni degli inquinanti analizzati derivanti dalle emissioni industriali conciarie ad esclusione della zona di San Romano, caratterizzata comunque da un livello di esposizione generalmente basso.

3.1.5. Monitoraggio dell'inquinamento atmosferico (R)

L'Amministrazione provinciale di Pisa da tempo ha realizzato una rete di monitoraggio per il rilevamento della qualità dell'aria, nella zona di competenza, affidando la gestione ad ARPAT. I controlli che svolge ARPAT sono finalizzati ad una verifica diretta e puntuale su ciò che viene rilasciato dalle aziende a livello di reflui gassosi, mentre la qualità dell'aria è valutata in continuo dalle centraline dislocate sul territorio per il monitoraggio degli inquinanti maggiormente diffusi e le principali emissioni sono tenute sotto controllo continuo dalla Rete di Telerilevamento installata presso il Servizio Locale di S.Romano.

Il sistema, in funzione dal marzo 2001, costituisce un centro di monitoraggio e prevenzione dell'inquinamento atmosferico del comprensorio del cuoio, mediante acquisizione di dati meteorologici e delle quantità emesse dai singoli impianti, utilizzando e interpretando i dati della Rete di Controllo della Qualità dell'Aria per ottenere informazioni più complete.

In particolare, sul territorio di Montopoli, è presente la stazione di monitoraggio di San Romano, in via A. Gramsci, le cui caratteristiche sono riportate nelle Figg.40, 41 e 42.

Il Servizio di Telerilevamento consente in questo modo una più efficiente programmazione degli interventi sul territorio. Il Centro è costituito da due sottosistemi di gestione dei dati:

- Sistema di Acquisizione Dati (SAD) che permette di trasferire i dati dalle periferiche (depuratori e centraline della qualità dell'aria) al Centro ARPAT e consente il monitoraggio delle unità periferiche;
- Sistema di Archiviazione e Rappresentazione del Territorio (SART) che ha lo scopo di interfacciare il modello di simulazione e permettere la rappresentazione della situazione sul territorio.

3.2. Elementi di criticità

I dati misurati dalla rete di monitoraggio chimico, costituita attualmente da quattro centraline, relativi al periodo 2004-2006 permettono di delineare un quadro conoscitivo relativo all'andamento dei livelli dei principali inquinanti atmosferici e di quelli non tradizionali. In sintesi possono essere fatte le seguenti considerazioni:

- situazione nel complesso soddisfacente per i parametri PM10, Biossido di Azoto e Benzene che nel contesto industriale non sono risultati parametri affetti da criticità particolari come invece si verifica nelle indagini condotte in ambito urbano con stazioni di monitoraggio volte a rilevare l'incidenza del traffico autoveicolare (proprio l'aumento dei flussi di traffico aveva fatto registrare dal 2000 al 2003 un'inversione del trend positivo verificatosi dal 1995 al 2000 facendo registrare di nuovo valori elevati per le polveri sottili). In particolare per la stazione di San Romano i livelli di PM10 risultano pressoché costanti e assai contenuti in valore assoluto; quelli di Benzene rientrano già nel limite di riferimento previsto per l'anno 2010.

- situazione stabilizzata a livelli sostenibili relativamente alla presenza di Idrogeno Solforato nelle stazioni urbane e periferiche, ma che in prossimità degli insediamenti industriali risulta ancora ben avvertibile in considerazione di valori di "punta orari" tuttora consistenti. In particolare nella stazione di San Romano la distribuzione dei valori di concentrazione non denuncia variazioni apprezzabili da un anno all'altro con il 95% dei dati orari che si colloca addirittura al di sotto della soglia di percettibilità olfattiva e con assenza di episodi di contaminazione dell'aria da Idrogeno Solforato per concentrazioni superiori a 40 µg/mc.

- situazione decisamente da migliorare per quanto attiene alla presenza in aria delle Sostanze Organiche Volatili (ad esclusione del benzene) per le quali è stato evidenziato un trend negativo (valori medi sull'anno in costante crescita) che potenzialmente ha ricadute sulla presenza di ozono quando le condizioni meteorologiche sono sfavorevoli. L'indicazione che dobbiamo cogliere da i dati attuali è quella di non sottostimare il fenomeno rilevato in considerazione dei livelli crescenti degli idrocarburi non metanici (NMHC) spesso legati alla formazione di inquinanti secondari.

Per quanto riguarda la rete di monitoraggio biologico basata sui licheni epifiti come bioindicatori, sensibili alla presenza degli inquinanti in atmosfera e la cui concentrazione in questi ultimi anni ha subito una notevole diminuzione in tutta l'area del comprensorio, i valori registrati nelle diverse stazioni di misura relativi all'indice di biodiversità lichenica sono risultati compresi tra un minimo di 8 (flora lichenica scarsamente differenziata e di esigue dimensioni) ed un massimo di 53. Il valore minimo è stato rilevato in un'area situata nel centro urbano di Ponte a Egola mentre il valore massimo è stato calcolato nel parco pubblico di S. Romano. Nelle altre stazioni di San Romano si sono registrati valori piuttosto bassi in località Torre Giulia (IBL = 11), accettabili in corrispondenza del boschetto periferico (IBL = 27) e nell'ex discarica Ponticelli (IBL = 34). Una recente stazione ARPAT di biomonitoraggio installata nelle aree boscate a sud dell'abitato di Montopoli ha registrato condizioni molto buone con un IBL sempre > 50.

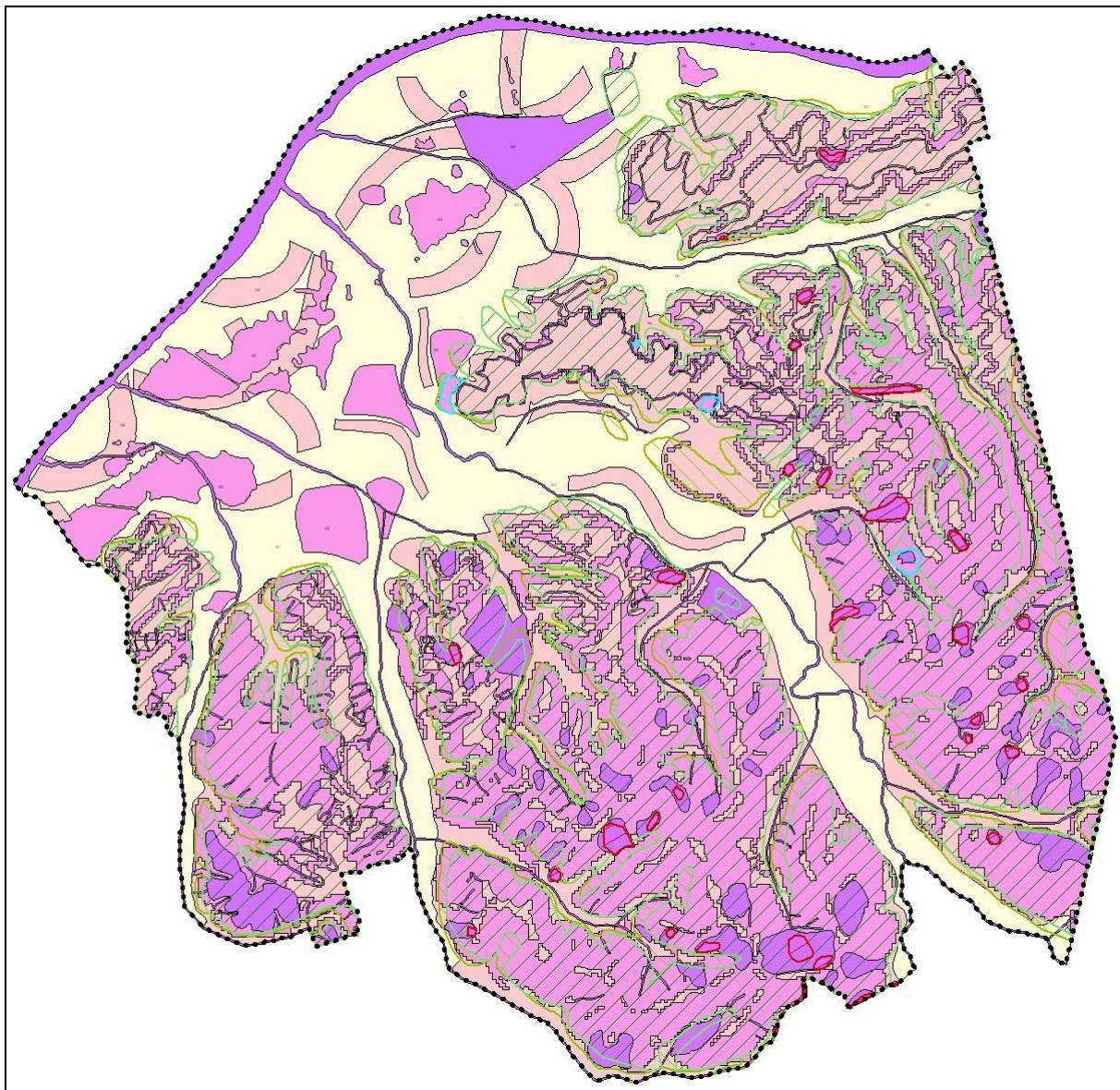
4. SUOLO E SOTTOSUOLO

4.1. Gli indicatori analizzati

4.1.1. Pericolosità geomorfologica (S)

La carta della pericolosità geomorfologica del Comune di Montopoli in Val d'Arno, redatta dallo scrivente a supporto della Variante al P.S. ed a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti, sintetizza la zonizzazione di pericolosità di tipo geomorfologico nella quale sono distinte le varie porzioni del territorio comunale secondo i criteri indicati dal D.P.G.R. 26/R del 27.04.2007, tenendo conto di quanto contenuto nella cartografia del P.T.C. e conformemente agli elaborati del P.A.I. dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno; i due rispettivi criteri di perimetrazione (26/R e PAI) sono stati sovrapposti e distinti sulla carta riconducendo le zonizzazioni alle quattro rispettive aree a pericolosità geomorfologica: G1-Bassa, G2-Media, G3-Elevata, G4-Molto Elevata ai sensi del D.P.G.R. 26/R/07 ed alle quattro aree P.F.1-Moderata, P.F.2-Media, P.F.3-Elevata, P.F.4-Molto Elevata ai sensi del P.A.I..





Fig.64 Carta della pericolosità geomorfologica



LEGENDA

AREE A PERICOLOSITA' DA FENOMENI GEOMORFOLOGICI DI VERSANTE LIVELLO DI SINTESI





(ai sensi del P.A.I. dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno approvato con D.P.C.M. del 06/05/05)

-  P.F.1- Aree a pericolosità moderata da processi geomorfologici di versante
[aree apparentemente stabili, interessate da litologie con caratteri intrinsecamente sfavorevoli alla stabilità dei versanti]
-  P.F.2- Aree a pericolosità media da processi geomorfologici di versante
[aree apparentemente stabili ed interessate da litologie con caratteri favorevoli alla stabilità dei versanti che, talora, possono essere causa di rischio reale o potenziale moderato]
-  P.F.3- Aree a pericolosità elevata da processi geomorfologici di versante
[aree interessate da fenomeni di dissesto attivi e da condizioni geomorfologiche marcatamente sfavorevoli]
-  P.F.3- Aree a pericolosità elevata da processi geomorfologici di versante
[aree interessate da fenomeni di dissesto quiescenti e da condizioni geomorfologiche marcatamente sfavorevoli]

Le suddette perimetrazioni riportate in cartografia sono quelle relative allo strato informativo elaborato per la redazione della cartografia allegata al P.A.I. e provengono dal "III° Settore Tecnico SIT e Centro di Documentazione" dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno.

AREE A PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

(ai sensi del D.P.G.R. n.26/R del 27/04/07)

-  G.1 - Pericolosità geomorfologia bassa
[aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa]
-  G.2 - Pericolosità geomorfologia media
[aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto]
-  G.3 - Pericolosità geomorfologia elevata
[aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza]
-  G.4 - Pericolosità geomorfologia molto elevata
[aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza]

Per quanto riguarda le aree a pericolosità geomorfologica definite dal P.A.I., il territorio collinare di Montopoli ricade quasi interamente all'interno della P.F.2 ad esclusione di alcune zone della fascia pedecollinare che si estende alla base dei rilievi che ricadono all'interno della PF1 e delle diverse limitate aree interessate da movimenti franosi attivi e quiescenti, presenti prevalentemente sui versanti dei rilievi collinari della frazione di Marti e di Montopoli capoluogo, che sono comprese nella P.F.3.

Le caratteristiche di pericolosità geomorfologica ai sensi del D.P.G.R. 26/R/07 per il territorio montopolese sono riconducibili a tutte le aree omogenee previste: G1 (bassa), G2 (media), G3 (elevata) e G4 (molto elevata).

Le aree G1 a pericolosità bassa comprendono:

- aree della pianura alluvionale non interessate da significativi elementi morfologici che possano indurre movimenti di massa;
- aree dei fondovalle collinari, attraversate dai quattro principali torrenti, non interessate da significativi elementi morfologici che possano indurre movimenti di massa.

Le aree G2 a pericolosità media comprendono:

- aree della pianura alluvionale e dei fondovalle collinari interessate da elementi morfologici (alvei fluviali sepolti) caratterizzati da una bassa propensione al dissesto.
- aree della fascia pedecollinare e collinari caratterizzate da superfici di acclività inferiori al 20% con una bassa propensione al dissesto.

Le aree G3 a pericolosità elevata comprendono:

- aree della pianura caratterizzate da fenomeni quiescenti quali argini artificiali, coni alluvionali ed aree soggette a ristagno delle acque (queste zone si concentrano prevalentemente nella porzione nord ovest del territorio comunale in corrispondenza dello sbocco delle incisioni vallive nella valle dell'Arno);

- aree della collina caratterizzate da fenomeni quiescenti quali calanchi, corpi di frana e relative aree di influenza (individuati solo per le UTOE), orli di scarpata e orli di scarpata di frana ed aree contraddistinte da superfici di acclività superiori al 20% (queste zone sono diffuse un po' su tutti i rilievi collinari del Comune con una minore frequenza nelle frazioni di San Romano, Capanne e Casteldelbosco).

Le aree G4 a pericolosità molto elevata comprendono:

- aree della pianura caratterizzate da fenomeni attivi e relative aree di influenza quali l'area interessata dalla discarica, il canale artificiale, le aree interessate dalle arginature dei corsi d'acqua principali ed i corpi d'acqua stessi;

- aree della collina caratterizzate da fenomeni attivi e relative aree di influenza quali corpi di frana; orli di terrazzo, solchi da ruscellamento concentrato, aree di cava, aree interessate da depositi colluvio-alluvionali, aree interessate da ruscellamento diffuso e da soliflusso (queste zone sono diffuse un po' su tutti i rilievi collinari del Comune interessando maggiormente quelli della porzione meridionale nella frazione di Marti e di Montopoli capoluogo).

4.1.2. Pericolosità sismica (S)

La riclassificazione sismica del territorio regionale ai sensi dell'O.P.C.M. n.3519 del 28.04.2006 e della D.G.R.T. n.431 del 19.06.2006 inserisce il Comune di Montopoli nella "zona 3S" con un valore di accelerazione massima del suolo (a_g) compreso tra 0,100g e 0,125g. Tale riclassificazione che in termini di pericolosità sismica rappresenta un declassamento dalla precedente zona 2, non prevede una diminuzione del livello di protezione; infatti le costruzioni devono essere progettate e realizzate con le azioni sismiche della vecchia zona 2 ai sensi delle Norme tecniche per le Costruzioni del D.M. 14.01.08.

La carta della pericolosità sismica del Comune di Montopoli in Val d'Arno, redatta dallo scrivente a supporto della Variante al P.S. ed a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti, sintetizza la zonizzazione di pericolosità di tipo sismico nella quale sono distinte le varie porzioni del territorio comunale secondo i criteri indicati dal D.P.G.R. 26/R del 27.04.2007 riconducendole alle quattro aree a pericolosità sismica locale previste: S1-Bassa, S2-Media, S3-Elevata, S4-Molto Elevata.

Le caratteristiche di pericolosità sismica ai sensi del D.P.G.R. 26/R/07 per il territorio montopolese sono riconducibili a tre delle quattro aree omogenee previste ed in particolare: S2 (media), S3 (elevata) e S4 (molto elevata).

Le aree S2 a pericolosità media comprendono:

- aree della collina in cui l'amplificazione è dovuta ad effetti topografici come quelle zone caratterizzate da orli di terrazzo e/o di scarpata ed in situazioni morfologiche prive di fenomenologie attive e/o quiescenti (queste zone si concentrano prevalentemente sulla porzione terminale delle digitazioni collinari che si affacciano sulla valle dell'Arno coinvolgendo in particolare le frazioni di Casteldelbosco, Capanne, San Romano e le località di Musicano-Muscianello e Varramista).

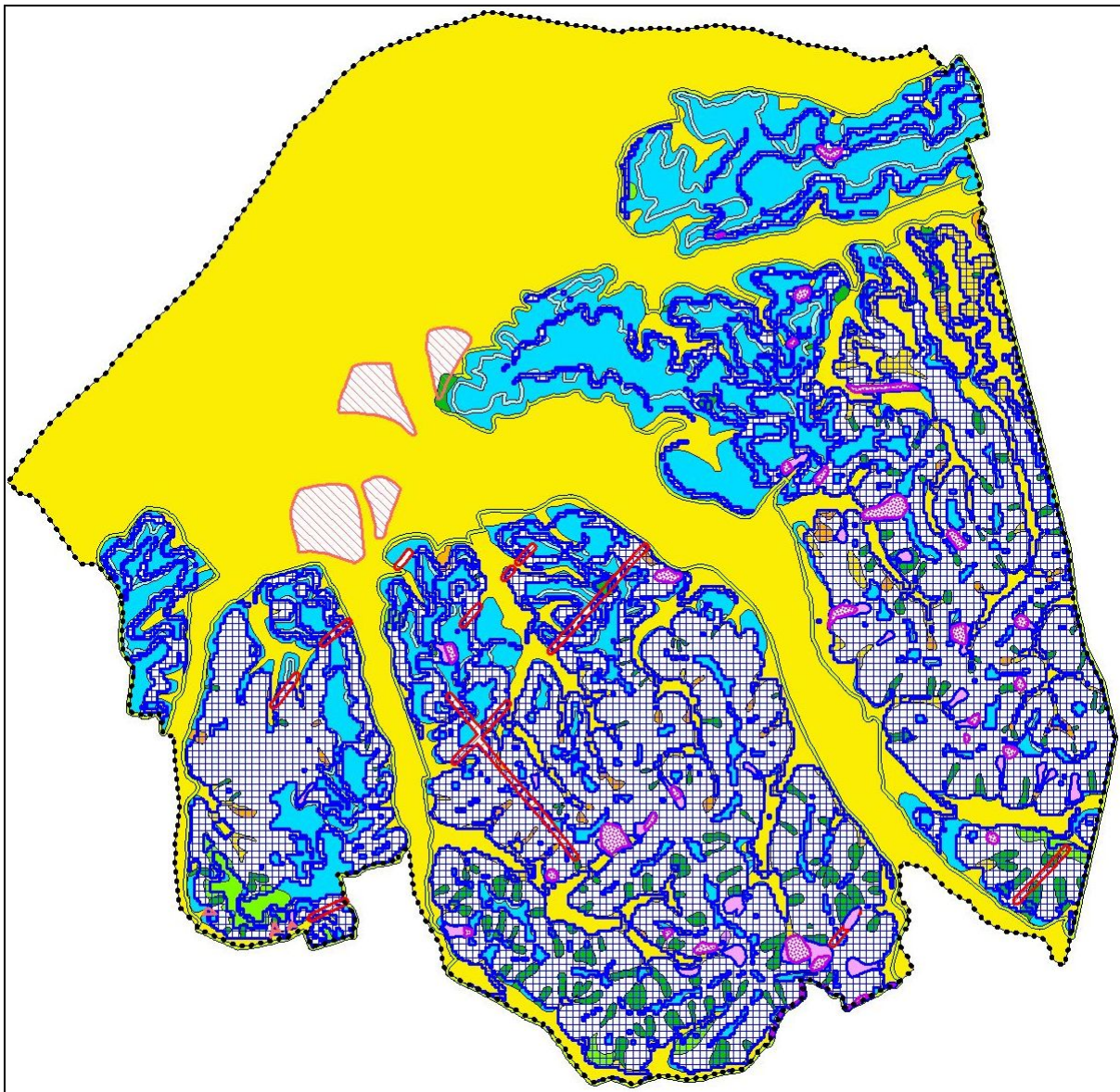
Le aree S3 a pericolosità elevata comprendono:

- aree della pianura in cui l'amplificazione sismica è possibile per effetti stratigrafici in zone caratterizzate da depositi alluvionali granulari e/o sciolti e da coni alluvionali (praticamente tutta la pianura alluvionale ed i fondovalle collinari);

- aree della fascia pedecollinare in cui l'amplificazione sismica è possibile nelle zone di bordo della valle e/o aree di raccordo con il versante (sono piuttosto limitate e circoscritte alla base delle colline);

- aree della collina in cui l'amplificazione sismica è connessa a fenomeni di instabilità quiescenti ed alle relative aree potenzialmente franose, aree soggette a liquefazione dinamica dei terreni, aree con coperture colluviali e coni detritici soggette ad amplificazione per effetti stratigrafici, aree caratterizzate dalla presenza di faglie (queste zone sono diffuse un po' su tutti i rilievi collinari del Comune ed in particolare nella loro parte meridionale più interna).

Fig.65 Carta delle zone a maggiore pericolosità sismica locale (ZMPSL)



LEGENDA

AREE A PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

(ai sensi del D.P.G.R. n.26/R del 27/04/07)

Zona sismica di riferimento del territorio comunale: Zona 3S (ai sensi del D.G.R.T. n.431 del 19/06/06)

S.2 - Pericolosità sismica locale media

- [aree in cui è possibile l'amplificazione dovuta ad effetti topografici come nelle zone caratterizzate da orli di terrazzo e/o di scarpata (6)]
- [aree in cui è possibile l'amplificazione dovuta ad effetti topografici come nelle zone collinari prive di fenomenologie attive e quiescenti (6)]

S.3 - Pericolosità sismica locale elevata

- [aree in cui sono presenti fenomeni di instabilità quiescenti (2A) e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici]
zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti dal P.A.I. (2A)
zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti (2A)
- [zone potenzialmente franose o esposte a rischio frana (2B) per le quali non si escludono fenomeni di instabilità indotta dalla sollecitazione sismica]
- [zone caratterizzate da terreni soggetti a liquefazione dinamica (5)]
- [zone con possibile amplificazione sismica connesse a zone di bordo della valle e/o aree di raccordo con il versante (8)]
- [zone con possibile amplificazione per effetti stratigrafici caratterizzate da depositi alluvionali granulari e/o sciolti (9)]
- [zone con possibile amplificazione per effetti stratigrafici caratterizzate da copertura colluviali (10)]
- [zone con possibile amplificazione per effetti stratigrafici caratterizzate da con alluvionali e/o detritici (11)]
- [zone caratterizzate dalla presenza di faglie (13)]

S.4 - Pericolosità sismica locale molto elevata

- [aree in cui sono presenti fenomeni di instabilità attivi (1) e che pertanto potranno subire una accentuazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici]
zona caratterizzata da movimenti franosi attivi dal P.A.I. (1)
- [aree in cui sono presenti fenomeni di instabilità attivi (1) e che pertanto potranno subire una accentuazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici]
zona caratterizzata da movimenti franosi attivi (1)

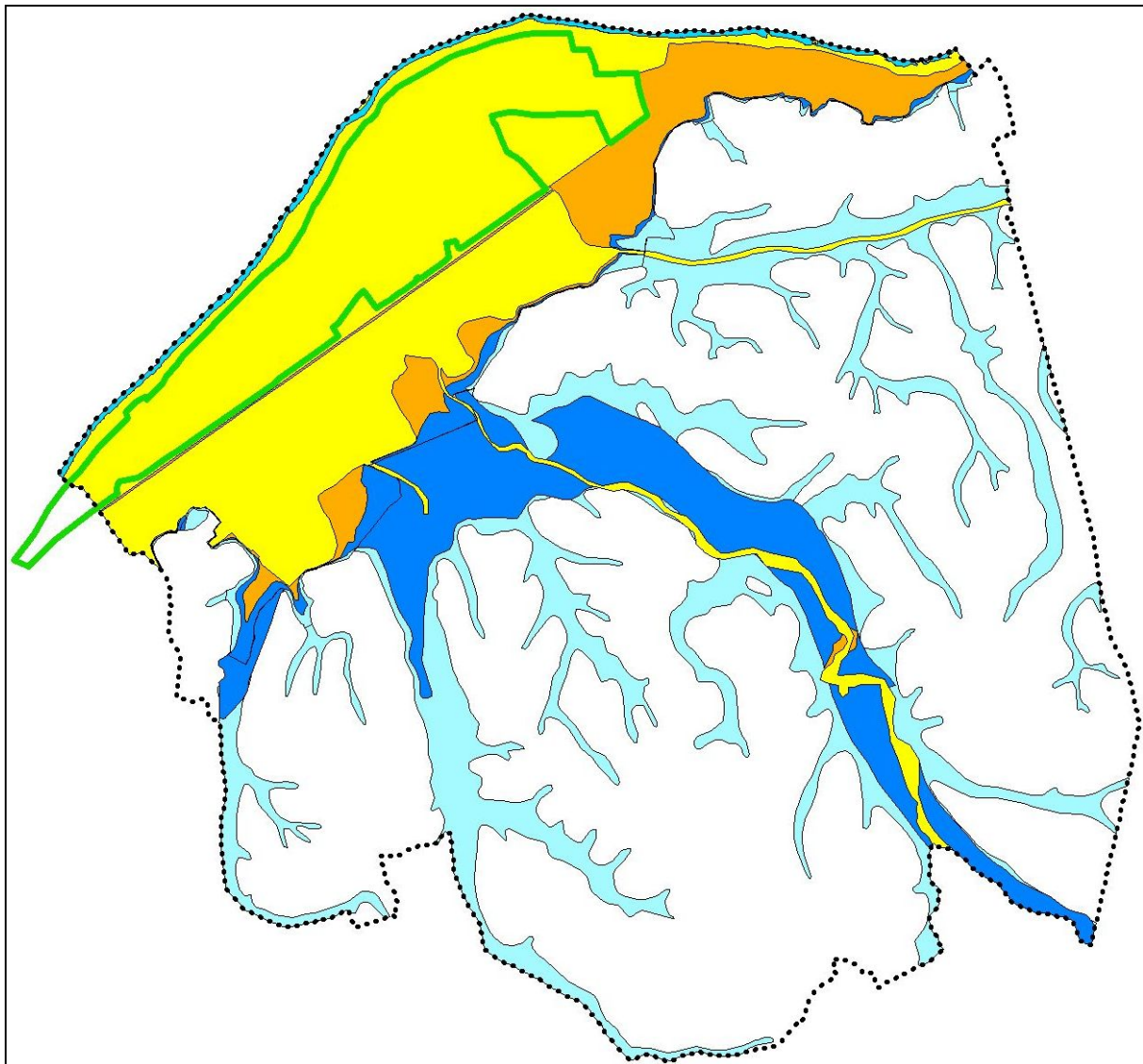
Le aree S4 a pericolosità molto elevata comprendono:

- aree della collina in cui l'amplificazione sismica per effetti dinamici è connessa a fenomeni di instabilità attivi (queste zone sono limitate e sparse ma presenti prevalentemente nelle frazioni di Marti e di Montopoli capoluogo).

4.1.3. Pericolosità idraulica (S)

La carta della pericolosità idraulica del Comune di Montopoli in Val d'Arno, redatta dallo scrivente a supporto della Variante al P.S. ed a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti, sintetizza la zonizzazione di pericolosità di tipo idraulico nella quale sono distinte le varie porzioni del territorio comunale secondo i criteri indicati dal D.P.G.R. 26/R del 27.04.2007, tenendo conto di quanto contenuto nella cartografia del P.T.C. e conformemente agli elaborati del P.A.I. dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno; i due rispettivi criteri di perimetrazione (26/R e PAI) sono stati sovrapposti e distinti sulla carta riconducendo le zonizzazioni alle quattro rispettive aree a pericolosità idraulica: I1-Bassa, I2-Media, I3-Elevata, I4-Molto Elevata ai sensi del D.P.G.R. 26/R/07 ed alle quattro aree P.I.1-Moderata, P.I.2-Media, P.I.3-Elevata, P.I.4-Molto Elevata ai sensi del P.A.I..





Fig.66 Carta della pericolosità idraulica



LEGENDA

AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA

(ai sensi del P.A.I. dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno approvato con D.P.C.M. del 06/05/05)

	P.I.1 - Aree a pericolosità idraulica moderata [rappresentata dall'inviluppo delle alluvioni storiche sulla base di criteri geologici e morfologici]
	P.I.2 - Aree a pericolosità idraulica media [relativa alle aree inondate durante l'evento del 1966 come da "Carta guida delle aree inondate" di cui al Piano di Bacino, stralcio relativo alla riduzione del "Rischio Idraulico"]
	P.I.3 - Aree a pericolosità idraulica elevata [corrisponde alla classe B.I. così come definita nel Piano Straordinario approvato con delibera del Comitato Istituzionale n.137/1999]
	P.I.4 - Aree a pericolosità idraulica molto elevata [così come definita nel Piano Straordinario approvato con delibera del Comitato Istituzionale n.137/1999]

Le suddette perimetrazioni riportate in cartografia sono quelle relative allo strato informativo elaborato per la redazione della cartografia allegata al P.A.I. e provengono dal "III" Settore Tecnico SIT e Centro di Documentazione" dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno.

Per quanto riguarda le aree a pericolosità idraulica definite dal P.A.I., il territorio di Montopoli ricade per il fondovalle collinare percorso dal torrente Vaghera, per la parte più alta dei fondovalle collinari percorsi dal rio Bonello e Ricavo e per i fondovalle collinari dei corsi d'acqua minori, all'interno della P.I.1; per il fondovalle collinare del torrente Chiecina e per la parte più bassa dei fondovalle collinari del rio Bonello e Ricavo, all'interno della P.I.2; per l'area di pianura alluvionale della frazione di San Romano e per alcune aree poste allo sbocco dei fondovalle collinari del Chiecina, del Ricavo e del Bonello nella piana dell'Arno, all'interno della P.I.3 e per la vasta area di pianura alluvionale presente sull'intera porzione nord ovest del territorio comunale, sia a monte che a valle della linea ferroviaria Pisa-Firenze-Genova che l'attraversa, in P.I.4.

Sulla carta è evidenziato inoltre il perimetro della cassa di espansione denominata "Montopoli" in fase di progettazione definitiva da parte del Comune stesso, in coordinamento con L'Autorità di Bacino del Fiume Arno per il piano stralcio per la riduzione del rischio idraulico.

4.1.4. Problematiche idrogeologiche (S)

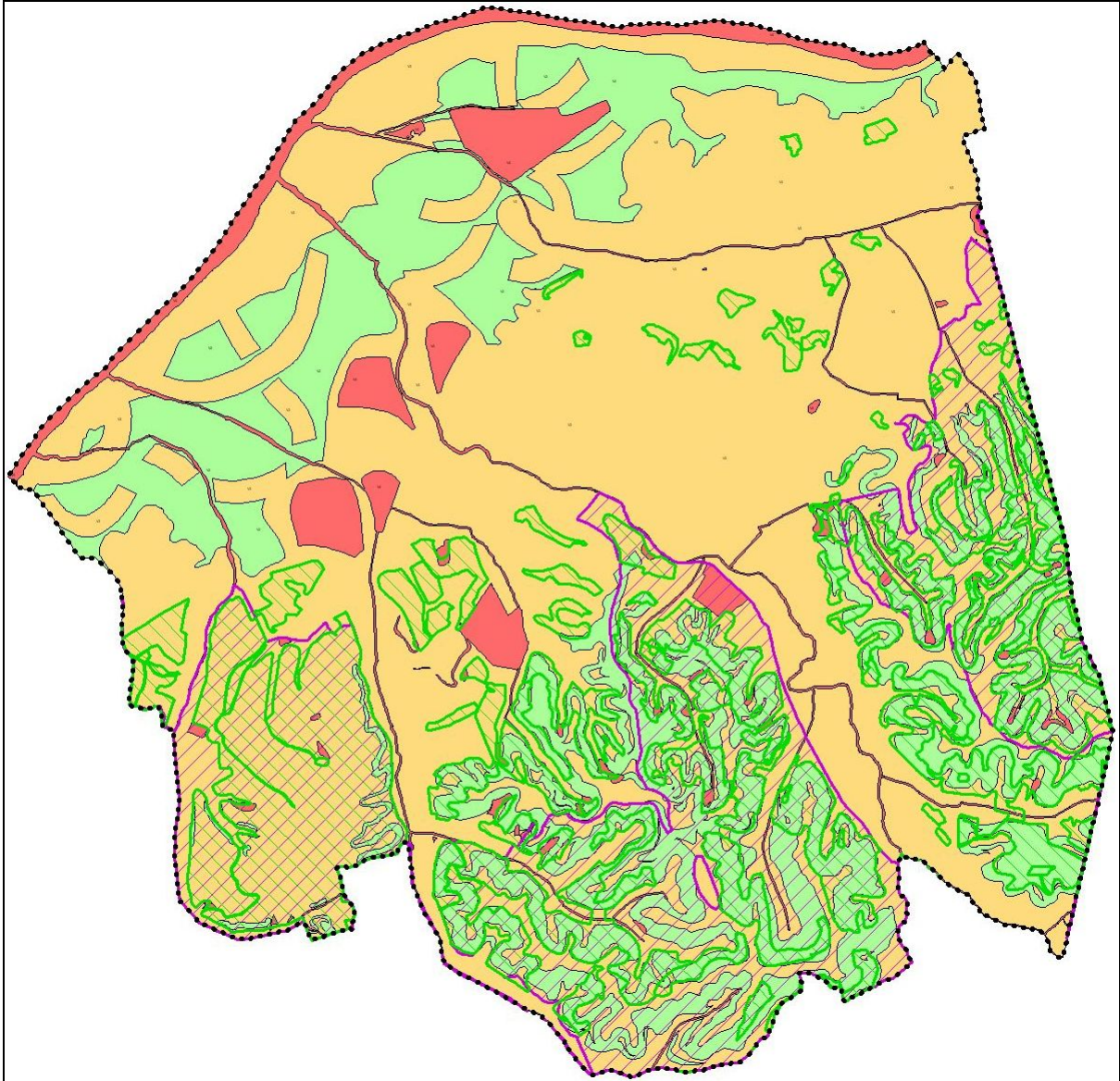
La carta delle aree con problematiche idrogeologiche del Comune di Montopoli in Val d'Arno, redatta dallo scrivente a supporto della Variante al P.S. ed a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti, sintetizza la zonizzazione di pericolosità per quanto riguarda la vulnerabilità idrogeologica degli acquiferi, in funzione del grado di protezione da eventuali elementi inquinanti, nella quale sono distinte le varie porzioni del territorio comunale secondo i criteri indicati dal D.P.G.R. 26/R del 27.04.2007 e tenendo conto di quanto contenuto nella cartografia del P.T.C., riconducendole alle quattro aree a vulnerabilità della risorsa idrica: V1-Bassa, V2-Media, V3-Elevata, V4-Molto Elevata.

Le caratteristiche di vulnerabilità della risorsa idrica, in riferimento ai criteri del P.T.C., per il territorio montopolese sono riconducibili a tre delle quattro aree omogenee previste ed in particolare: V2 (media), V3 (elevata) e V4 (molto elevata).

Le aree V2 a pericolosità media comprendono:

- aree della pianura in cui la risorsa è apparentemente non vulnerabile come quelle caratterizzate da sedimenti alluvionali prevalentemente argilloso-limosi a bassa permeabilità (queste zone si estendono lungo la piana dell'Arno ed in particolare in una fascia intermedia grossomodo da est ad ovest compresa tra i terreni più a nord prossimi al corso del fiume e quelli più a sud che si approssimano ai rilievi collinari);
- aree della collina in cui la risorsa è apparentemente non vulnerabile come quelle caratterizzate da affioramenti di depositi a prevalenza argillosa e quelle di versante caratterizzate da elevata acclività >35% (queste zone si estendono principalmente sui rilievi collinari della frazione di Marti e di Montopoli capoluogo).






Fig.67 Carta delle aree con problematiche idrogeologiche



LEGENDA

AREE A VULNERABILITA' DELLA RISORSA IDRICA

(in riferimento al P.T.C. della Provincia di Pisa approvato con D.C.P. n.100 del 27/07/2006)

-  V.2 - Aree a bassa vulnerabilità della risorsa idrica
[aree in cui la risorsa idrica è apparentemente non vulnerabile]
-  V.3 - Aree a media vulnerabilità della risorsa idrica
[aree in cui la risorsa idrica presenta un grado di protezione mediocre e non sufficiente a garantirne la salvaguardia]
-  V.4 - Aree ad elevata vulnerabilità della risorsa idrica
[aree in cui la risorsa idrica è esposta ovvero si possono ipotizzare tempi estremamente bassi di penetrazione e di propagazione in falda di eventuali inquinanti]
-  Aree soggette a vincolo idrogeologico (ai sensi del R.D. n.3267/1923)
-  Aree boscate soggette a vincolo idrogeologico (ai sensi del L.R. n.39/2000)

Le aree V3 a pericolosità elevata comprendono:

- aree della pianura in cui la risorsa presenta un grado di protezione mediocre come quelle caratterizzate da sedimenti alluvionali prevalentemente sabbioso-limosi e quelle interessate da alvei fluviali sepolti (queste zone si estendono per gran parte della pianura alluvionale e dei fondovalle collinari);
- aree della collina in cui la risorsa presenta un grado di protezione mediocre come quelle caratterizzate da affioramenti di depositi a prevalenza sabbiosa (queste zone si estendono su gran parte dei rilievi collinari del territorio ad esclusione delle porzioni di versante molto acclivi).

Le aree V4 a pericolosità molto elevata comprendono:

- aree della pianura in cui la risorsa è esposta come quelle caratterizzate da depositi di conchi di detrito, da depositi alluvionali, da laghetti e corsi d'acqua (queste zone sono limitate e prevalenti nella porzione centrale della pianura);
- aree della collina in cui la risorsa è esposta come quelle caratterizzate da depositi di conchi detritici, da depositi colluvio-alluvionali e da aree di cava (queste zone sono limitate e prevalenti nelle porzioni più settentrionali delle colline di Montopoli).

Sulla carta sono riportati anche i perimetri delle aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/1923 ed i perimetri delle aree boscate soggette a vincolo idrogeologico ai sensi della L.R. n.39/2000.

4.1.5. Uso del suolo (S)

Le informazioni acquisite sull'uso del suolo fanno riferimento ai dati del PTC, alla relazione generale della Variante al piano Strutturale dell'arch. Giovanni Maffei Cardellini (di cui anche il presente rapporto fa parte) ed al Piano del Verde comunale redatto nel marzo 2008 dall'Ecoistituto del Vaghera, anch'esso parte integrante del quadro conoscitivo del P.S.; per ulteriori informazioni ed approfondimenti si rimanda a quest'ultimi due elaborati.

Il territorio di Montopoli si estende per una superficie di 29,25 kmq con quote altimetriche comprese fra i 17 m s.l.m. nella porzione di pianura prospiciente il Fiume Arno ed i 171 m s.l.m. nella più ampia porzione collinare più a sud.

La parte pianeggiante è caratterizzata da un diffuso sfruttamento agricolo e può essere suddivisa in due sottounità territoriali: una che si trova compresa tra la linea ferroviaria e le rive dell'Arno dalla spiccata vocazione produttiva e ricreativa, l'altra nella restante parte dal carattere produttivo e insediativo.

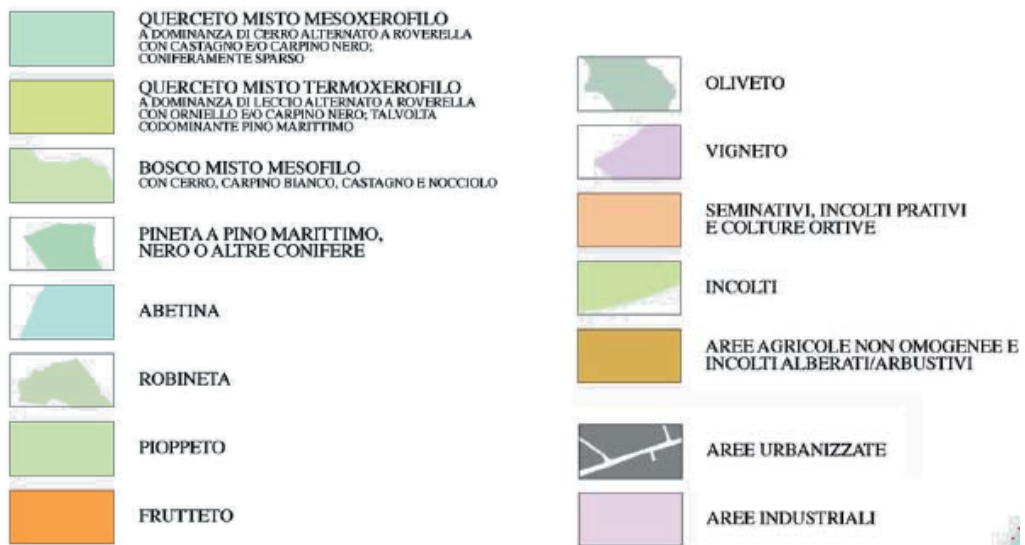
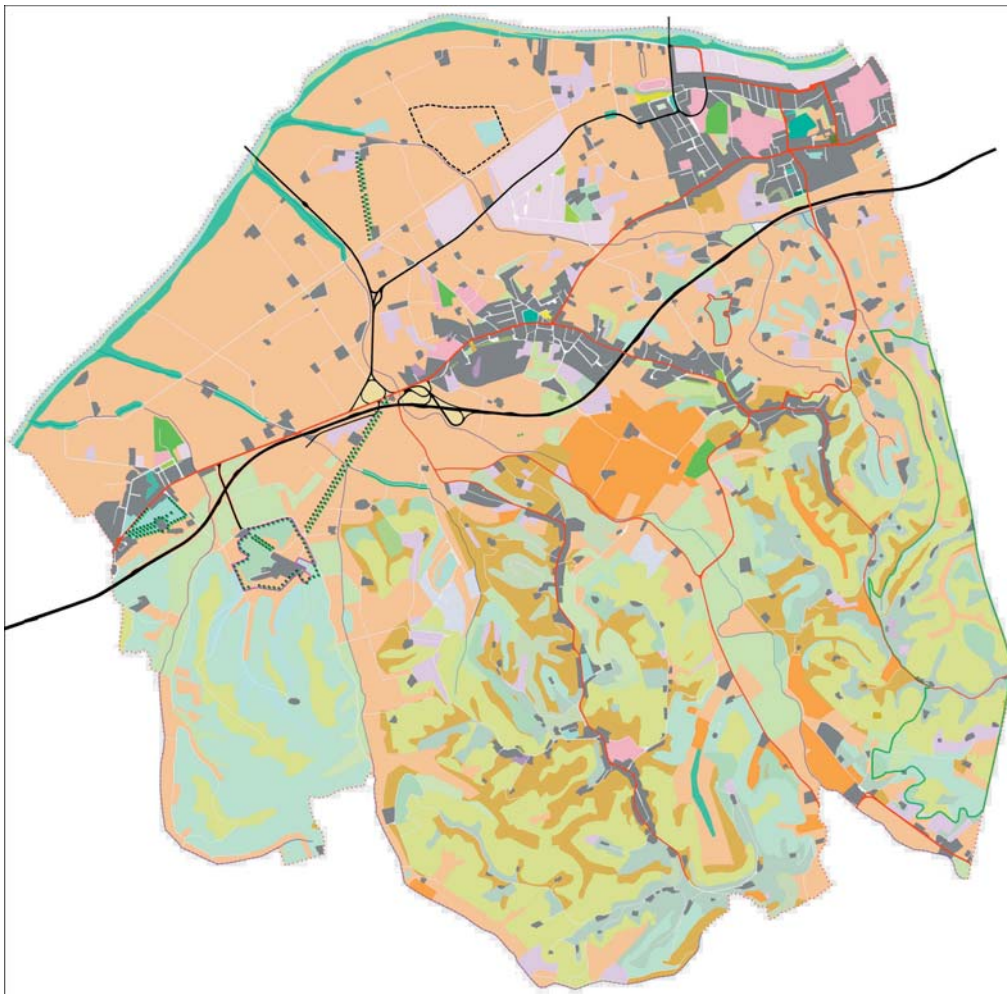
La porzione collinare presenta una eterogeneità di ambienti ancora in buono equilibrio ecologico rappresentati da boschi estesi, interrotti da insediamenti sparsi, contigui ad aree agricole in cui predomina la coltura dell'ulivo. I rilievi collinari sono tagliati da un fitto reticolo idrografico ed i relativi fondovalle interni sono utilizzati similmente alla pianura dell'Arno.

Nella seguente Fig.68 riportiamo il mosaico degli usi delle superfici agricole e boscate elaborata dall'arch. G.M. Cardellini.

L'attività agricola è molto presente sul territorio montopolese collegata direttamente ai proprietari e alle loro esigenze. La parte più produttiva e specializzata è nella pianura prossima all'Arno, nella quale si riscontrano in prevalenza seminativi estensivi; nelle pianure alluvionali e nelle aree collinari si ha ancora un'attività articolata e varia. Complessivamente la superficie agricola totale delle aziende è di 2399,8 ettari; la superficie occupata da coltivazioni agricole è di 1552,2 ettari, dei quali 1155 sono impegnati da seminativi e orti, 60,2 ettari sono di viti, 214 sono gli ettari ad olivi, 72,9 gli ettari per frutteti e 49 sono quelli a prato. I boschi e l'agricoltura del legno occupano 636 ettari.

Le aree residenziali, in grigio nella carta, occupano circa 175 ettari, mentre le aree produttive (in viola) 56 ettari e le strade circa 50 ettari.

Fig.68 Usi delle superfici agricole e boscate



4.1.6. Attività estrattive (P)

Il Piano Regionale delle Attività Estrattive di Recupero delle aree escavate e di riutilizzo dei residui recuperabili (P.R.A.E.R.) approvato con D.C.R. n.27 del 27.02.07 individua nel territorio di Montopoli tre cave bacino del Settore I ovvero “materiali per usi industriali, per costruzioni e opere civili” ed in particolare perimetra tre aree di risorsa di cui due vengono confermate giacimento.

Riportiamo nelle seguenti Figg.69 e 70 l'elenco delle aree delle risorse e le aree dei giacimenti, con i rispettivi estratti cartografici, ripresi dal P.R.A.E.R. a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti sia conoscitivi che normativi.

Fig.69 Aree delle risorse

Codice	Comune	Località	Superficie ha	Materiali	quadrante
722 I 5	Montopoli V.no	S. Lorenzo	21.85	Sabbie	112 I
722 II 5	Montopoli V.no	Costia della Chiecina	26.92	Sabbie	112 I
722 III 5	Montopoli V.no	Risciolo	22.7	Sabbie	112 I

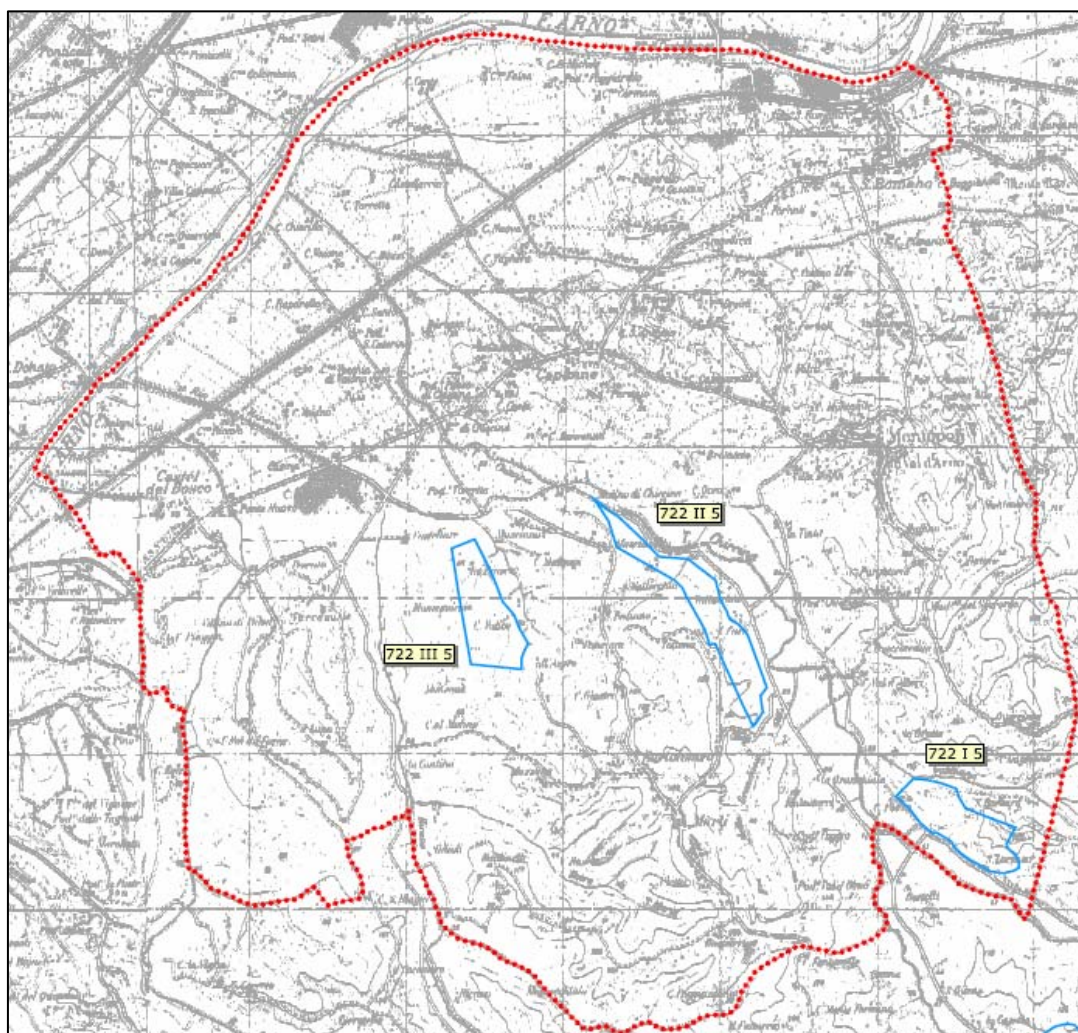
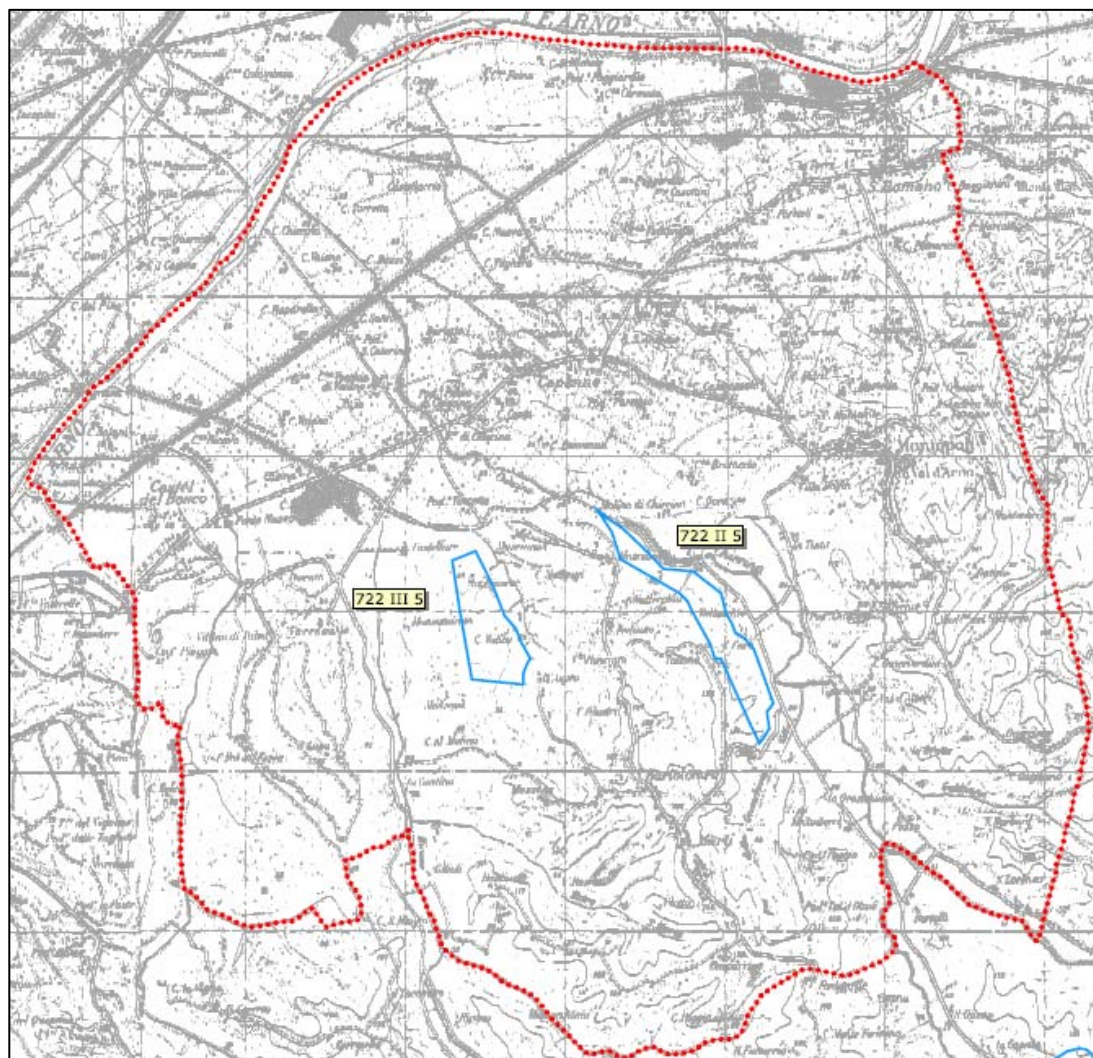


Fig.70 Aree dei giacimenti

Codice	Comune	Località	Superficie ha	Materiali	quadrante
722 II 5	Montopoli V.no	Costia della Chiecina	28,92	Sabbie	112 I
722 III 5	Montopoli V.no	Risciolo	22,7	Sabbie	112 I



La cava in località Risciolo è posta sul lato sinistro della valle del rio Risciolo, affluente del torrente Ricavo, insiste sulle sabbie e conglomerati ed è esaurita. Nell'anno 2003 è iniziato il piano di recupero dell'area per la sua trasformazione a parco sportivo attrezzato ed attualmente ospita un laghetto di pesca.

La cava in località Costia della Chiecina è posta sul lato sinistro della Valle del torrente Chiecina all'altezza del bivio per Montopoli, insiste sulle sabbie e sabbie limose ed è praticamente esaurita.

La cava in località San Lorenzo è posta sul lato destro della valle del Chiecina all'estremità sud del territorio comunale, insiste sulle sabbie ed è l'unica con ancora qualche potenzialità.

4.1.7. Siti inquinati - da bonificare (P)

In base al Piano Regionale di Bonifica dei siti inquinati (Delibera Regionale n.384/99) risulta che le aree contaminate presenti sul territorio di Montopoli in Val d'Arno corrispondono a discariche dismesse di rifiuti urbani e speciali prodotti nella lavorazione del cuoio e nella depurazione dei reflui industriali. Prima dell'emanazione della normativa specifica in materia di rifiuti, la zona del comprensorio del cuoio ha subito un forte impatto ambientale in tutte le sue componenti; in particolare, prima dell'entrata in vigore della Legge 915/82, i fanghi prodotti dalla depurazione dei reflui industriali ed urbani così come i rifiuti urbani e speciali, venivano conferiti in cave dismesse o zone depresse fino al totale riempimento della cavità e il più delle volte superando il livello del piano di campagna. Attualmente non ci sono discariche attive sul territorio montopolese, sussiste ancora però la problematica ed il controllo dei percolati provenienti da una discarica esaurita denominata "Le Conche-cavo piccolo" che nel tempo ha subito adeguamenti per evitare di provocare rischi maggiori per l'ambiente. Il Piano Regionale di Bonifica dei siti inquinati ha inserito tale discarica tra i siti che presentano tuttora rischi per l'ambiente. Nel Comune di Montopoli la Regione ha censito n.3 discariche esaurite le cui caratteristiche sono indicate nella seguente Fig.71:

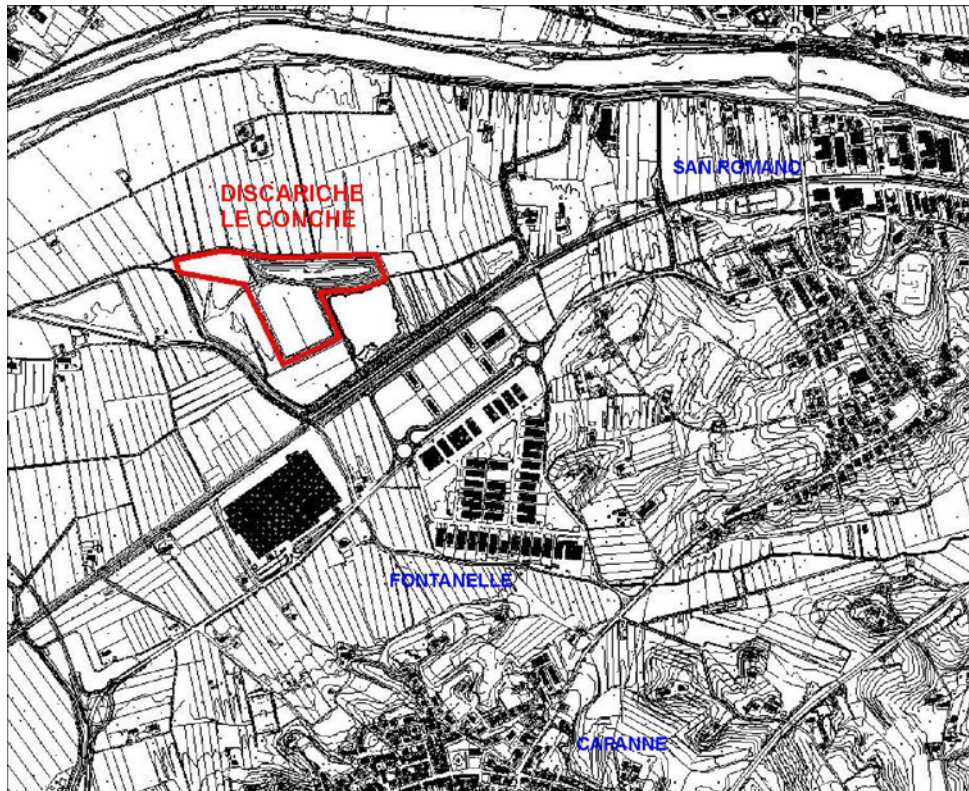
Fig.71 Discariche esaurite censite

Nome	Ubicazione	Anno inizio	Anno fine	Tipo di rifiuto	Sup. m ²	Vol. m ³	Caratteristiche
Le Conche Cavo piccolo (PI 036)	Montopoli V/A Casa Ponticelli	<1970	1987	RSU RS	12.400	110.000	Utilizza vecchia cava d'argilla localizzata nella golena dell'Arno, con pareti e fondo senza alcuna impermeabilizzazione. Primo intervento di bonifica tra il 1993 e 1996 che prevede cinturazione fino alla prof. di 15 m con geomembrana, tubi per captazione biogas, pozzetti di raccolta di percolato, recinzione e pozzi per monitoraggio della falda. Venivano conferiti RSU, RS assimilabili.
Le Conche Cavo Grande	Montopoli V/A Casa Ponticelli	1984	1990	RSU RS	30.000	200.000	Utilizza la cavità più grande della cava d'argilla. Fondo impermeabile d'argilla e copertura vegetale completa. Presenta fosse per la raccolta de acque meteoriche superficiali, pozzi per la raccolta di percolato, biogas e monitoraggio della falda
Le Conche Modulo Ferrovia	Montopoli V/A Casa Ponticelli	1990	1993	RSU RS	28.500	122.000	Nasce come discarica controllata accanto alle altre già esistenti. Possiede impermeabilizzazione del fondo con geomembrana, copertura vegetale completa, fosse per la raccolta de acque meteoriche superficiali, tubazione a gravità per flusso del percolato, pozzi per la raccolta di biogas e monitoraggio della falda

RSU: Rifiuti Urbani RS: Rifiuti Speciali PI 030: numero identificativo del sito nel Piano Regionale delle Bonifiche.

Nella seguente Fig.72 riportiamo l'ubicazione dell'area interessata dalle tre discariche adiacenti situate in località Casa Ponticelli-Casa Cente.

Fig.72 Area discariche Le Conche



4.1.8. Livelli di contaminazione dei terreni (P)

Nel settore conciarario vengono utilizzati numerosi prodotti chimici di tipo organico ed inorganico che in qualche modo vengono successivamente ritrovati nell'ambiente (aria, acque e suolo). È il caso del cromo trivalente, utilizzato come conciante nella fase di concia dei pellami. Il metallo, dopo il processo, rimaneva nelle acque di scarico che andavano agli impianti di depurazione, per poi passare nei fanghi prodotti e ritrovarsi nel suolo; attualmente i liquidi al cromo sono separati dal resto dei reflui. Studi condotti tra la fine degli anni '70 e l'inizio degli anni '80 sui terreni presenti nel centro del comprensorio, evidenziarono un andamento della distribuzione del cromo maggiore nella zona del depuratore di Santa Croce e gradualmente minore spostandosi dall'area del depuratore al centro abitato. Furono riscontrate concentrazioni di cromo comprese fra 75 e 5.000 $\mu\text{g/g}$ nell'orizzonte agronomico analizzato, 0-60 cm (Ceccanti & Masciandaro, 1995). Questi studi rivelarono anche che la concentrazione di questo metallo persisteva pressoché costante per alcuni anni dopo la cessazione dello spandimento della parte solida dei reflui conciarari (inizio anni '70) e del conferimento di fanghi di depurazione in discariche.

Uno studio più recente (Strati et al., 1998) condotto nell'area agro-industriale tra Castelfranco e San Miniato, invece, campionando solo i primi 15 centimetri del terreno, ha evidenziato concentrazioni comprese tra 20 e 35 $\mu\text{g/g}$, di Cr, valori molto inferiori a quelli riscontrati nello studio precedente (anche se si tratta di zone diverse) e molto simili ai valori dei terreni al di fuori della zona industriale (Ghizzano – Peccioli = 24,60 $\mu\text{g/g}$).

Anche se queste due indagini non sono confrontabili dato che sono studi realizzati in aree diverse, è importante far notare che attualmente i reflui contenenti cromo sono separati dal resto dei liquami di conceria e convogliati in serbatoi nelle singole ditte per poi essere mandati all'impianto di Recupero Cromo (CRC), funzionante dal 1983 nel Comune di Santa Croce sull'Arno. Inoltre, la lisciviazione del metallo dagli strati superficiali verso i livelli più profondi dei terreni e le naturali cause che controllano la sua mobilità e che quindi determinano il suo comportamento nel profilo del suolo o la sua permanenza in superficie (stato di ossidazione, pH, contenuto di sostanze organiche e caratteristiche granulometriche del terreno), possono essere alcune delle cause del perché non si trova questo metallo nei livelli superficiali del suolo.

Per questo motivo e considerando che il cromo non è un elemento che si trova naturalmente in grande quantità nei terreni del comprensorio, esso può essere utilizzato come un tracciante per determinare l'inquinamento dovuto ad attività conciarie.

È importante sottolineare che il Cr⁺³ è mutagenicamente inattivo ed è un micronutriente essenziale, che solo in alte dosi risulta teratogeno.

Non risultano disponibili indagini più recenti nei terreni interessati, però le analisi periodiche realizzate nelle discariche presenti nel comprensorio hanno evidenziato che alcune di esse, le più antiche, presentano ancora considerevoli quantità del metallo concentrato nei rifiuti.

4.1.9. Bonifica dei siti inquinati (R)

Il sito da bonificare riconosciuto nel Comune di Montopoli dal Piano Regionale di bonifica dei siti inquinati (Delibera Regionale n.384/99) è rappresentato dalla discarica esaurita di "Le Conche-cavo piccolo" che nel periodo d'utilizzo non fu messa in sicurezza o non fu progettata adeguatamente. Nella seguente Fig.73 riportiamo l'anagrafe della discarica così come riportata nel piano regionale:

Fig.73 Anagrafe discarica Le Conche cavo piccolo

Nome	Comune	Località	Tipo	Prescrizioni
Le Conche cavo piccolo	Montopoli	Casa Ponticelli Casa Cente	Discarica	Siti con necessità di approfondimento
Stato Attuale (2001)				
	Il monitoraggio ha evidenziato ancora alte concentrazioni di ammoniaca, COD, cloruri e metalli pesanti. La cinturazione conclusa nel 1996 come intervento di bonifica è attualmente da considerare come una prima operazione di messa in sicurezza, per cui si ritiene opportuno procedere alla bonifica del sito con massima priorità.			

Il Piano Regionale di Bonifica dei siti inquinati ha inserito tale discarica tra i "siti oggetto di approfondimento"; la Provincia, in base ai sopralluoghi ed alle indagini chimiche condotte (analisi una volta all'anno per le discariche dismesse) dall'ARPAT, ha definito massima la priorità di intervento per la bonifica. Dai dati acquisibili attualmente dal servizio SIRA dell'ARPAT, risulta approvato il progetto definitivo di bonifica di questa discarica.

4.2. Elementi di criticità

Per quanto riguarda gli aspetti geomorfologici il territorio collinare di Montopoli è prevalentemente caratterizzato, secondo la cartografia del P.A.I., da aree a pericolosità media da processi geomorfologici di versante (P.F.2) con diverse limitate aree di frana attiva/quiescente a pericolosità elevata (P.F.3), specie sui versanti collinari della frazione di Marti e di Montopoli capoluogo.

Ai sensi del D.P.G.R. 26/R/07, il territorio collinare montopolese risulta prevalentemente caratterizzato da aree a pericolosità elevata (G3), con aree a pericolosità media (G2) più frequenti nelle frazioni di San Romano, Capanne e Casteldelbosco e con limitate aree di frana attiva a pericolosità molto elevata (G4) sparse sulle colline interne di Marti e Montopoli capoluogo. La pianura è invece prevalentemente caratterizzata da aree in G1 e G2 con alcune zone nella porzione nord ovest del territorio in G3.

Montopoli è classificato come Comune in zona sismica 3S. Ai sensi del D.P.G.R. 26/R/07, il territorio pianeggiante ricade essenzialmente in aree a pericolosità sismica locale elevata (S3) ed anche la parte collinare ricade prevalentemente in S3 ad esclusione delle porzioni più settentrionali dei rilievi (zone di Casteldelbosco, Capanne, San Romano, Musciano-Muscianello e Varramista) dove sono presenti aree a pericolosità sismica locale media (S2) e ad alcune limitate zone più interne alle colline di Montopoli e Marti dove sono presenti aree a pericolosità sismica locale molto elevata (S4).

Per quanto riguarda gli aspetti idraulici, che sono i più critici per il territorio comunale, le zone di pianura del F. Arno sono classificate, secondo la cartografia del P.A.I., come aree prevalentemente soggette a pericolosità idraulica molto elevata (P.I.4) e subordinatamente elevata (P.I.3) nella zona della frazione di San Romano.

Le zone dei fondovalle collinari percorse dal torrente Vaghera, dal rio Bonello e dal rio Ricavo sono prevalentemente ricondotte ad aree a moderata pericolosità idraulica (P.I.1), mentre la zona del fondovalle collinare percorsa dal torrente Chiecina è prevalentemente ricondotta alle aree a pericolosità idraulica media (P.I.2).

La zonizzazione di vulnerabilità della risorsa idrica, in riferimento ai criteri del P.T.C. sul grado di protezione da eventuali elementi inquinanti, evidenzia per il territorio di Montopoli alcune aree critiche in cui la risorsa è esposta (V4); queste sono limitate e prevalenti nella porzione centrale della piana dell'Arno e nelle porzioni più settentrionali delle colline di Marti e Montopoli capoluogo. La maggior parte del territorio comunale è comunque caratterizzata da aree in cui la risorsa presenta un grado di protezione mediocre (V3) mentre le zone in cui la risorsa è apparentemente non vulnerabile (V2) prevalgono in una fascia intermedia della porzione di pianura alluvionale e lungo i versanti collinari acclivi di Marti e Montopoli capoluogo.

Altre criticità riguardano i piani di recupero delle tre aree estrattive presenti sul territorio comunale di cui una, in località Risciolo, è in via di trasformazione a parco sportivo attrezzato ed i siti inquinati da bonificare, come il completamento degli interventi di bonifica dell'ex discarica denominata Le Conche-cavo piccolo situata nella porzione di pianura a nord della località Fontanelle.

5. PAESAGGIO E NATURA

5.1. Gli indicatori analizzati

5.1.1. Paesaggio (S)

Riprendendo i contenuti del Piano del Verde dell'Ecoistituto del Vaghera e della relazione dell'Arch. G.M. Cardellini di supporto alla Variante al P.S., il Comune di Montopoli può essere suddiviso in due sistemi territoriali, quello della pianura e quello della collina. Nella parte di pianura si riconosce un subsistema prossimo all'Arno con aree per l'agricoltura e aree produttive ed un subsistema più antropizzato vicino ai rilievi collinari con insediamenti residenziali, insediamenti produttivi ed aree per l'agricoltura. Nel sistema collinare si riconoscono aree agricole e boschive collinari, aree agricole di valle ed insediamenti sparsi. Altro elemento che segna da vari punti di vista il paesaggio sono le grandi infrastrutture che attraversano la fascia pedecollinare da est verso ovest: la strada statale n.67, la ferrovia Firenze-Pisa-Genova e la Superstrada Firenze-Pisa-Livorno.

La pianura alluvionale dell'Arno, come le parti più ampie delle valli laterali, rappresentano un paesaggio costituito da sedimenti trasportati dai corsi d'acqua in tempi geologicamente recenti (Olocene), di natura prevalentemente limosa, mentre le colline si caratterizzano per la prevalenza di estese coltri plioceniche di natura prevalentemente sabbiosa e subordinatamente argillosa nella porzione più meridionale del territorio comunale e da sedimenti sabbioso limosi pleistocenici nella porzione immediatamente a contatto con la pianura.

Questi rilievi collinari, dalla morfologia sommitale dolce e dai versanti acclivi, sono tagliati da un fitto reticolo idrografico di cui i torrenti principali sono il torrente Chiecina, nascente nelle foreste fra Toiano e Collegalli e gettantesi in Arno a nord-est di Capanne, il torrente Vaghera che, dopo un percorso alquanto tortuoso, affluisce in Arno a nord-ovest di Capanne e il Rio Ricavo e il Rio Bonello, originatisi entrambi nel territorio del Comune di Palaia che giungono in Arno dopo aver, nel loro tratto inferiore, delimitano le colline di Varràmista.

L'intera area alluvionale, prima della costruzione di opere di regimazione idraulica, era interessata frequentemente dalle esondazioni dell'Arno, come attestato da numerosi documenti storici (Ceccarelli Lemut et al., 1994), dalla concentrazione dei nuclei abitati più antichi sulle pendici collinari e dalla relativa "giovinanza" degli insediamenti umani costruiti sulle alluvioni di fondovalle.

I nuclei storici collinari di Montopoli, Marti e Castedelbosco, insieme ai vecchi aggregati e case sparse, caratterizzano il paesaggio di questa porzione del Valdarno inferiore. Ad essi si è affiancato nel tempo un sistema insediativo recente che ha prodotto due vere e proprie città nuove come San Romano e Capanne e successivamente una zona produttiva nella pianura, in località Fontanelle.

Il paesaggio ha quindi subito nel tempo una costante ed intensa pressione da parte dell'uomo ed ha prodotto una riduzione di molti degli elementi naturali dell'ambiente originario (in particolare foreste planiziali e zone umide) di cui restano ad oggi esigui frammenti; persistono almeno nel settore nord-orientale, sia pure in via di diminuzione, le siepi campestri e le fasce di vegetazione mista in ambito agricolo, le quali svolgono o possono svolgere molteplici funzioni con benefici ecologici e di sostegno alla stessa agricoltura.

Tra le sparse case coloniche e ville ed in mezzo ai numerosi corsi d'acqua che segnano il comune, si estendono le colture di grano, mais e girasole, i frutteti e le pioppete.

Pregevole, in questo ambiente, la cospicua fascia di vegetazione ripariale fatta prevalentemente di salici, pioppi e ontani che costeggia le rive dell'Arno e che da questo risalendo i suoi immissari si addentra per brevi tratti in mezzo alle colture.

Nelle aree agricole di pianura, pur sottoposte ad una semplificazione della trama agricola, si sono conservati singoli componenti del mosaico paesaggistico tradizionale: redole, fossetti, prode, viabilità poderale, canali. Insieme con alberature, siepi frangivento, alberi da frutta, viti, mantengono i caratteri delle tessere elementari con le quali si conservano le forme paesaggistiche. Producono una tessitura agraria più tradizionale con la quale oltre a preservare il paesaggio tipico e gli elementi di valore naturalistico, si esercita una difesa del suolo e la tutela idrogeologica.

Nei fondovalle collinari, le coltivazioni arboree da legno (pioppo) caratterizzano il paesaggio sia in termini spaziali che dinamici, legati ai brevi turni di taglio delle diverse particelle. Le colline si presentano prevalentemente boscate con querceti misti di cerro e leccio e altre latifoglie alternate a tratti di pineta, con presenza di castagni, che formano nel complesso estese macchie di valore naturalistico. Con i boschi si integrano aree coltivate secondo un tipico disegno e una trama, costituita da sistemazioni agrarie di origine ottocentesca e determinata dall'alternarsi di filari di viti e di olivi, intervallati da prati. In queste aree il bosco ha recentemente teso ad occupare gli spazi aperti lasciati dalle coltivazioni agrarie e che competevano alla coltura dei cereali, della vite, dell'olivo e ai pascoli.

5.1.2. Flora e fauna (S)

Riprendendo i contenuti del PTC e del Piano del Verde dell'Ecoistituto del Vaghera, il territorio comunale di Montopoli contiene situazioni d'indubbio pregio ambientale dal punto di vista degli ecosistemi naturali e della loro qualità. La ridotta pressione antropica infatti, soprattutto in collina, favorisce la presenza diffusa di habitat a loro volta sede di una molteplicità di specie vegetali e animali, alcune delle quali di assoluto pregio naturalistico.

L'elevata diversità ecologica determina la contemporanea presenza di associazioni vegetali di clima *caldo e arido* con altre di clima *freddo e umido*. Le prime sono diffuse per lo più nelle parti più alte delle colline e nei versanti esposti a sud a causa delle condizioni di aridità relativa e alta temperatura che si verificano in queste stazioni; le seconde, nelle parti basse delle colline con esposizione nei quadranti settentrionali in ragione della maggiore umidità e della minore temperatura media annua.

In generale, le principali formazioni forestali che si rivengono nel territorio comunale sono rappresentate da:

- *Querceti misti termoxerofili a dominanza di leccio*, alternati variamente a roverella, orniello e carpino nero con presenza talvolta codominante di pini marittimo che occupano le porzioni sommitali dei rilievi e le stazioni più assolate.
- *Querceti misti mesoxerofili*, diffusi nella maggior parte delle aree boscate e composti da querce come il cerro, la roverella e la rovere con significativa e sempre maggiore presenza del carpino nero; presenza sparsa di pino marittimo. Queste formazioni rappresentano la tipica espressione del clima attuale in questo territorio.
- *Querceti misti mesofili* con cerro, rovere, carpino bianco, castagno e nocciolo, diffusi nelle parti più basse dei versanti collinari esposti a nord e ospitanti, a seconda delle condizioni della stazione, la cosiddetta *flora microtermica*, rappresentata da piante erbacee considerabili come relitti freddi delle glaciazioni del Quaternario (fino a 20.000 anni fa) e qui sopravvissute in ragione delle particolari caratteristiche climatiche del sito e strutturali del bosco. In questi ambienti, purtroppo sempre più rari a causa di una gestione del bosco non sempre attenta alle esigenze ambientali delle comunità biologiche, trovano rifugio specie vegetali come, fra le altre, la polmonaria chiazzata (*Pulmonaria apennina*), l'arisaro codato (*Arisarum proboscideum*), la mercorella perenne (*Mercurialis perennis*), l'erba fragolina (*Sanicula europaea*), il baccàro (*Asarum europaeum*), tutte tipiche di boschi montani o sub-montani e qui al limite estremo del loro areale di distribuzione.
- *Pioppete* e *ontanete* di fondovalle, diffuse lungo i torrenti e i rii in cui al pioppo bianco e all'ontano nero si accompagnano spesso diverse specie di salici e, per quanto riguarda le specie erbacee, fra le più comuni sono da citare la cannuccia di palude, la salcerella dalle vistose fioriture fucsia estive e la canapa acquatica.
- *Boschi di conifere* piuttosto diffusi, generalmente di piccola estensione in purezza e di origine artificiale. Possiamo trovare pinete di pino domestico, ed altre di pino marittimo, pino nero, pino d'aleppo, boschetti d'abete.

E' da segnalare inoltre la sempre maggiore presenza, all'interno dei boschi o in formazioni dove è assolutamente dominante, della *robinia* (detta volgarmente acacia), specie arborea originaria del Nordamerica e importata verso il 1600 in Europa dove, per le sue notevoli capacità vegetative e di propagazione, sta progressivamente sostituendo ampi tratti della vegetazione forestale originaria anche a causa di una gestione non sempre oculata del bosco.

Altro pregevole elemento caratterizzante le colline del Comune sia dal punto di vista paesaggistico, che culturale e produttivo sono le estese aree in cui sono coltivati l'olivo, la vite e gli alberi da frutto.

In generale si può osservare sia nell'ambito pianiziale che in quello collinare una elevata frammentazione della proprietà cui corrisponde una altrettanto frequente variazione delle colture nello spazio.

Il Piano del Verde comunale contiene ulteriori approfondimenti a cui si rimanda, qui di seguito riportiamo comunque le tabelle relative all'analisi delle specie vegetali che sono state rilevate sia in ambito insediativo che in ambito non insediativo.

Fig.74 Verde in ambito insediativo

CATEGORIE DI VERDE	COMUNITA' VEGETALE
Bosco urbano	<i>Bosco a dominanza assoluta di cerro</i>
Aree pubbliche, incolte e coltivate	<i>Arbusteto a dominanza di acero e olmo Bosco a dominanza di roverella e orniello Arbusteti a rosacee Vegetazione erbacea perenne mesofila</i>
Aree o fasce boscate non gestite	<i>Arbusteto a dominanza di acero e olmo Bosco a dominanza di roverella e orniello Arbusteti a rosacee Vegetazione erbacea perenne mesofila</i>
Aiuole spartitraffico o disposte ai margini degli assi viari	<i>Vegetazione erbacea dei suoli rimaneggiati di recente Vegetazione erbacea perenne oclofila Vegetazione erbacea odofila e tribofila</i>
Strade alberate in filari	<i>Vegetazione erbacea odofila e tribofila</i>
Fasce di verde stradale	<i>Arbusteto a dominanza di acero e olmo Bosco a dominanza di roverella e orniello Bosaglia a dominanza di robinia</i>

Fig.75 Verde in ambito non insediativo

CATEGORIA FORESTALE	COMUNITA' VEGETALE
Querceto misto termoxerofilo a dominanza di leccio alternato variamente a roverella con orniello e/o carpino nero; talvolta codominante pino marittimo	<i>Bosco a dominanza di leccio ed orniello Bosco a dominanza di roverella ed orniello</i>
Querceto misto mesoxerofilo a dominanza di cerro alternato variamente a roverella con castagno e/o carpino nero; coniferamento sparso	<i>Bosco a dominanza di cerro</i>
Bosco misto mesofilo con cerro, carpino bianco, castagno e nocciolo	<i>Bosco a dominanza di cerro e rovere Bosco a dominanza di carpino bianco e nocciolo</i>
Pinete a pino marittimo, nero, domestico o altre conifere	<i>Pinete e boscaglie di erica e corbezzolo Bosco a dominanza di leccio e orniello</i>
Robinieti	<i>Boscaglia a dominanza di robinia.</i>

Sono quindi stati individuati alcuni elementi di criticità tra cui: un elevato potenziale di diffusione della specie arborea infestante robinia che può diffondersi con grave danno in contesti naturali di pregio; uno stato di deperimento del platano; una diffusione dei boschi di conifere a discapito di quelli di latifoglie; una totale assenza di formazioni vegetali arboree o arbustive nelle estese colture nel settore nord del territorio comunale; una scarsa naturalità di ampi tratti di corsi d'acqua in seguito ad artificializzazione

In un complesso di habitat alquanto diversificato e comunque condizionato dalla presenza dell'uomo, trova rifugio una molteplicità di specie animali che contribuisce a diversificare la complessità delle catene alimentari e delle relazioni con l'ambiente. Dagli insetti agli anfibi, dai rettili agli uccelli ai mammiferi, molte specie di elevato valore naturalistico ed ecologico popolano il territorio. Basti citare fra gli invertebrati il granchio d'acqua dolce (*Potamon fluviatile*), sempre più raro nei torrenti o la ninfa del corbezzolo (*Charaxes jasius*), farfalla fra le più grandi d'Italia dalla livrea multicolore, diffusa sulla costa ma progressivamente sempre più rara nell'interno.

Fra i vertebrati una menzione particolare agli anfibi, sempre più minacciati dalla scomparsa o dal degrado del loro habitat (fiumi, stagni, pozze...) e prodighi di caratteristici riti nuziali e bizzarri ammassi di uova a primavera (rospo comune – *Bufo bufo*, Rana agile – *Rana dalmatina*, Tritone volgare – *Triturus vulgaris* e Tritone crestato – *Triturus cristatus*). Uccelli e mammiferi rappresentano le classi di animali più noti e, nel territorio comunale, sono da segnalare la diffusa presenza, fra i rapaci diurni, della poiana (*Buteo buteo*) e dello sparviero (*Accipiter nisus*), fra gli uccelli di medie dimensioni del gruccione (*Merops apiaster*), dell'upupa (*Upupa epops*), entrambi migratori estivi e del picchio verde (*Picus viridis*) oltre che, naturalmente, a un'indefinibile moltitudine di passeriformi diffusi per lo più intorno alle siepi e nelle campagne. Per i mammiferi, degni di nota sono il cinghiale (*Sus scrofa*), presente nelle boscaglie più fitte, l'istrice (*Hystrix cristata*) e il tasso (*Meles meles*), comuni abitanti dei boschi e dei margini dei campi.

5.1.3. Superficie percorsa da incendi (P)

Un altro fattore di pressione che influenza la qualità paesaggistica e la naturalità delle boscaglie è rappresentato dagli incendi.

I comuni dell'area del comprensorio maggiormente colpiti da incendi boschivi nel periodo 1997-2000, secondo i dati forniti dal Corpo Forestale dello Stato sono il Comune di Santa Maria a Monte e quello di Castelfranco di Sotto.

I due comuni sono stati rispettivamente interessati dal 62,50% e dal 31,25% degli incendi boschivi sviluppatisi in tale periodo.

L'evento maggiormente devastante per superficie boschiva percorsa dal fuoco (30 ha di superficie boscata) e per i danni causati (54.041 euro) è stato quello che ha colpito nel 1999 il Comune di Castelfranco di Sotto.

Per il Comune di Montopoli in Val d'Arno si è verificato nel periodo in esame solo un incendio che ha riguardato 0,50 ettari di superficie boscata.

Attualmente il Comune non è classificato a rischio di incendio boschivo particolarmente elevato dalla Regione Toscana.

Nelle seguenti Figg.76 e 77 riportiamo, per il periodo 1997-2000, il diagramma relativo al numero degli incendi boschivi nell'area del comprensorio ed in tutta la Provincia di Pisa e la relativa tabella delle superfici percorse dal fuoco.

Fig.76 Numero di incendi boschivi nell'area del comprensorio ed in tutta la Provincia di Pisa

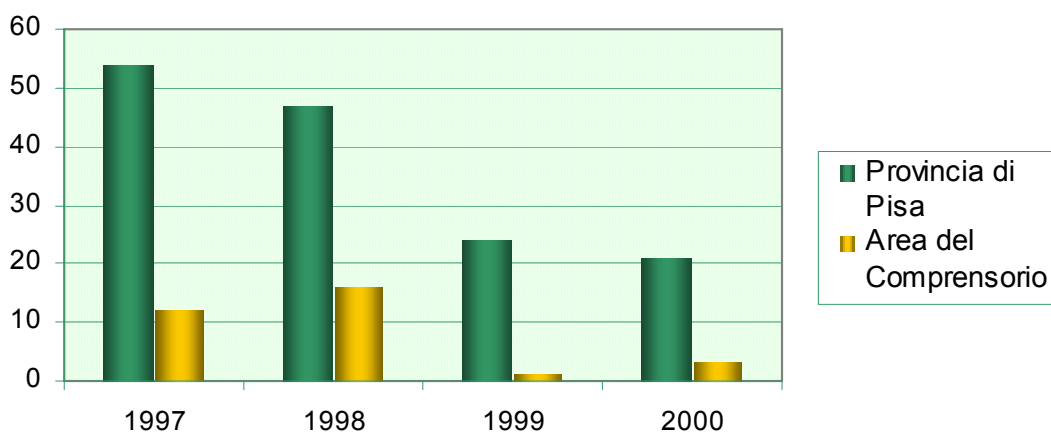


Fig.77 Incendi boschivi, superficie percorsa dal fuoco e danni prodotti dal 1997 al 2000

Comune/Provincia	N. Incendi	Superficie percorsa dal fuoco in ha			Danno (in euro)
		Boscata	Non boscata	Totale	
1997					
Castelfranco di Sotto	1	1,00	0,00	1,00	2.071
Montopoli in Val d'Arno	1	0,50	0,00	0,50	
San Miniato	1	0,70	0,00	0,70	
Santa Maria a Monte	9	39,50	0,00	39,50	10.753
Totale	12	41,70	0,00	41,70	12.824
provincia di Pisa	54	187,23	89,83	277,06	161.431
1998					
Castelfranco di Sotto	8	18,30	3,60	21,90	13.753
Santa Maria a Monte	8	6,00	8,60	14,60	15.494
Totale	16	24,30	12,20	36,50	29.247
provincia di Pisa	47	79,25	112,95	192,20	269.599
1999					
Castelfranco di Sotto	1	30,00	0,00	30,00	54.041
Provincia di Pisa	24	104,16	55,13	159,29	131.357
2000					
Santa Maria a Monte	3	4,05	1,00	5,05	1.549
provincia di Pisa	21	20,58	11,27	31,85	61.202

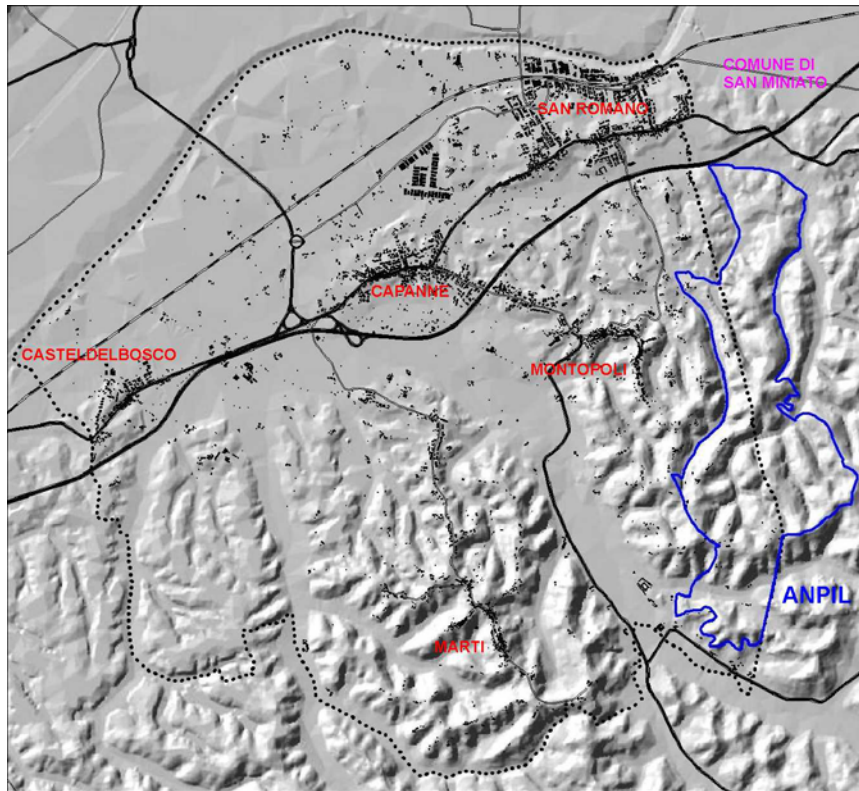
Fonte: Corpo Forestale dello Stato – Servizio antincendio boschivo

5.1.4. Le aree protette (R)

Il territorio comunale di Montopoli in Val d'Arno è interessato dall'Area Naturale Protetta di Interesse Locale (A.N.P.I.L.) denominata "Boschi di Germagnana e Montalto" (codice regionale APPI09) istituita con atto del 30.11.2005 tra i Comuni di Montopoli e di San Miniato. L'area protetta è situata fra la valle di Germagnana e le colline di Montalto (vedi Fig.78) e si estende per circa 300 ha di cui circa 160 ha nel Comune di San Miniato e circa 140 ha nel Comune di Montopoli.

Come riportato nella scheda apposita del piano del verde, si tratta di un frammento del sistema collinare che, iniziando immediatamente a sud dell'Arno, si estende fra i torrenti Egola e Chiecina e che fa parte del più ampio territorio boscoso di ondulazioni plio-pleistoceniche compreso fra i fiumi Era e Elsa. Il dislivello altitudinale complessivo è piuttosto modesto, andando dai 170 m s. m. a sud di "Casa Germagnana alta" ai 35 m s.l.m. a sud di "Casa Cafaggio" presso l'incontro del vertice settentrionale dell'area con la superstrada FI-PI-LI. I limiti topografici dell'area seguono per lo più elementi significativi del paesaggio come linee di crinale, aste fluviali o cambiamenti repentini nell'uso del suolo. Nell'insieme, l'area si presenta come un rilievo 'tagliato' da un fitto e irregolare reticolo idrografico che origina fondovalle profondi fiancheggiati da pendii acclivi che nascondono le parti alte delle colline. L'elemento fluviale maggiormente caratterizzante l'area è rappresentato dal tratto medio-superiore del torrente Vaghera, corso d'acqua che, come detto nella premessa, si origina nell'alta valle di Germagnana. I tre sottosistemi morfologici principali (fondovalle, versanti, sommità) sono caratterizzati da altrettanti tipi di uso del suolo che rimangono costanti, con poche, significative eccezioni, per tutta l'estensione dell'area. Se infatti i versanti, anche per la loro acclività, sono pressoché lasciati a bosco, i fondovalle e le sommità vedono permanere un utilizzo prevalentemente agricolo legato nel primo caso a colture di cereali e girasole, nel secondo alle attività connesse alle abitazioni che punteggiano molte cime collinari (olivi, orti, frutteti...). Per quanto concerne le sommità collinari, importante è la zona di Montalto, coperta da boschi senza soluzione di continuità nonché alcuni crinali interamente boscosi a sud di Casa Germagnana Bassa. Nel complesso, l'elemento bosco domina di gran lunga anche grazie a evidenti tracce di abbandono più o meno recente delle campagne, soprattutto per alcune porzioni di versante esposte a sud un tempo adibite a oliveta e oggi invase da boscaglie semi-impenetrabili.

Fig.78 Anpil Boschi di Germagnana e Montalto



Il territorio di Germagnana-Montalto possiede, per un insieme di ragioni geografico-fisiche, un tasso di diversità ecologica e biologica assai elevato, grazie ad un numero di ambienti e di specie vegetali inconsueto per un territorio così limitato. In sintesi, gli ambienti del territorio si distinguono in boschi, ecotoni, prati e zone umide.

- i boschi presentano nei tratti meno disturbati piante erbacee tipicamente nemorali (primule, ellebori, crochi, ciclamini, viole selvatiche, pervinche) che conferiscono all'intero ambiente un importante valore ecologico; le vari tipologie di bosco che si ritrovano nel territorio dell'ANPIL sono:

- *querceto misto termoxerofilo a dominanza di leccio alternato variamente a roverella con orniello e/o carpino nero;*
- *querceto misto mesoxerofilo a dominanza di cerro alternato variamente a roverella con castagno e/o carpino nero; coniferamento sparso*
- *bosco misto mesofilo con cerro, carpino bianco, castagno e nocciolo;*
- *pinete a pino marittimo, nero, domestico o altre conifere.*

- gli ecotoni sono elementi del paesaggio al confine fra due zone a differente uso: i margini dei boschi, le siepi fluviali, i diradamenti operati dai sentieri nella volta degli alberi. Negli ecotoni crescono piante erbacee e arbustive e vivono specie animali che non potrebbero trovarsi negli ambienti che l'ecotono stesso delimita. Esistono specie vegetali che hanno necessità idriche e luminose che solo al margine del bosco riescono a soddisfare (la buglossoide purpureo-cerulea – *Buglossoides purpureocaerulea* (L.) Johnston, l'astragalo glicifillo – *Astragalus glyciphyllos* L.) o che hanno precisi rapporti biologici con gli animali (insetti e uccelli) dell'ecotono. La maggioranza delle farfalle predilige questi ambienti in cui l'abbondanza di risorse è notevole. Nella valle di Germagnana gli ecotoni più significativi sono rappresentati dagli arbusteti dominati da eriche e corbezzolo, che sostituiscono la lecceta, e da quelli dominati da olmo ed acero minore, localizzati nei fondovalle. Lungo i rii minori è inoltre diffuso un arbusteto dominato da *Salix alba* L., rovo - *Rubus ulmifolius* Schott e sanguinello - *Cornus sanguinea* L..

- i prati sono sede elettiva di peculiari relazioni biologiche, per le ricche e mutevoli fioriture che favoriscono la presenza di innumerevoli specie di insetti ed altri invertebrati essenziali nella complessità delle catene alimentari, nonché spesso utili per la lotta biologica nelle coltivazioni. Nella valle di Germagnana e nelle colline di Montalto si possono distinguere quattro diverse tipologie prative principali: il prato naturale mesofilo, il prato naturale xerotermosto; la vegetazione terofitica di fondovalle; la vegetazione terofitica degli oliveti sommatati.

- le zone umide si rinvengono principalmente alla confluenza del Rio Germagnana con il Vàghera. Tali zone offrono rifugio a specie vegetali d'indubbio valore come il cardo cretese (*Cirsium creticum* (Lam.) D'Urv.) e l'epilobio a foglie piccole (*Epilobium parviflorum* Schreber), sebbene risultino ben più rilevanti dal punto di vista faunistico, offrendo rifugio al raro granchio d'acqua dolce e ad un'indefinita moltitudine di insetti e altri invertebrati che in tutte le stagioni popolano le aree interessate da ristagno d'acqua. Notevole è pure la presenza di anfibi (rospo comune, rana rossa e verde, tritone punteggiato e crestato) che trovano qui un luogo idoneo per la riproduzione.

In relazione agli habitat individuati dalla 'Direttiva Habitat 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche si possono ritrovare:

- querceti di rovere subatlantici del Carpinion betuli;
- castagneti;
- fiumi mediterranei a flusso intermittente con il Paspalo-Agrostidion;
- foreste di *Quercus ilex*.

Prendendo in considerazione gli allegati della L. R. 56/2000 (Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche) relativi alle specie vegetali, si può affermare, che nell'area in esame sono presenti almeno 15 specie d'interesse regionale ed due specie protette a livello regionale:

- *Abies alba* Miller;
- *Allium pendulinum* Ten.;
- *Arisarum proboscideum* (L.) Savi;
- *Asarum europaeum* L.;
- *Digitalis lutea* L. subsp. *australis* (Ten.) Arcang.;
- *Helleborus bocconeii* Ten.;
- *Laurus nobilis* L.;
- *Leucojum vernum* L. (specie protetta);
- *Lilium croceum* Chaix (specie protetta);
- *Polygala flavescens* DC.;
- *Pulmonaria saccharata* Miller;
- *Pulmonaria vallarsae* A. Kern.;
- *Quercus robur* L.;
- *Serapias neglecta* De Not.;
- *Vinca minor* L.;

Inoltre tre specie di invertebrati risultano d'interesse regionale:

- Granchio d'acqua dolce - *Potamon fluviatile*, presente nel torrente Vàghera con una esigua popolazione presso Casa Germagnana bassa;
- Ninfa del corbezzolo - *Charaxes jasius*, la farfalla diurna più grande d'Italia, dai magnifici colori e originaria delle foreste tropicali, che in Italia vive in stretta associazione con il corbezzolo delle cui foglie la larva si nutre;
- Cervo volante - *Lucanus cervus*, il coleottero più grande d'Italia, con gli esemplari di sesso maschile dalle caratteristiche mandibole ingrossate.

Infine due specie di anfibi sono inserite negli elenchi regionali delle specie protette: nelle acque del Vàghera trovano rifugio il tritone punteggiato (*Triturus vulgaris*) e il tritone crestato (*Triturus carnifex*).

5.1.5. La difesa della fauna (R)

In attuazione degli indirizzi regionali le Province individuano le Zone di Ripopolamento e Cattura (ZRC) localizzandole e disponendole relativamente all'estensione. Tali zone, secondo quanto stabilito dall'articolo 16 della L. 3/94 sono "destinate alla riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale, alla cattura della stessa per l'immissione e al suo irradiazione sul territorio fino a che non sia ricostituita e stabilizzata la densità faunistica ottimale per il territorio". Le stesse vengono costituite anche per la salvaguardia, la sosta, durante la migrazione, lo sviluppo e la riproduzione dei soggetti appartenenti a specie migratrici.

Allo scopo di migliorare la gestione delle ZRC la legge prevede la predisposizione di un piano annuale di gestione che indirizzi e coordini gli interventi di tutti i soggetti implicati nella gestione.

Il Piano prevede:

- i miglioramenti ambientali;
- il foraggiamento della specie in indirizzo;
- la prevenzione dei danni alle colture agricole;
- le catture, oppure il numero, il sesso e l'età degli animali catturati e i relativi ripopolamenti;
- i censimenti, oppure le stime quantitative delle presenze faunistiche dopo le catture;
- il contenimento delle presenze dei predatori e degli animali che arrecano danni alle colture agricole;
- la vigilanza, ovvero i programmi articolati in modo tale da assicurare una equilibrata partecipazione degli agenti di vigilanza volontaria sia per quanto attiene al controllo sia per quanto riguarda la gestione della ZRC;
- il bilancio preventivo di gestione.

La Provincia controlla che l'attività della zona sia svolta secondo le indicazioni contenute nell'atto di autorizzazione all'istituzione della stessa; attualmente sul territorio di Montopoli è istituita una ZRC come riportato nella seguente tabella.

Fig.79 Zone di Ripopolamento e Cattura istituite nel comprensorio

Denominazione della ZRC	Comune	Superficie (in ha)
Collebrunacchi	San Miniato	1.115
Varramista	Montopoli Palaia	853

5.2. Elementi di criticità

Il territorio di Montopoli è caratterizzato da una elevata potenzialità naturale e paesaggistica rappresentata da un mosaico di ambienti e biotipi di notevole valore ecologico e ambientale. L'intensa pressione da parte dell'uomo ha prodotto una riduzione di molti degli elementi naturali dell'ambiente originario soprattutto in pianura e nelle zone umide mentre la minore incidenza nella collina delle superfici urbanizzate si accompagna a un discreto livello di integrità strutturale degli ambienti naturali presenti, favorendo la potenziale conservazione delle risorse bioecologiche.

Tale patrimonio risulta comunque soggetto a un complesso di fattori di rischio che sono in grado nel tempo di erodere tali risorse e ridurre il valore complessivo dei territori. La naturalità del paesaggio dipende innanzitutto dalle modalità di gestione dei vari tipi di soprassuolo, in primo luogo quello forestale che rappresenta uno degli elementi di maggior pregio dell'intero territorio. Come in altre aree della Toscana, i metodi e le scelte legate alle attività selvicolturali incidono sulla conservazione complessiva delle risorse del bosco. I piani dei tagli spesso non tengono sufficientemente conto delle dinamiche evolutive del bosco, rischiando di innescare processi di impoverimento dei suoli e della qualità della componente vegetale con l'ingresso di specie aggressive come la robinia.

Altri elementi di criticità sono stati individuati in uno stato di deperimento del platano, una diffusione dei boschi di conifere a discapito di quelli di latifoglie, una totale assenza di formazioni vegetali arboree o arbustive nelle estese colture nel settore nord del territorio comunale ed una scarsa naturalità di ampi tratti di corsi d'acqua in seguito ad artificializzazione

Il dato più rilevante nel territorio comunale di Montopoli risulta invece la presenza dell'area naturale protetta di interesse locale Boschi di Germagnana e Montalto di recente istituzione volta a salvaguardare le risorse naturali preservandone le peculiarità tipologiche e valorizzandone i pregi. Anche la zona di ripopolamento e cattura rappresenta per il territorio un elemento di salvaguardia ambientale e faunistica.

L'analisi dei dati disponibili relativi alla superficie percorsa da incendi ha evidenziato per Montopoli un rischio di incendio boschivo non particolarmente elevato sebbene gli incendi rimangono un importante fattore di rischio per l'integrità strutturale del paesaggio del territorio data l'ancora elevata superficie delle aree boschive presenti.

6. ENERGIA

6.1. Gli indicatori analizzati

6.1.1. Consumi energetici (P)

Riportiamo di seguito nelle seguenti tabelle i consumi energetici del comprensorio, compreso il Comune di Montopoli, ripresi dai dati disponibili dell'Agenda 21 e relativi al periodo 1996-2000.

Fig.80 Consumi energetici nel comprensorio da 1997 al 2000 secondo tipi di vettori

Anno	En. Elettrica GWh	Metano Smc	Benzina tonnellate	Gasolio tonnellate	GPL tonnellate	Totale
1996	407,8	66.393.512				
1997	415,0	61.974.310	32.215	14.567	1.389	
1998	423,6	67.482.327	33.351	15.419	1.593	
1999	440,7	74.798.858	31.525	16.488	1.575	
2000	471,9	83.388.307	31.946	18.442	1.668	
Anno	tep	Tep	tep	tep	tep	Mtep
1996	101.961	53.927	-	-	-	
1997	103.747	50.337	38.658	15.732	1.528	0,210
1998	105.893	54.811	40.021	16.653	1.752	0,219
1999	110.176	60.754	37.830	17.807	1.732	0,228
2000	117.972	67.731	38.335	19.918	1.835	0,246
Anno	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	
1996	4.268	2.257	-	-	-	
1997	4.343	2.107	1.618	659	64	8,791
1998	4.433	2.294	1.675	697	73	9,173
1999	4.612	2.543	1.584	745	73	9,557
2000	4.938	2.835	1.605	834	77	10,289
	13,7%	34,6%	-0,8%	26,6%	20,1%	17%

I valori riportati in corsivo sono stime valutate in base ai consumi provinciali – Fonti: AEP, UTIF

Anno	Gasolio motori tonnellate	Gasolio riscaldamento tonnellate	Gasolio agricoltura tonnellate
1997	13.403	552,0	612,4
1998	14.437	458,9	523,8
1999	15.356	473,3	658,5
2000	17.176	529,4	736,5

Fig.81 Consumi di energia elettrica dal 1996 al 2000 - valori totali [MWh]

	1996	1997	1998	1999	2000	var. % 96-00
Castelfranco di Sotto	41.860	41.122	42.648	44.319	44.209	5,6%
Montopoli Val d'Arno	23.781	24.593	25.177	26.488	27.473	15,5%
San Miniato	101.814	102.414	108.274	112.884	123.097	20,9%
Santa Croce	137.321	141.669	140.240	143.377	156.473	13,9%
Santa Maria a Monte	26.573	27.361	27.802	31.006	32.186	21,1%
Fucecchio (*)	76.495	77.829	79.431	82.629	88.450	15,6%
Totale	407.844	414.988	423.572	440.703	471.888	15,7%

(*) i valori in corsivo sono stime Fonte: ENEL (elaborazioni AEP)

Fig.82 Consumi di energia elettrica dal 1996 al 2000 - numero di utenze

	1996	1997	1998	1999	2000	var. % 96-00
Castelfranco di Sotto	5.496	5.578	5.648	5.700	5.796	5,5%
Montopoli in Val d'Arno	4.252	4.367	4.453	4.530	4.623	8,7%
San Miniato	12.256	12.476	12.630	12.764	13.033	6,3%
Santa Croce	6.743	6.827	6.808	6.832	6.984	3,6%
Santa Maria a Monte	4.738	4.842	4.934	5.023	5.087	7,4%
Fucecchio						
Totale	33.485	34.090	34.473	34.849	35.523	6,1%

Fonte: ENEL

Nella seguente tabella riportiamo invece i dati più recenti disponibili per il Comune di Montopoli forniti dall'ENEL e relativi agli anni 2004-2006.

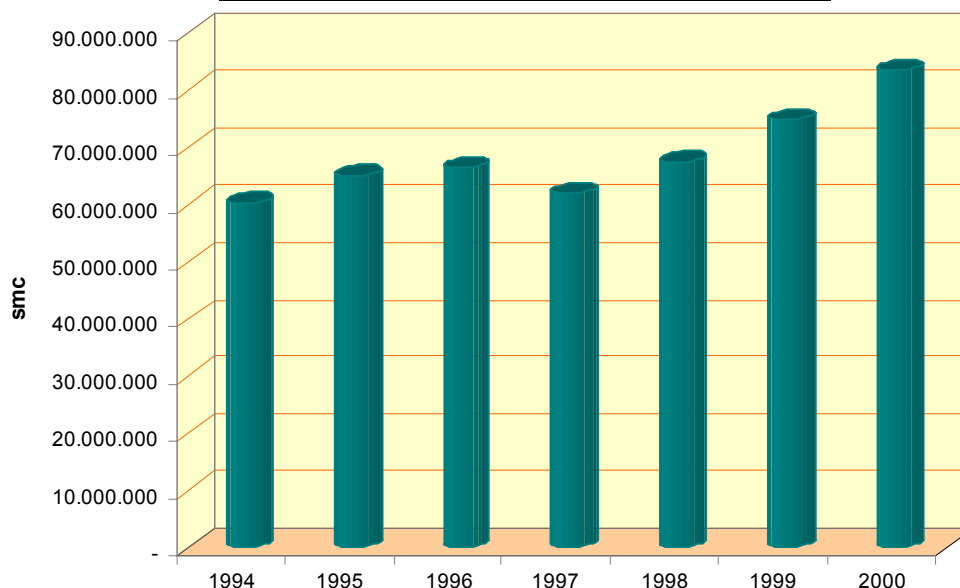
Fig.83 Consumi di energia elettrica dal 2004 al 2006

Dati relativi al Comune di MONTOPOLI IN VAL D'ARNO						
	2006		2005		2004	
	Energia (MWh)	Clienti (N)	Energia (MWh)	Clienti (N)	Energia (MWh)	Clienti (N)
AGRICOLTURA	453	65	612	64	432	60
Abitazione	11.512	4.061	11.054	3.994	11.046	3.880
Usi condominiali	298	175	237	168	247	164
DOMESTICO	11.809	4.235	11.290	4.163	11.293	4.044
Ind. altre	10.750	234	11.199	240	11.175	259
Ind. cantieri	92	92	232	91	183	83
INDUSTRIA	10.842	326	11.431	331	11.358	342
Ter. altre	14.121	562	6.975	546	5.984	533
Ter. illuminazione pubblica	1.100	47	1.245	47	1.245	41
Ter. trasporti	577	71	658	66	492	62
TERZIARIO	15.798	680	8.877	659	7.721	636
TOTALE	38.902	5.306	32.211	5.217	30.803	5.082

La domanda di energia per il Comune di Montopoli è progressivamente aumentata dal 1996 al 2006; in particolare nel periodo evidenziato dal 1996 al 2000 si è registrato un aumento dei consumi energetici del 15,5% in rapporto ad un aumento delle utenze del 8,7% mentre nei tre anni recenti il consumo è aumentato del 26% in rapporto ad un incremento delle utenze del 4,4%. È interessante notare che per questi ultimi tre anni l'andamento dei consumi nei diversi settori si presenta con dinamiche diverse, infatti per l'uso domestico i consumi di energia sono aumentati del 4,5% e i clienti sono cresciuti di 181 unità. Si può dunque notare che la crescita edilizia, pur essendo abbastanza consistente nel triennio, non incide in modo significativo sul dato complessivo. Le attività industriali presentano un dato equivalente ma in negativo (-4,5%) dal punto di vista dei consumi e, infatti, in calo è anche il numero delle utenze (-16). Le attività agricole hanno avuto nei tre anni una domanda oscillante e la differenza fra 2004 e 2006 presenta un saldo positivo che dimostra una dinamica del comparto (+4,8%) pur in un ambito operativo che complessivamente consuma poca energia. La vera esplosione dei consumi dunque si ha nel comparto terziario dove nei due anni il consumo di energia è più che raddoppiato (+136%). Questo è dovuto all'entrata in funzione del centro logistico della CONAD, praticamente un grande frigorifero che da solo impegna circa il 20% dell'intero consumo energetico nel comune. Un'ultima notazione va al consumo prodotto dall'illuminazione pubblica, che diminuisce del 11%, segno quindi di un buon esito di politiche di attuazione del risparmio energetico.

Per quanto riguarda i consumi di gas naturale riportiamo nel seguente diagramma i dati disponibili relativi al periodo 1994-2000 per l'intero comprensorio, estratti dal rapporto dell'Agenda 21; anche in questo caso la tendenza ad un progressivo aumento dei consumi risulta piuttosto evidente.

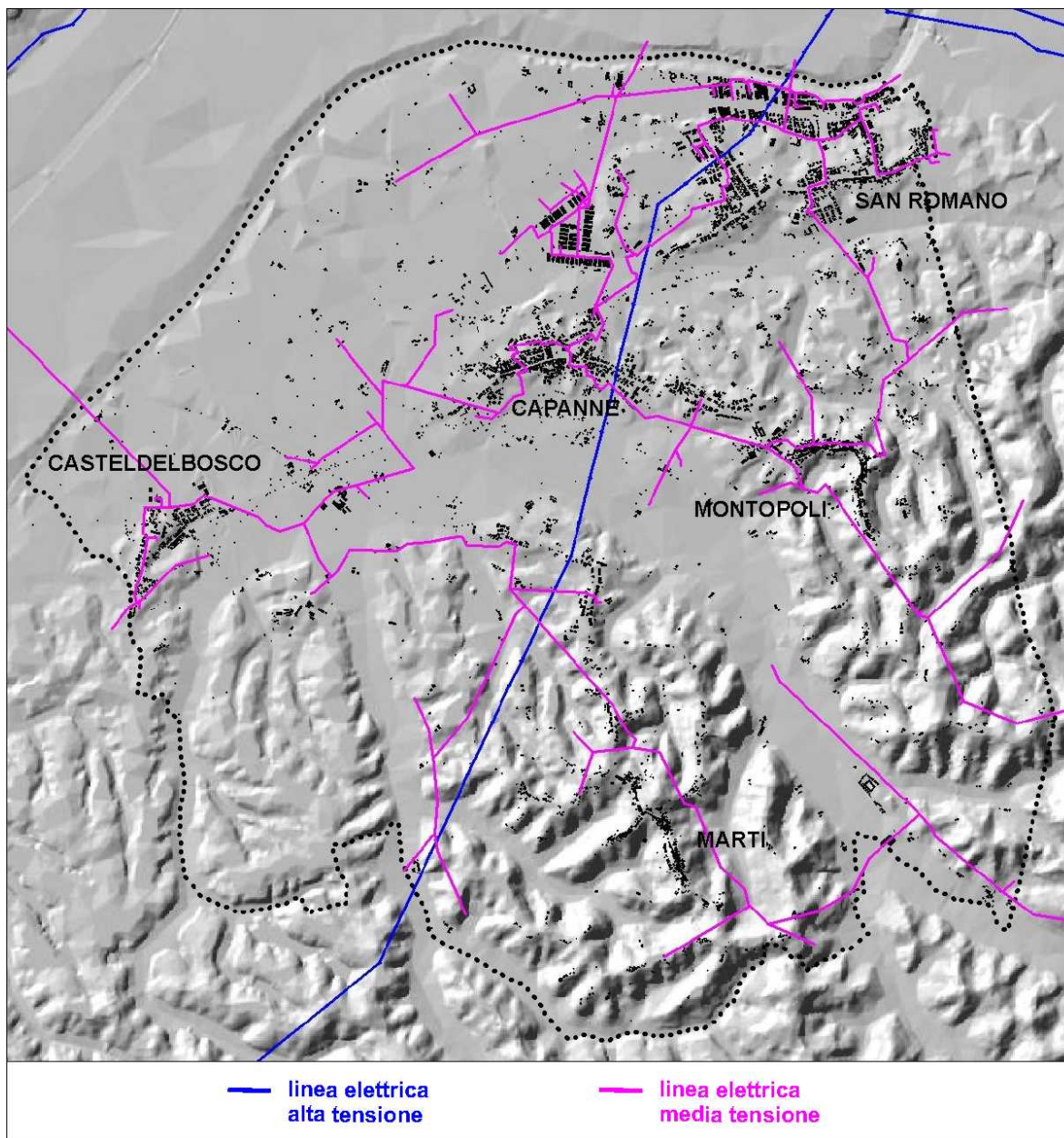
Fig.84 Consumi di gas naturale dal 1994 al 2000



6.1.2. La rete elettrica (R)

Nella seguente Fig.85 riportiamo la rete completa della distribuzione di energia elettrica che ci è stata recentemente fornita dall'ENEL per quanto riguarda la media (15-20kV); è evidenziata anche la linea dell'alta tensione (132kV) che attraversa tutto il territorio comunale da sud ovest a nord est.

Fig.85 Rete ENEL



Tale linea dell'alta tensione è come di seguito identificata nel P.T.C. provinciale:

Tensione (kV)	N.	Nome	Semilarghezza (m) fascia a 3 μ T	Semilarghezza (m) fascia a 0.4 μ T
132	525 526	San Romano – Acciaiole San Romano – Ponsacco	16	(*)

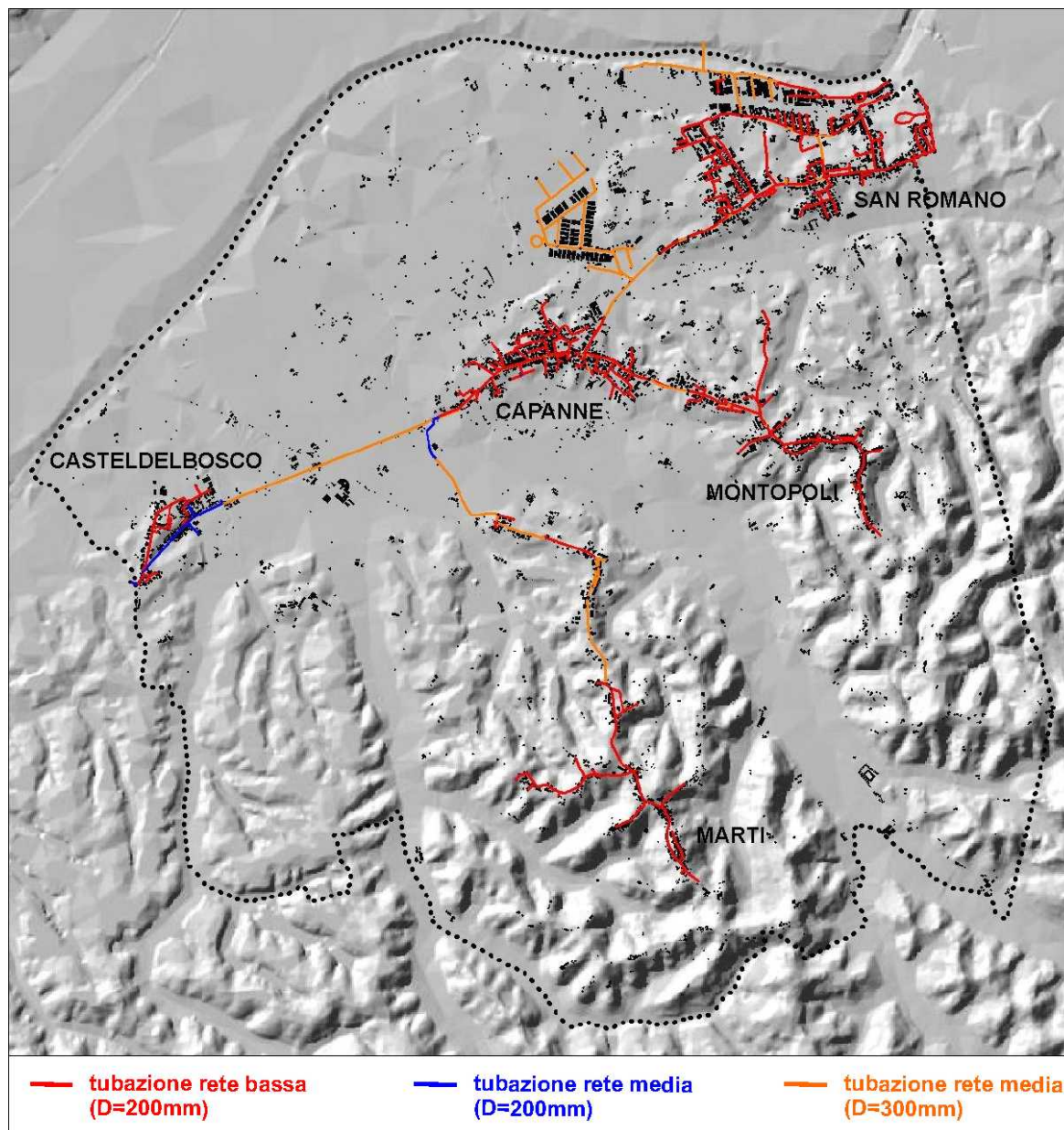
(*) Le linee nn. 525 e 526 sono in configurazione a doppia terna, pertanto la fascia a 0.4 μ T risulta **asimmetrica**, con semilarghezze rispettivamente di **23.5 m** dall'asse sul lato nord (dove è posizionata la linea 525) e di **21 m** dall'asse sul lato sud (dove è posizionata la linea 526). Tale asimmetria tiene conto dei diversi valori di induzione magnetica a parità di distanza dall'asse nelle due direzioni, a causa dello sbilanciamento tra le due linee in termini di corrente circolante.

Le due linee (istallate sugli stessi sostegni) sono una di proprietà di Terna S.p.A. e l'altra di ENEL Distribuzione S.p.A. L' ARPAT nel 2005 ha effettuato il calcolo della fascia di rispetto in base a quanto previsto dalla Circolare ministeriale del 15-11-04 e utilizzando i dati tecnici sui conduttori di diametro minimo; con tali dati la semilarghezza della fascia risulta pari a 16 m. In realtà Terna usa per il calcolo i dati sui conduttori di diametro massimo e quindi la semilarghezza della fascia risulta pari a 18 m.

6.1.3. La rete del gas (R)

Nella seguente Fig.86 riportiamo la rete completa della distribuzione del gas che ci è stata recentemente fornita dall'ENEL Rete Gas riguardanti sia le tubazioni a media che a bassa pressione ed i loro relativi diametri.

Fig.86 Rete ENEL GAS

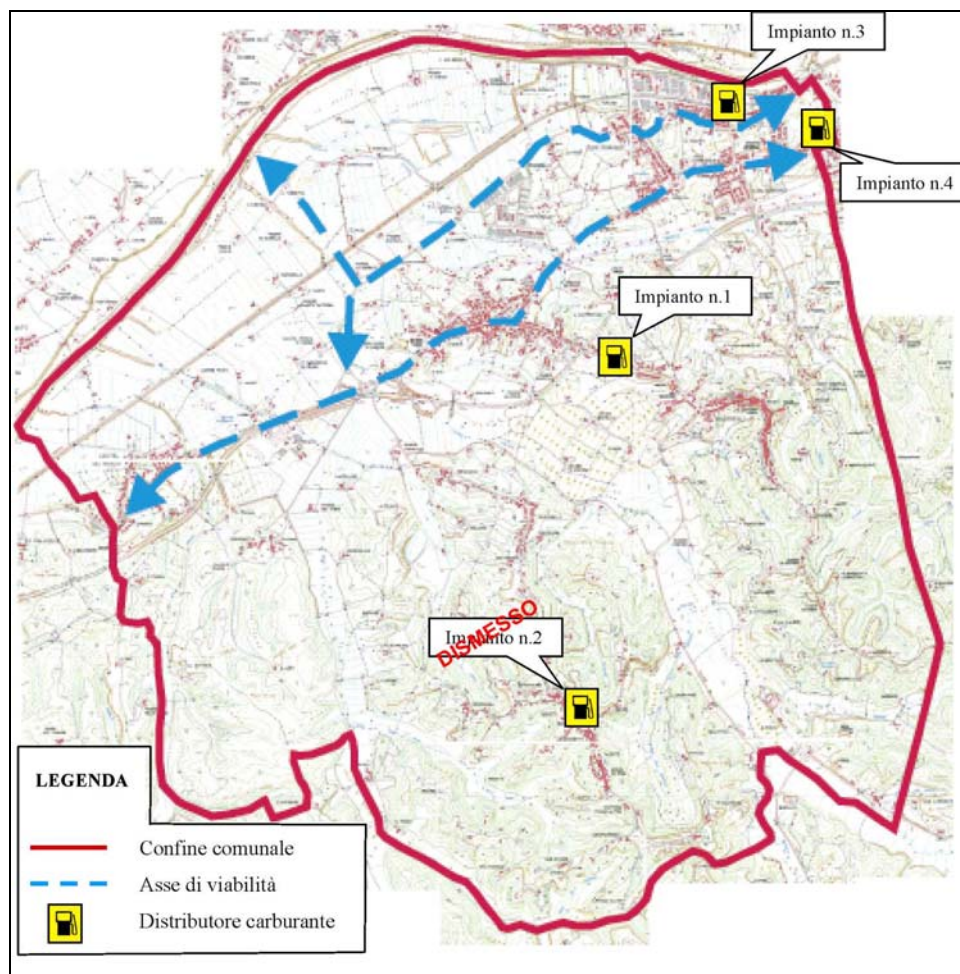


6.1.4. La rete di distribuzione dei carburanti per autotrazione (R)

Il Comune di Montopoli ha approvato nel 2006 il piano comunale per l'assetto della rete degli impianti stradali di distribuzione di carburante. Attualmente sul territorio comunale sono presenti n.3 distributori di carburanti e precisamente due in San Romano ed uno a Montopoli. Nella seguente Fig.87 riportiamo la dislocazione degli impianti di distribuzione carburanti facendo presente che l'impianto contraddistinto con il numero 2, in località Marti, è stato recentemente dismesso in quanto le sue caratteristiche non risultavano conformi alle vigenti

normative (impianto privo di sede propria per il quale il rifornimento avveniva sulla sede stradale).

Fig.87 Rete impianti distributori di carburante



Rispetto al contesto di riferimento appare una certa sottodotazione degli impianti di distribuzione anche se gli assi principali di viabilità sembrano coperti; la perdita del punto di servizio di Marti risulta comunque significativa a differenza della frazione di Castel del Bosco che si avvale comunque di un impianto ubicato sul territorio comunale di Pontedera, al confine con la suddetta frazione.

Nel piano di assetto comunale del 2006 risulta comunque individuata un'area privata come potenzialmente disponibile per una nuova installazione a cui viene data priorità in quanto situata sulla SP Romanina, viabilità di collegamento tra lo svincolo della SGC Fi-Pi-Li e la zona industriale Le Fontanelle. Sono comunque ritenute idonee all'installazione tutte le aree, esterne ai centri abitati, lungo le fasce di rispetto stradali individuate nella cartografia del Regolamento Urbanistico nonché quelle lungo le viabilità principali esistenti all'interno delle aree produttive.

6.2. Elementi di criticità

Il Comune di Montopoli registra un progressivo aumento della domanda di energia sia del gas che elettrica; per quest'ultima soprattutto in rapporto ad un incremento delle utenze e del comparto terziario (entrata in funzione del centro logistico della CONAD). La tendenza non evidenzia comunque problemi legati a criticità della disponibilità delle risorse ma piuttosto di risparmio per le famiglie. L'attuale tendenza ad organizzare un mercato delle forniture elettriche, con la distinzione fra società di produzione e di gestione, favorisce un sistema che punta a vendere più che a risparmiare energia.

Le azioni locali del governo del territorio devono comunque essere mirate alla riduzione dei consumi, da ottenere mediante regolamenti che consentano, ad esempio, il controllo della disposizione dei nuovi complessi edilizi e delle loro caratteristiche costruttive, l'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili, biomasse, fonte solare termica e solare fotovoltaica ed il controllo dell'inquinamento luminoso.

7. RIFIUTI

7.1. Gli indicatori analizzati

7.1.1. Produzione di rifiuti urbani (P) e raccolta differenziata (R)

La raccolta, il trasporto e lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani sul territorio comunale di Montopoli è svolto dalla ditta Geofor spa, che serve complessivamente 24 comuni dell'ATO 3. La raccolta si effettua mediante conferimento in cassonetti ubicati presso dei punti dislocati in modo omogeneo sul territorio abitato. Per la raccolta della carta è stato attivato un servizio di raccolta "porta a porta" che copre i centri abitati di Marti, Montopoli e Capanne. Tale servizio, nei limiti di assimilabilità previsti dal regolamento TARSU, è attivo anche per gli esercizi commerciali ubicati nelle frazioni suddette e per le ditte presenti nelle zone industriali. Nei centri abitati molti punti di raccolta consistono in isole ecologiche dove è possibile effettuare tutte le tipologie di raccolta RSU, multimateriale (vetro, plastica, lattine), organico, carta.

I punti di raccolta per il Rifiuto Urbano contano complessivamente di:

- per l' RSU (rifiuto indifferenziato): n.168 cassonetti di varia volumetria e n.49 bidoncini dislocati nelle strade periferiche a servizio delle case sparse;

- per la raccolta differenziata: n.53 campane per la raccolta del multimateriale, n.68 cassonetti per la raccolta del rifiuto organico, n.3 contenitori per la raccolta degli abiti usati, n.50 cassonetti per la raccolta della carta.

Sul territorio non viene effettuato il servizio di raccolta dei rifiuti industriali ed il servizio di spezzamento delle strade/piazze viene svolto in economia direttamente dal Comune.

Presso le farmacie e sedi USL si possono trovare i raccoglitori per i farmaci scaduti (n.6 contenitori) e presso ogni esercizio commerciale che lo ha richiesto è posizionato un raccoglitore per pile esauste (risultano n.29 punti di raccolta).

Riportiamo di seguito i dati di Montopoli relativi alla produzione annua dei rifiuti urbani (raccolta differenziata + raccolta indifferenziata) relativi al periodo 1995-2000, reperiti dal rapporto sull'ambiente dell'Agenda 21, ed al periodo 2002-2006, reperiti dalla Provincia di Pisa e dagli uffici comunali. Tale dati mostrano come dal 1999 in poi si sia registrato un trend di aumento della produzione totale dei rifiuti urbani.

Fig.88 Produzione totale annua di rifiuti urbani (t/anno)

Comune	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Montopoli in Val d'Arno	5.710,40	6.164,80	6583,51	6.587,15	4.579,62	4.946,60

Comune	RU tot. 2002 (t)	RU tot. 2003 (t)	RU tot. 2004 (t)	RU tot. 2005 (t)	RU tot. 2006 (t)
Montopoli in Valdarno	5.009	5.113	5.479	5.694	5.726

Fig.89 Produzione totale annua procapite di rifiuti urbani (kg/ab*anno)

Comune	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Montopoli in Val d'Arno			707,29	703,75	483,08	516,94

Comune	RU tot. 2002 procapite Kg/ab	RU tot. 2003 procapite Kg/ab	RU tot. 2004 procapite Kg/ab	RU tot. 2005 procapite Kg/ab	RU tot. 2006 procapite Kg/ab
Montopoli in Valdarno	511	508	532	545	538

L'andamento della raccolta differenziata nel Comune di Montopoli mostra invece un costante aumento fino al 2002 poi si ha un trend che non mostra significative variazioni mantenendosi piuttosto stabile.

Fig.90 Raccolta differenziata totale annua (t/anno)

Comune	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Montopoli in Val d'Arno			179,27	264,40	499,94	1.121,44

Comune	RD 2002 tot (t)	RD 2003 tot (t)	RD 2004 tot (t)	RD 2005 tot (t)	RD 2006 tot (t)
Montopoli in Valdarno	1.404	1.434	1.572	1.538	1.433

Fig.91 Raccolta differenziata totale annua procapite (kg/ab*anno)

Comune	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Montopoli Valdarno			19,25	28,20	52,73	117,19

Comune	RD procapite 2002 Kg/ab	RD procapite 2003 Kg/ab	RD procapite 2004 Kg/ab	RD procapite 2005 Kg/ab	RD procapite 2006 Kg/ab
Montopoli in Valdarno	143	143	153	147	135

Gli andamenti di produzione di RU tot (in verde), RD (in rosso) e RU indifferenziato (in blu) sono riportati, relativamente al periodo 1999-2006, nel seguente diagramma. Il trend della raccolta indifferenziata subisce un'inversione nell'anno 2001 da cui poi riprende progressivamente ad aumentare.

Fig.92 Andamento di RU tot, RD e RU dal 1999 al 2006 per Montopoli



Dall'esame della tabella seguente risulta evidente come la raccolta differenziata dei rifiuti in funzione delle varie frazioni merceologiche abbia avuto un certo incremento dal 1999 con particolare riguardo per la carta, l'organico, le plastiche ed i metalli; tali singoli aumenti non sono costanti ma il loro trend negli ultimi dieci anni è sicuramente positivo.

Fig.93 Raccolta differenziata totale annua per frazioni merceologiche (t/anno)

Montopoli	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Carta e cartone	268	446	516	534	537	487	502	502
Organico totale	0	337	520	496	466	546	580	527
Ingombranti totali*	0	0	0	0	0	0	16	14
Sfalci e potature	39	93	87	77	95	121	114	25
Vetro	114	121	142	134	133	145	149	164
Plastiche	27	30	39	37	52	49	45	41
Lattine	3	6	6	7	8	8	7	6
Metalli	13	37	38	25	54	116	50	24
RUP	1	2	2	1	1	1	3	4
Altro**	24	14	12	14	17	18	17	18

* = escluso il legno

** = scarti da multimateriale

RUP = batterie, pile, farmaci, acc. piombo

Per l'anno 2006 riportiamo ancora più in dettaglio i dati relativi ai rifiuti raccolti nel Comune di Montopoli, i dati sono stati forniti dall'ufficio comunale competente:

Fig.94 Raccolta rifiuti Montopoli anno 2006

RACCOLTE	TOTALE RACCOLTA IN KG		
spazzamento	191.130		
raccolta RSU	4.028.071		
carta (raccolta a cassonetto)	441.450		
carta (raccolta porta a	60.830		
Raccolta organico	526.995		
vetro	164.031		
Lattine alluminio	212		
plastica	39.575		
tetrapak	1.912		
banda stagnata	5.785		
rifiuto da multimateriale	18.405		
ingombranti	206.570		
abiti	13.970		
medicinali	1.030		
batterie e pile	455	<i>R.U indifferenziato (kg)</i>	4.028.178 +
compostabili (25.330	<i>Spezzamento (Kg)</i>	191.130 +
olii	170	<i>Ingombranti a smaltimento (kg)</i>	73.614 +
cartucce\toner	17	<i>Totale RU (kg)</i>	4.292.922 +
metalli imballaggi	90	<i>Totale Raccolta differenziata (kg)</i>	1.433.106 =
Totale	5.726.028	<i>Totale RU + RD (kg)</i>	5.726.028

Dall'anno 2000 la raccolta differenziata ha raggiunto valori compresi tra il 24% ed il 29% rispetto alla produzione totale di Rifiuti Urbani, come emerge dalla tabella di seguito riportata.

Fig.95 Percentuali della raccolta differenziata rispetto alla produzione totale di RU

Comune	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Montopoli in Val d'Arno	3	4	11	24	-	28	28	29	27	25

7.1.2. Produzione di rifiuti speciali (P)

Il D.Lgs. n.22/97 definisce come rifiuti speciali tutti quei rifiuti che derivano da lavorazione agricola, industriale, artigianale, commerciale e di servizio, che non sono dichiarati assimilati agli urbani così come tutti i rifiuti non assimilabili agli urbani provenienti da ospedali e case di cura, o provenienti da demolizioni, costruzioni e scavi. Sono considerati rifiuti speciali anche macchinari ed apparecchiature deteriorati, veicoli e rimorchi fuori uso, residui derivanti da attività di recupero e smaltimento dei rifiuti, nonché i fanghi di potabilizzazione, di depurazione delle acque reflue e di abbattimento fumi.

In particolare, la produzione di rifiuti nel comprensorio è caratterizzata principalmente dai fanghi di depurazione provenienti dal trattamento dei reflui conciarci, nonché da altri rifiuti solidi tipici del processo della concia, dalla preparazione alla finitura, compreso gli imballaggi. I rifiuti speciali liquidi, invece, sono costituiti da bagni di concia esausti al cromo e altri liquami industriali destinati ad impianti di recupero o di depurazione.

I dati disponibili di seguito riportati, ripresi dal rapporto dell'Agenzia 21, sono relativi alla produzione di rifiuti speciali nel comprensorio per gli anni 1998-1999, e vengono riportati a scopo indicativo delle quantità dei rifiuti prodotti sul territorio di Montopoli in raffronto a quelle prodotte negli altri Comuni ed in particolare a Santa Croce, Castelfranco e Fucecchio dove si concentrano il maggior numero delle attività produttive del settore conciario.

Fig.96 Produzione 1998 di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi nel comprensorio (t/a)

Comune	Rifiuti Speciali non Pericolosi	Rifiuti Speciali Pericolosi	Rifiuti Speciali Totali	% RS sul totale di RS del Comprensorio
Castelfranco di Sotto**	189.877	201	190.078	32,9
Montopoli in V/A	5.778	219	5.997	1,0
San Miniato**	126.597	201	126.798	21,9
Santa Croce S/A**	248.965	248	249.213	43,1
Santa Maria a Monte	6.179	74	6.253	1,1
Totale Comprensorio	577.396	943	578.339	
Totale Provincia Pisa	901.219	104.460	1.005.679	

Fonte: Piano per la gestione dei Rifiuti Speciali Pericolosi e non della Provincia di PISA – A.R.R.R. S.p.A.

Fig.97 Produzione 1999 di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi nel comprensorio (t/a)

Comune	Rifiuti Speciali non Pericolosi	Rifiuti Speciali Pericolosi	Rifiuti Speciali Totali	% RS sul totale di RS del Comprensorio
Castelfranco di Sotto	320.255	381	320.637	45,4
Montopoli in V/A	9.112	171	9.283	1,3
San Miniato	100.264	215	100.479	14,2
Santa Croce s/A	263.561	228	263.789	37,3
Santa Maria a Monte	12.193	515	12.708	1,8
Totale Comprensorio	705.385	1.510	706.896	
Totale Provincia Pisa	1.061.785	103.078	1.164.863	

Fonte: Dichiarazioni MUD 2000 – elaborazione ARPAT Firenze

Montopoli risulta quindi il Comune del comprensorio con la minor produzione di rifiuti speciali nel biennio sopra considerato; tale trend dovrebbe ripercorrere anche la situazione attuale data la ancor più limitata presenza sul territorio di attività produttive critiche.

7.1.3. Gestione dei rifiuti urbani (R)

Nell'area del comprensorio del cuoio non sono presenti impianti di trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani. Questi ultimi (raccolta differenziata + raccolta indifferenziata) vengono conferiti dai comuni di Santa Croce S/A, Castelfranco, Santa Maria a Monte, Montopoli in Val d'Arno e San Miniato alla ditta Geofor spa che smaltisce i prodotti della raccolta indifferenziata nella discarica posta nel Comune di Pontedera, in loc. Gello. Riportiamo di seguito i dati salienti della discarica aggiornati all'anno 2006:

Fig.98 Discarica di Pontedera loc. Gello

Comune	Gestore	Località	Volume autorizzato	Volume residuo 2006 (*)	Prod. biogas (mc/a)	Recupero elettrico (MW/a)	Recupero termico (MW/a)	Certificazioni	Data autoriz.	Data scadenza
Pontedera	Ecofor Service SpA	Gello di Lavaiano	1.700.000	1.341.147	1.672.215			ISO 9001 e ISO 14000	03/02/2005	

(*) dati forniti dai Gestori per il rapporto Rifiuti APAT 2007. (Giugno 2007)

Tutti i comuni conferiscono inoltre i rifiuti urbani pericolosi ad impianti di trattamento situati in Toscana.

7.1.4. Gestione dei rifiuti speciali (R)

Il totale dei rifiuti speciali dichiarati nel 2005 nel Modello Unico di Dichiarazione ambientale, ai sensi della D.Lgs.152/06, dalle aziende del comprensorio del cuoio che producono rifiuti speciali ammonta a circa 35.000 t delle quali solo il 3% è costituito da rifiuti pericolosi, in particolare da imballaggi contaminati che conferiscono a un grosso impianto di trattamento intermedio della provincia. Del totale dichiarato, che si stima pari a circa un quarto del totale, ben il 92% è costituito dai rifiuti specifici del settore e di questi ben il 49% è rappresentato dal liquido di concia contenente cromo conferito esclusivamente all'impianto di Santa Croce sull'Arno adibito al recupero del cromo.

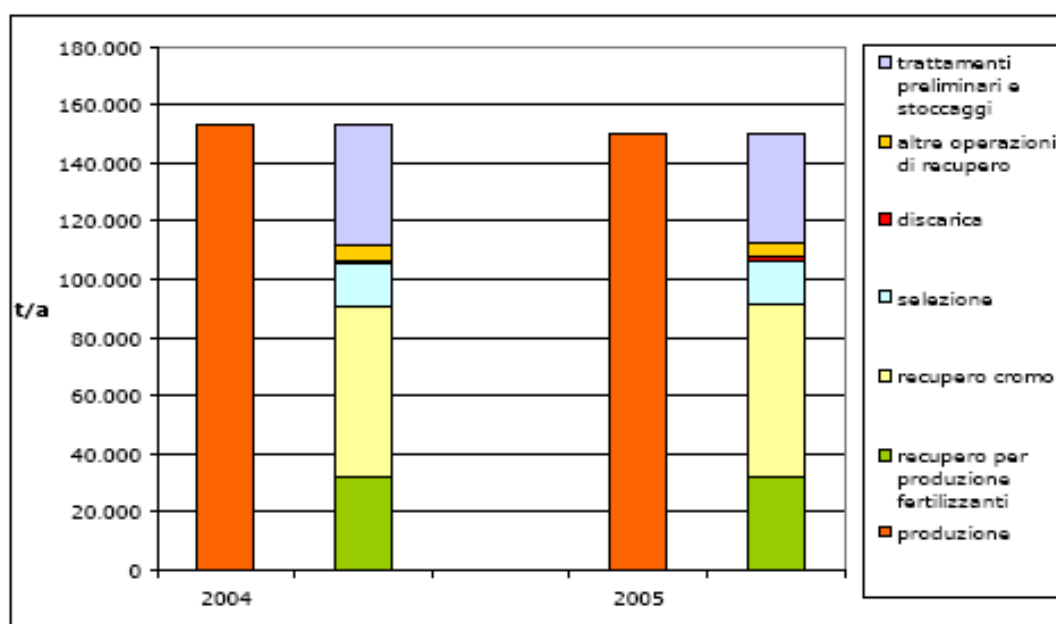
I rifiuti specifici prodotti dal comparto risultano gestiti essenzialmente in Toscana e a fronte di una produzione dichiarata di circa 33.000 t abbiamo un ingresso agli impianti di gestione toscani dei rifiuti conciari del comprensorio pari a circa 150.000 t.

I rifiuti specifici del comparto vengono così trattati:

- il 40% è costituito da liquido di concia sottoposto a recupero del cromo;
- il 21% va a recupero per produzione di fertilizzanti in vari impianti in provincia di Pisa;
- il 10% viene sottoposto a selezione in un impianto dedicato;
- i quantitativi rimanenti (pari a circa il 30%) vengono sottoposti a trattamenti intermedi o a recupero.

Nella seguente Fig.99 si riporta il grafico di confronto tra produzione e gestione dei rifiuti specifici del comparto conciario, si nota come i dati 2004 e 2005 dei gestori siano perfettamente confrontabili mostrando una sostanziale stabilità.

Fig.99 Confronto tra produzione e gestione dei rifiuti specifici del comparto conciario



Fonte dati: Dichiarazioni MUD – Elaborazione: ARPAT, Sezione regionale del Catasto rifiuti

Gli impianti di depurazione attualmente a servizio del comparto del cuoio sono due: Ecoespanso e Cuoio-Depur. All'impianto Ecoespanso i fanghi arrivano, tramite due fangodotti distinti, dai depuratori centralizzati di Fucecchio e Santa Croce a servizio dei rispettivi distretti conciari in cui il ciclo produttivo è prevalentemente al cromo.

I rifiuti dichiarati in produzione dai due depuratori nel 2005 ammontano complessivamente a circa 51.000 t così ripartite:

- fanghi contenenti cromo 32 t;
- imballaggi misti 167 t;
- ferro e acciaio 97 t;
- soluzioni acquose di scarto 26 t;
- fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue 50.700 t.

Ovviamente i rifiuti specifici sono costituiti dai fanghi da trattamento acque reflue e il totale dichiarato per il 2005 mostra una flessione rispetto al 2004 (58.000 t circa).

Del totale dichiarato in produzione circa 43.000 t di rifiuti vengono inviati fuori regione, nello specifico:

- il 95% (pari a 41.000 t) ad un impianto di compostaggio lombardo;
- un quantitativo di circa 2.000 t a una discarica pugliese.

La quota rimanente (circa 8.000 t) viene gestita prevalentemente nei due grossi impianti di trattamento intermedio della Provincia di Pisa che per il 2005 però non dichiarano sul MUD operazioni di gestione diverse dal deposito temporaneo e per quantitativi assolutamente non paragonabili con la produzione.

Nella seguente tabella è riportato un quadro riassuntivo dei quantitativi in ingresso ai due impianti presi in esame con il dettaglio dei rifiuti prodotti e della loro destinazione.

Fig.100 Fanghi trattati dai due impianti di depurazione a servizio del comparto conciaro

Fanghi							
	Ingresso all'impianto (t)	Trattamento interno all'impianto		Produzione rifiuti		Destinazione rifiuti	
		Tipologia di trattamento	Quantità trattata (t)	Quantità prodotta (t)	Tipologia		
Ecoespanso	803.873	centrifuga	111.677	36.177	fanghi	allontanati tal quali	GTM (Brescia)
		sinterizzazione (operazione di gestione rifiuti non dichiarata sul MUD)	75.500	7.600	fanghi essiccati	inviati ad impianti di smaltimento o compostaggio	Resapel, Waste Recycling
				2.100	sinterizzato fuori specifica	inviato a smaltimento	Vergine, Taranto
Cuoio-Depur	ingresso non dichiarato perché l'impianto si configura come un depuratore che riceve liquidi tramite condotta	operazione non dichiarata perché liquidi ricevuti tramite condotta	?	4.800	fanghi solidi e non	allontanati tal quali	GTM (Brescia), Tecnoambiente, Resapel
	5.334 (extraflussi)	operazione di gestione rifiuti non dichiarata sul MUD					

Fonte dati: Dichiarazioni MUD e Dip. Pisa– Elaborazione: ARPAT, Sezione regionale del Catasto rifiuti

7.2. Elementi di criticità

L'analisi dei dati relativi ai rifiuti urbani non evidenzia particolari criticità; le previsioni di incremento volumetrico dei RU non comportano problematiche di grosso impatto relative alla gestione degli stessi, in quanto in buona parte la crescita edilizia è dedicata ad accogliere la domanda che emerge dalla dinamica sociale e quindi senza aumento di popolazione. Inoltre l'offerta rivolta a nuovi cittadini/utenti, si riferisce comunque a popolazione che vive nel comprensorio e si sposta per ottenere una migliore qualità della vita, corrispondere ad aspettative di un proprio stile di vita o trovare prezzi più convenienti per la propria sistemazione. Dunque siamo sempre nell'ambito di un bacino di utenza che già rientra nelle statistiche di servizio dell'Azienda di gestione dei rifiuti. Risulta invece opportuno cercare di incrementare la raccolta differenziata migliorando la qualità del servizio dell'Azienda gestore. Per quanto riguarda i rifiuti speciali la loro stima basata sui dati disponibili indica quantitativi di rifiuti prodotti e smaltiti di una certa entità per l'intero comprensorio ma sicuramente in misura inferiore per quelli prodotti nel territorio di Montopoli; è comunque opportuno incentivare ulteriormente le attività di recupero, riciclaggio, e riduzione all'origine della produzione di rifiuti.

La situazione per i fanghi non è ancora completamente risolta, dal momento che allo stato attuale una gran parte è ancora conferita in discarica e le nuove prospettive di utilizzo (argille espanse, fertilizzanti, ecc.) devono ancora essere sperimentate nella realtà dei mercati.

8. RUMORE

8.1. Gli indicatori analizzati

8.1.1. Superamento dei limiti di esposizione al rumore (S)

Il Comune di Montopoli ha approvato nell'anno 2005 il Piano Comunale di Classificazione Acustica ai sensi della L. n.447/95 e della L.R. n.89/98 e ss. mm., a cui si riferiscono i dati di questo capitolo ed a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

La fonte principale di inquinamento acustico nel territorio è rappresentata dalle infrastrutture di trasporto per la presenza di viabilità di grande comunicazione.

Una di queste è la linea ferroviaria Firenze-Pisa-Genova ed a tale proposito le FFSS hanno già predisposto un piano di risanamento. Un'altra è il tracciato della superstrada FI-PI-LI (infrastruttura di competenza regionale) che insieme al traffico stradale locale arreca il disturbo maggiore.

I ricettori sensibili in termini di acustica del territorio sono rappresentati dalle scuole e da una casa famiglia (peraltro vicino ad una scuola) e sono riportati nel seguente schema con le relative misure fonometriche registrate:

Fig.101 Misure fonometriche dei ricettori sensibili

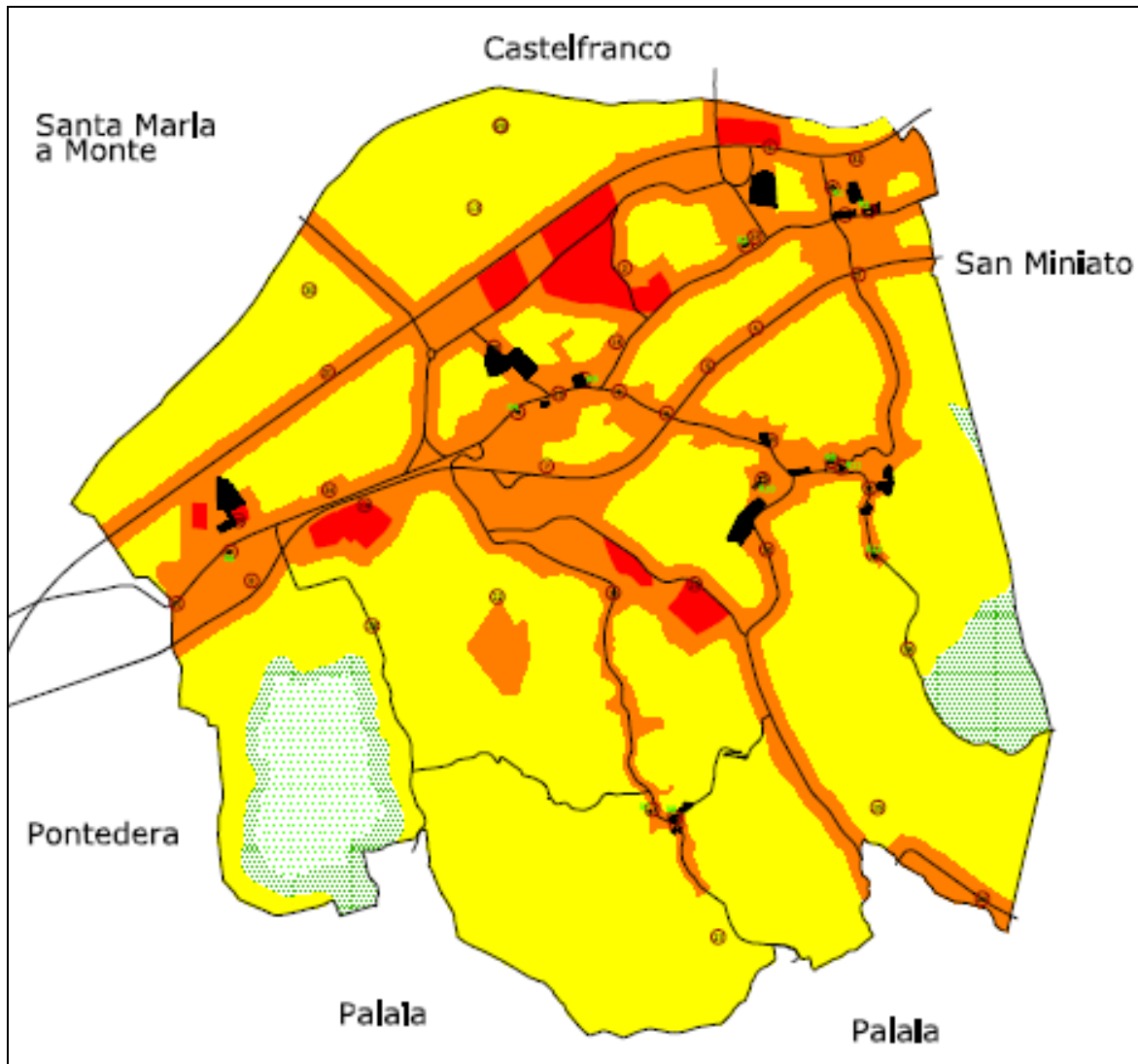
RICETTORI SENSIBILI (scuole)			Leq
Pos.	Indirizzo	Tipologia	dB(A)
R1	San Romano - Via XXV Aprile	Nido-materna	61,3
R2	San Romano - Piazza Santa Chiara	Elementare	61,1
R3	Angelica - Via Lazio	Materna-elementare	54,6
R4	Capanne - Via Oasi	Materna	57,3
R5	Capanne - Piazza Vittorio Veneto	Elementare	58,2
R6	Castel del Bosco - Piazza Capponi	Materna	64,1
R7	Marti - Via Porta Pisana	Materna	53,5
R8	Marti - Piazza Mazzini	Elementare	58,8
R9	Montopoli - Via Vallerlunga	Materna	55,5
R10	Montopoli - Via San Sebastiano	Elementare-media	56,8
R11	Montopoli - Via del Falcone	Liceo	63,2
R12	Montopoli - Via Uliveta	Materna	54,7


Tutti i ricettori sensibili sono stati posti all'interno di una classe IV definita di intensa attività urbana e visti gli esiti delle campagne di misura con superamento dei valori limite di qualità sono stati segnalati ai fini di un loro risanamento.

8.1.2. Zonizzazione acustica (R)

Riportiamo nella seguente Fig.102 lo schema della zonizzazione acustica del territorio di Montopoli ripreso dal piano di classificazione del 2005.

Fig.102 Classificazione acustica di Montopoli



CLASSI ACUSTICHE		LIMITI Leq dB(A)	
		diurno	notturno
	Classe I	50	40
	Classe II	55	45
	Classe III	60	50
	Classe IV	65	55
	Classe V	70	60
	Classe VI	70	70
	Aree per manifestazioni	65	55

La classe I è stata assegnata ad un'area posta ad ovest del Comune dove è localizzata l'area boschiva e naturale, ai confini con il Comune di Pontedera.

La classe VI non è stata individuata. Mentre la classe V è stata assegnata alle seguenti aree:

- zona artigianale Fontanelle tav.6
- zona attigua all'abitato di Castel del Bosco tav.6
- zona al confine con la SGC FI-PI-LI
- zona della cava nei pressi dell'abitato di Musciano tav.7
- zona dell'ex discarica nei pressi dell'abitato di Musciano

Le aree di classe IV sono relative alle zone percorse dalle infrastrutture viarie e ferroviarie, assegnando una larghezza di pertinenza di 100 metri per lato per le infrastrutture regionali e provinciali e 50 metri per le altre strade come per esempio quella che attraversa l'abitato di Musciano e Marti. E' stata peraltro assegnata la classe IV ad una fascia di 100 metri dall'asse della ferrovia.

Le aree rimanenti essendo agricole sono state poste in classe III e quindi in corrispondenza della classe I è stata posta un'area cosiddetta cuscinetto di Classe II.

8.2. Elementi di criticità

La normativa vigente prevede che le azioni di risanamento acustico connesse ai trasporti vengano affrontate dalle società e dagli enti gestori dei servizi, compresi Comuni, Province e Regioni mediante una programmazione pluriennale di interventi, secondo quanto disciplinato dal D.M. 29.11.2000. Inoltre il D.P.R. 142/2004 stabilisce i limiti di immissione per le infrastrutture stradali e le priorità per le attività di risanamento.

Un piano comunale di risanamento acustico dovrebbe perseguire i seguenti obiettivi (secondo il PCCA approvato):

- interventi di risanamento su tutti i ricettori sensibili poiché posti all'interno della classe IV e dove è stato misurato un superamento dei limiti di classe III per la resede;
- approfondimenti, anche mediante misurazioni all'interno e nella resede dei ricettori sensibili sulla rumorosità ambientale;
- intervenire, secondo quanto previsto dal D.M. 29/11/2000, sulla rete viaria del Comune;
- concertare e pianificare, con gli altri gestori delle infrastrutture di trasporto stradali presenti sul Comune (Provincia di Pisa, Regione Toscana) le azioni di risanamento previste.

Comunque si precisa che il PCCA del Comune di Monopoli non presenta situazioni di conflitto fra classi non contigue, tali da rendere necessarie misure di bonifica specifiche.

9. INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

9.1. Gli indicatori analizzati

9.1.1. Sorgenti di inquinamento elettromagnetico (P)

Basse frequenze

L'inquinamento elettrico e magnetico associato alle basse frequenze ELF (comprese tra 30 Hz e 300 Hz) è quello derivante dal sistema di produzione, trasporto e utilizzo finale dell'energia elettrica: linee elettriche di trasmissione, distribuzione, cabine di trasformazione ed elettrodomestici. Gli elettrodotti svolgono la funzione di trasportare e distribuire l'energia elettrica, e sono classificati in funzione della tensione, il cui aumento determina l'incremento del campo elettrico. Sono quindi suddivisi in:

- linee ad altissima tensione (380 KV) per il trasporto di energia elettrica su grandi distanze;
- linee ad alta tensione (220 KV e 132 KV) per la distribuzione dell'energia elettrica;
- linee a media tensione (15-20 KV) per la fornitura a industrie, centri commerciali e grandi condomini, possono essere aeree o interrate;
- linee a bassa tensione (220-380 V) per la fornitura a singole abitazioni e piccole utenze, possono essere aeree o interrate.

Ci sono inoltre le cabine di trasformazione primarie o secondarie: le primarie sono di norma isolate dalle abitazione e non dovrebbero porre problemi, le secondarie sono poste vicino o all'interno degli edifici.

A basse frequenze il campo elettrico espresso come valore efficace E (V/m), generato dalla tensione, si misura separatamente dal campo magnetico H , generato invece dalla corrente elettrica che si misura in microtesla mT (induzione magnetica). Essendo la tensione della linea un fattore costante, il campo elettrico E in un dato punto risulta costante nel tempo e la sua intensità diminuisce all'aumentare della distanza dal conduttore. Il campo elettrico è inoltre facilmente schermabile, e tra l'interno e l'esterno di un edificio si ha una notevole riduzione della sua intensità. Il campo magnetico H varia con l'intensità della corrente elettrica che transita sulla linea e dipende dal carico della linea stessa. L'intensità del campo H diminuisce con l'aumentare della distanza dalla sorgente inquinante, ma contrariamente al campo E non è schermabile con alcuno dei materiali di uso comune: quindi tra l'interno e l'esterno di un edificio la sua intensità risulta praticamente invariata.

La rete elettrica del Comune di Montopoli è riportata in Fig.85 ed è caratterizzata da linee a media tensione (15-20kV) che raggiungono i principali nuclei abitativi e da una linea di alta tensione (132kV) denominata San Romano-Acciaiole e San Romano-Ponsacco (elettrodo n.525-526) che attraversa tutto il territorio comunale da sud ovest a nord est ed in particolare le frazioni di Capanne e San Romano; sempre a San Romano è presente una stazione di trasformazione da 132kV.

Alte frequenze

L'inquinamento elettromagnetico associato alle alte frequenze è quello generato, per lo più, dagli impianti per radio telecomunicazione e radio localizzazione. In particolare viene preso in considerazione il range delle radiofrequenze comprese tra 100 KHz e 300 MHz. Un impianto per radio telecomunicazione può essere considerato come un sistema la cui funzione è quella di emettere verso l'esterno, sotto forma di onda elettromagnetica, segnali elettrici contenenti informazioni.

Le modalità di trasmissione sono di tipo:

- **broadcasting:** l'antenna diffonde il segnale su una vasta zona, da un punto emittente a molti punti riceventi. Ne sono un esempio gli impianti di radiodiffusione televisivi e sonori, e le stazioni radiobase (SRB) per la telefonia cellulare;
- **direttiva:** l'antenna diffonde il segnale tra due punti generalmente in vista. Tipico è l'esempio dei ponti radio.

Gli impianti di radiodiffusione televisivi e sonori sono di norma collocati in punti elevati del territorio, al di fuori dei centri abitati, e coprono bacini di utenza che interessano anche più province; la loro potenza è spesso superiore al KW. Non mancano però situazioni critiche, nelle quali tali impianti sono posti in prossimità degli insediamenti.

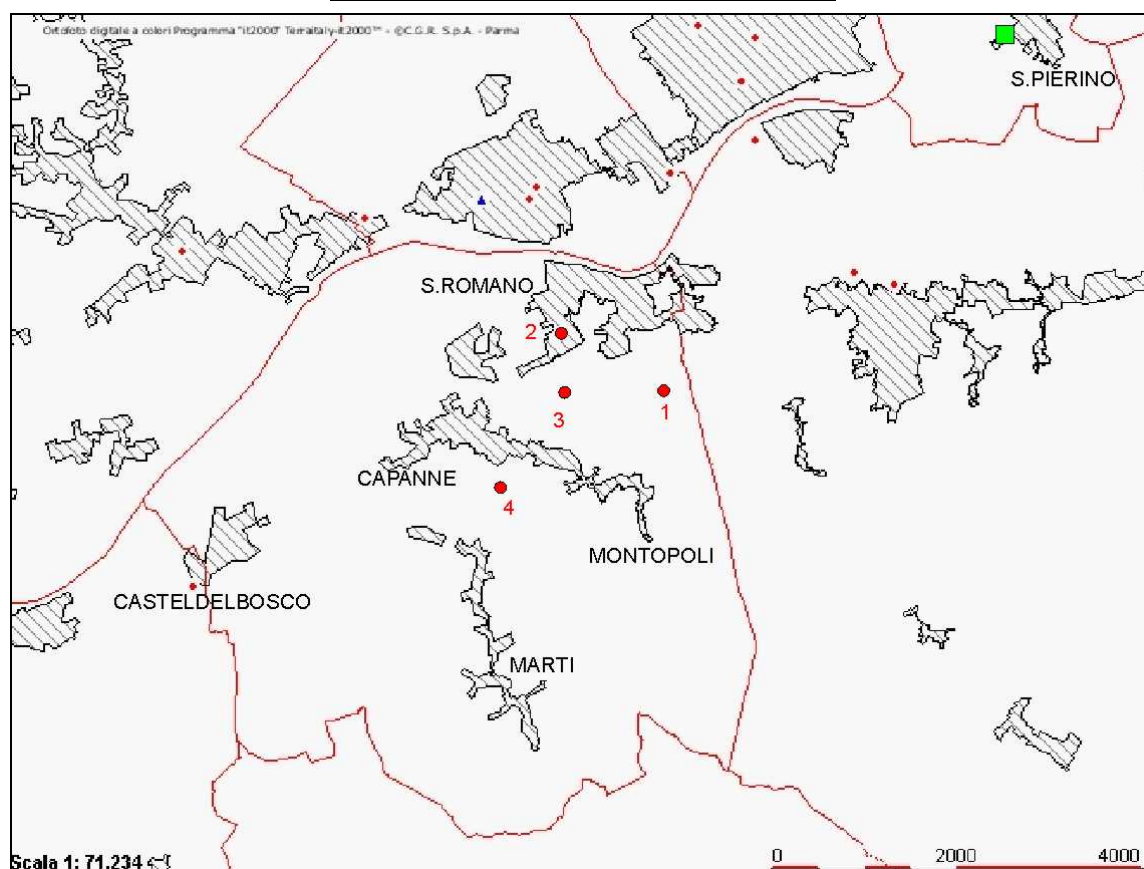
Le stazioni radio base (SRB) sono installate su appositi tralicci, in modo che il segnale venga irradiato su una parte del territorio definita cella. La potenza, di alcune decine di Watt, è tale da non creare interferenza fra le celle.

Essendo poste di norma nei centri abitati, le SRB sono quelle che generano nella popolazione maggiori preoccupazioni. Ma, in generale, le basse potenze utilizzate non creano particolari problemi di inquinamento e il rispetto dei limiti di legge vigenti viene di solito garantito. A tale proposito, va ricordato che i limiti vigenti sono quelli stabiliti dal decreto del Ministero dell'Ambiente n. 381/1998 "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana".

La trasmissione di segnali via etere ha comunque avuto negli ultimi anni una forte proliferazione generando un'esposizione a campi elettromagnetici, a volte significativa, per quella parte di popolazione residente nei pressi dei siti prescelti come postazioni ripetitrici di segnale.

Riportiamo di seguito nella Fig.103 la mappa della localizzazione degli impianti (Stazioni Radio Base e Impianti di Radiocomunicazione), reperita presso il catasto impianti di radiocomunicazione del servizio SIRA dell'ARPAT, relativa al Comune di Montopoli.

Fig.103 Impianti di radiocomunicazione



LEGENDA

■	PUNTI DI MISURA
●	STAZIONI DI TELEFONIA CELLULARE
▲	IMPIANTI RADIO-TV

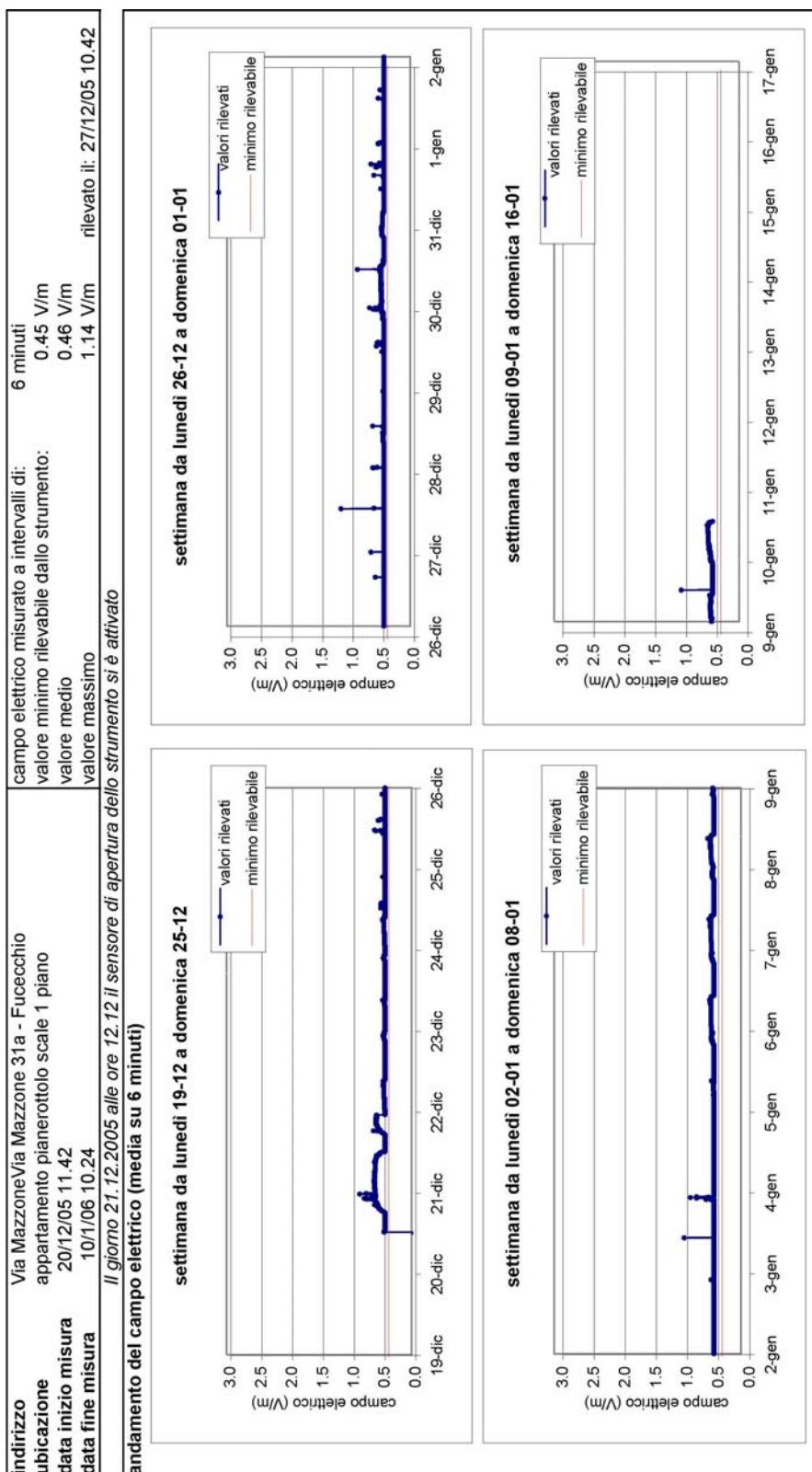
Sul territorio risultano presenti quattro stazioni SRB di telefonia cellulare che sono:

- 1 - Wind Telecomunicazioni s.p.a. in loc. strada vicinale vallelunga alla lombarda;
- 2 - Vodafone Omnitel n.v. in loc. Angelica;
- 3 - TIM Telecom Italia Mobile s.p.a. in via Fornoli, 10;
- 4 - H3G s.p.a. in via del Molino.

9.1.2. Monitoraggio e controllo dell'inquinamento elettromagnetico (R)

Anche nella zona del comprensorio del cuoio ARPAT e USL stanno svolgendo azioni di "controllo sul campo" per verificare sia quanti siti con stazione radio-base esistono sia il rispetto dei limiti e per valutare i livelli di esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici. Attualmente non risultano punti di misura sul territorio montopolese, quello più vicino risulta essere in loc. S. Pierino nel Comune di Fucecchio come evidenziato dalla soprastante Fig.103. Per questo punto di misura sono disponibili dei rilievi del campo elettrico eseguiti dall'ARPAT di Firenze nel periodo 2005-2006 che sono contenuti in un'apposita scheda che per conoscenza riportiamo nella seguente Fig.104.

Fig.104 Misure ARPAT campo elettrico loc. S.Pierino-Fucecchio



Nell'anno 2005 l'ARPAT ha eseguito un intervento di mitigazione dei livelli di induzione magnetica a 50 Hz nelle abitazioni in prossimità delle linee ENEL nn. 525 e 526 nel Comune di Montopoli in Val d'Arno. In particolare è stato eseguito, per conto anche di ENEL, un intervento di ottimizzazione delle fasi sulle due linee a 132 kV in doppia terna n.525 e n.526. La disposizione antisimmetrica delle fasi (vedi Foto 2), realizzata con l'intervento di aprile 2005, consente, in questo caso in cui i flussi di energia sulle due linee sono sempre concordi ed uscenti da Ponsacco, di ottenere i livelli minimi di induzione magnetica a parità di correnti circolanti.

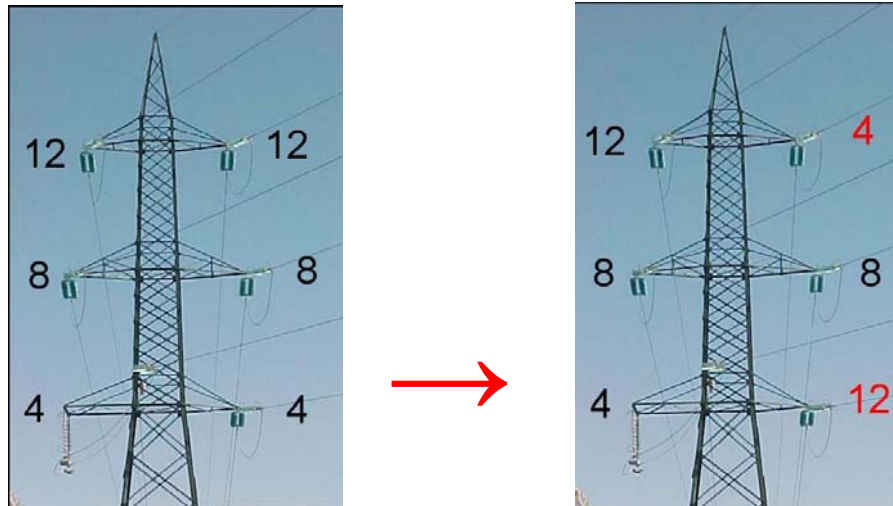


Foto 1: disposizione simmetrica delle fasi.

Foto 2: disposizione antisimmetrica delle fasi.

Al fine di verificare e quantificare la riduzione dei livelli presenti l'ARPAT di Pisa ha effettuato in data 23/05/05 e 23/05/05 due monitoraggi in continuo, rispettivamente di 51 e di 98 ore, dei livelli di induzione magnetica a 50 Hz presso le abitazioni di Via Dante n.50 a Capanne e di Via Sardegna n.10 a San Romano che si trovano molto vicine all'elettrodotto in esame. I valori di induzione magnetica misurati durante il monitoraggio in Via Dante n.50 sono variati da un minimo di 0.51 μT ad un massimo di 2.10 μT con un valore medio di 1.11 μT ed una deviazione standard pari a 0.27 μT . Calcolando per tale sito l'induzione magnetica attesa con le correnti circolanti più elevate, registrate durante un primo monitoraggio effettuato nel 2001, il livello medio passa da 1.98 μT a 1.23 μT con una riduzione percentuale pari al 38%. Tale riduzione dei livelli di induzione magnetica consente di portare nel sito di misura il livello medio di esposizione su base annua da circa 1.27 μT a circa 0.85 μT .

I valori di induzione magnetica misurati durante il monitoraggio in Via Sardegna n.10 sono variati da un minimo di 0.10 μT ad un massimo di 0.35 μT con un valore medio di 0.20 μT ed una deviazione standard pari a 0.06 μT . Calcolando per tale sito l'induzione magnetica attesa con le correnti circolanti più elevate, registrate nel 2001, il livello medio passa da 0.95 μT a 0.25 μT con una riduzione percentuale pari al 75%. Tale riduzione dei livelli di induzione magnetica consente di portare nel sito di misura il livello medio di esposizione su base annua da circa 0.46 μT a circa 0.18 μT .

Questo intervento di mitigazione del 2005 ha ridotto, sul territorio comunale di Montopoli, da 32 a 22 le abitazioni impattanti da un livello medio di esposizione su base annua superiore a 0.40 μT .

9.2. Elementi di criticità

L'analisi delle informazioni disponibili mette in evidenza una discreta diffusione sul territorio di Elettrodotti e di Stazioni Radio Base ed in particolare un'attiva crescita del settore della telefonia cellulare. Questa situazione crea un notevole senso di preoccupazione nella popolazione dovuto anche alla mancanza di un'informazione corretta e di studi scientifici che possano dimostrare con assoluta certezza l'assenza di rischi per la salute derivati dall'esposizione ai campi elettromagnetici. E' auspicabile, pertanto, un'intensificazione dei controlli ambientali e sanitari da parte della USL e dell'ARPAT ed un completamento degli interventi di mitigazione dei livelli di induzione magnetica sul territorio di Montopoli.

10. MOBILITA' E TRASPORTI

10.1. Gli indicatori analizzati

10.1.1. Infrastrutture di trasporto (P)

Per la caratterizzazione delle infrastrutture di trasporto nel comprensorio del cuoio si fa riferimento ai risultati di una ricerca sulle infrastrutture in Toscana svolta dall'IRPET (Lattarulo P., I fattori dello sviluppo: le infrastrutture in Toscana, Firenze, marzo 2001). Nella seguente tabella sono riportati i valori assunti da alcuni indici di accessibilità territoriale e di dotazione infrastrutturale del sistema locale del Valdarno Inferiore (comuni di Santa Croce sull'Arno, San Miniato, Castelfranco di Sotto, Montopoli in Val d'Arno, Santa Maria a Monte).

Fig.105 Rete dei trasporti delle infrastrutture nel comprensorio anno 1999

	SEL 11 Valdarno Inferiore
Indice di accessibilità stradale	110,64
Indice di accessibilità ferroviaria	109,08
Indice di dotazione aeroportuale	71,50
Indice di dotazione portuale	41,20
Indice infrastrutture di trasporto	83,10

Gli indici sono standardizzati rispetto al valore medio dei sistemi locali della Toscana e consentono pertanto di cogliere la differenza di accessibilità e dotazione infrastrutturale rispetto alla media regionale. In particolare, si può osservare che il sistema locale del Valdarno inferiore presenta livelli di accessibilità superiori alla media dei sistemi locali della Toscana (+10,64% di accessibilità stradale e +9,08% di accessibilità ferroviaria), mentre presenta una dotazione infrastrutturale inferiore alla media, in particolare con riferimento alla dotazione portuale.

Il valore assunto dagli indici di dotazione aeroportuale e di infrastrutture di trasporto risulta comunque tra i più alti nel panorama dei sistemi locali toscani.

Riprendendo i contenuti della relazione di supporto alla Variante al P.S. dell'arch. G.M. Cardellini, il Comune di Montopoli presenta una caratteristica peculiare essendo un territorio di attraversamento posto lungo l'itinerario Pisa-Firenze. È sempre stato influenzato e contrassegnato dalla presenza delle grandi viabilità di interesse regionale e dall'asse ferroviario principale. Questa condizione si è oggi accentuata in quanto al tradizionale asse est-ovest, si è aggiunto quello verso nord, con la realizzazione della bretella del cuoio che consente l'accesso alla Superstrada ad un ampio comprensorio territoriale. Il sistema vigente è organizzato secondo una gerarchia che vede al primo posto la SGC Fi-Pi-Li, che rappresenta una grande direttrice nazionale, elemento della rete principale di interesse regionale. È l'asse che garantisce il rapido collegamento con i sistemi viari principali, nel quale si ha uno svincolo nel territorio comunale, a Capanne, che rappresenta la porta di accesso al Comune, ma anche una delle porte di accesso principali al comprensorio del cuoio.

Si ha poi una rete di strade intercomunali con una funzione di supporto dei sistemi locali, che ha il ruolo di connessione tra i centri urbani e le aree con funzioni produttive, il capoluogo e la rete viaria di rango superiore e quella intercomunale.

Si qualificano come strutture che hanno un ruolo funzionale e di efficienza trasportistica, ma anche di integrazione della rete urbana di pianura, dove hanno svolto anche la funzione di generare i poli urbani stessi.

Esse sono:

- Strada regionale 67 Tosco-romagnola, che ha la funzione di direttrice primaria di accesso e interna all'ambito metropolitano pisano;
- Strada provinciale 65 Romanina – Bretella;
- Strada provinciale 6 di Giuncheto.

Il sistema intercomunale è completato dalla viabilità per le funzioni ricreative e ambientali costituito dalla:

- Strada provinciale 36 Palaiese;
- Strada provinciale 39 San Miniato – San Lorenzo.

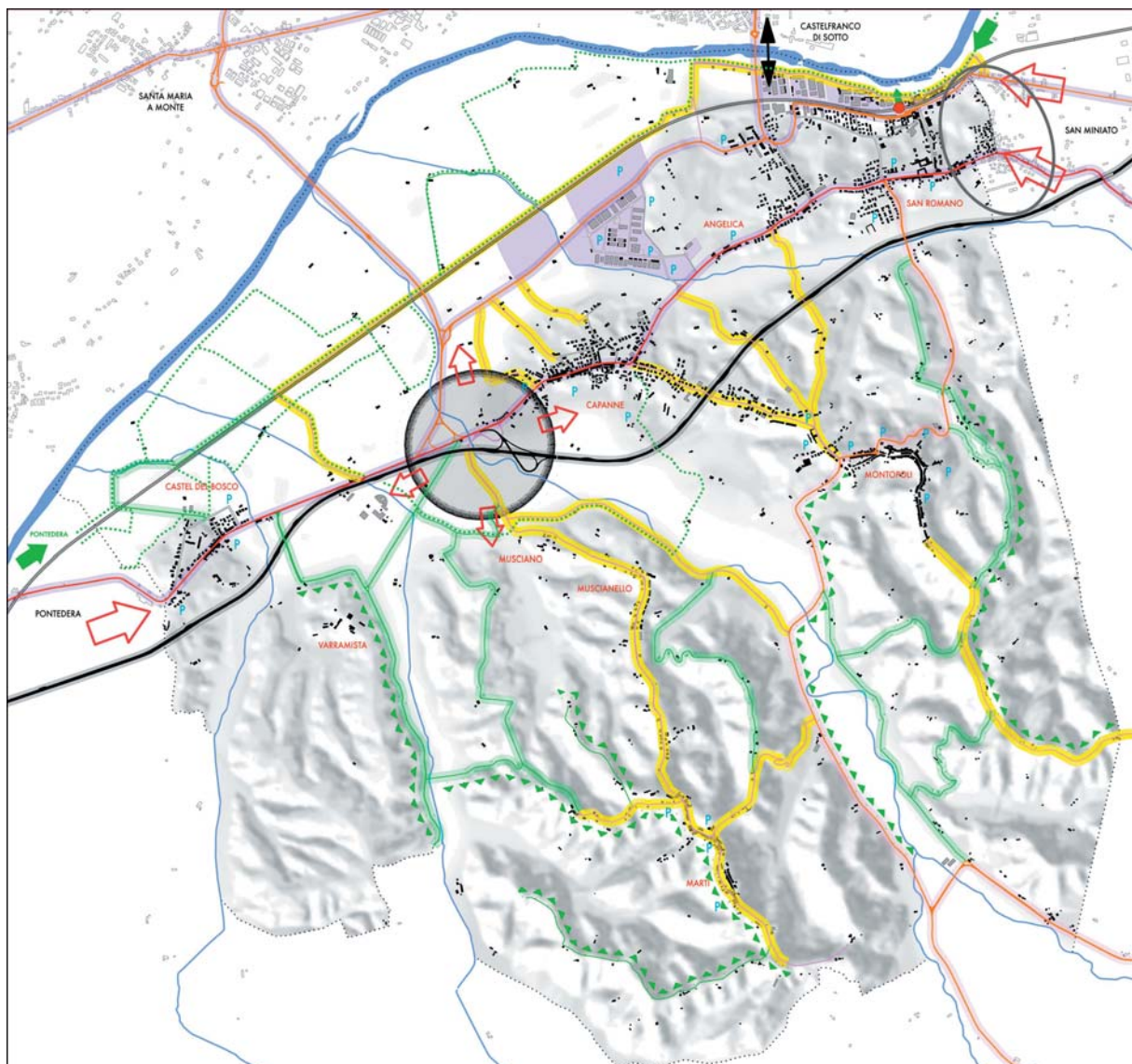
Si ha poi la viabilità di interesse comunale suddivisa nei percorsi di connessione dei poli urbani e dalla rete minore, con la funzione di connessione tra i centri sparsi e i percorsi del territorio aperto e del sistema naturale. Infine vi sono le strade urbane d'impianto che si diramano, dopo la prima fase di crescita e consolidamento dei centri urbani, dalla viabilità matrice di carattere territoriale.

La struttura gerarchica della rete è poi conclusa dai percorsi cicloturistici esistenti, soprattutto localizzati nella pianura dell'Arno.

La rete ferroviaria è presente con la direttrice trasversale Firenze-Pisa e la stazione di San Romano, che ha rappresentato un nucleo di riferimento intorno al quale si è sviluppata la crescita del polo urbano di San Romano stesso.

Per la valutazione delle infrastrutture esistenti, riportiamo di seguito la carta della classificazione delle infrastrutture comunali ripresa dalla relazione Cardellini.

Fig.106 Classificazione delle infrastrutture comunali



Legenda

LE INFRASTRUTTURE

	S.G.C. FIRENZE - PISA - LIVORNO
	STRADA STATALE / REGIONALE
	STRADA PROVINCIALE
	STRADA COMUNALE
	STRADE COMUNALI MINORI E STRADE VICINALI
	SVINCOLO S.G.C.
	LINEA FERROVIARIA DIRETRICE TRASVERSALE FIRENZE-PISA
	STAZIONE FERROVIARIA E FUNZIONI CONNESSE
	RETE DEI PARCHEGGI PUBBLICI

GERARCHIA DELLA RETE ESISTENTE

	GRANDE DIRETRICE NAZIONALE - S.G.C. FIRENZE - PISA - LIVORNO
	RETE VIARIA DI SUPPORTO AI SISTEMI LOCALI S.R. 47 TOSCO ROMAGNOLA, DIRETRICE PRIMARIA DI ACCESSO E INTERNA ALL'AMBITO METROPOLITANO S.P. 45 ROMANINA "BRIEFELLA DEL CUOIO" S.P. 6 DI GIUNGHETO
	VIABILITÀ DI INTERESSE SOVRACOMUNALE PER LE FUNZIONI RICREATIVE E AMBIENTALI - S.P. 36 PALAISE - S.P. 39 SAN MINIATO/SAN LORENZO
	VIABILITÀ DI CONNESSIONE DEI POLI URBANI COMUNALI
	VIABILITÀ MINORE DI CONNESSIONE TRA GLI INSEDIAMENTI E I PERCORSI DEL TERRITORIO RURALE E DEL SISTEMA NATURALE
	STRADE URBANE DI IMPIANTO
	RETE CICLOTURISTICA ESISTENTE E ATTREZZATA Questa indicazione si integra con la tavola 7 delle Invarianti, dove si individuano i percorsi storici esistenti e da ripristinare a completamento della rete cicloturistica
	VEDUTE SUI PAESAGGI DI ECCELLENZA
	PORTE DI ACCESSO AL TERRITORIO COMUNALE, LUOGHI SPECIALIZZATI DA ATTREZZARE
	INTERSCAMBIO DI FUNZIONI URBANE
	AMBITO DI COPIANIFICAZIONE
	AMBITI PRODUTTIVI E LOGISTICI ATTRATTORI DI TRAFFICO OPERATIVO E SPECIALIZZATO

10.1.2. Veicoli circolanti (P)

I dati disponibili riguardano il 1999 e sono contenuti nel rapporto sull'ambiente dell'Agenda 21, le autovetture circolanti complessivamente nel comprensorio del cuoio per il trasporto di persone risultavano 56.968.

Il tasso di motorizzazione, inteso come il numero di autovetture immatricolate nel comprensorio/100 abitanti, risultava quindi pari a 62 auto/100 abitanti, valore superiore alla media nazionale (54,5 auto/100 abitanti con riferimento al 1999).

Il Comune che presenta il tasso di motorizzazione più alto è Santa Croce sull'Arno, con un valore di 72,3 auto/100 abitanti, mentre il valore più basso si registra a Castelfranco di Sotto, con un valore di 58,5 auto/100 abitanti.

Dall'osservazione della seguente tabella, si evince una tendenza crescente relativa al numero delle autovetture circolanti che viene confermata anche dai dati più recenti non riportati.

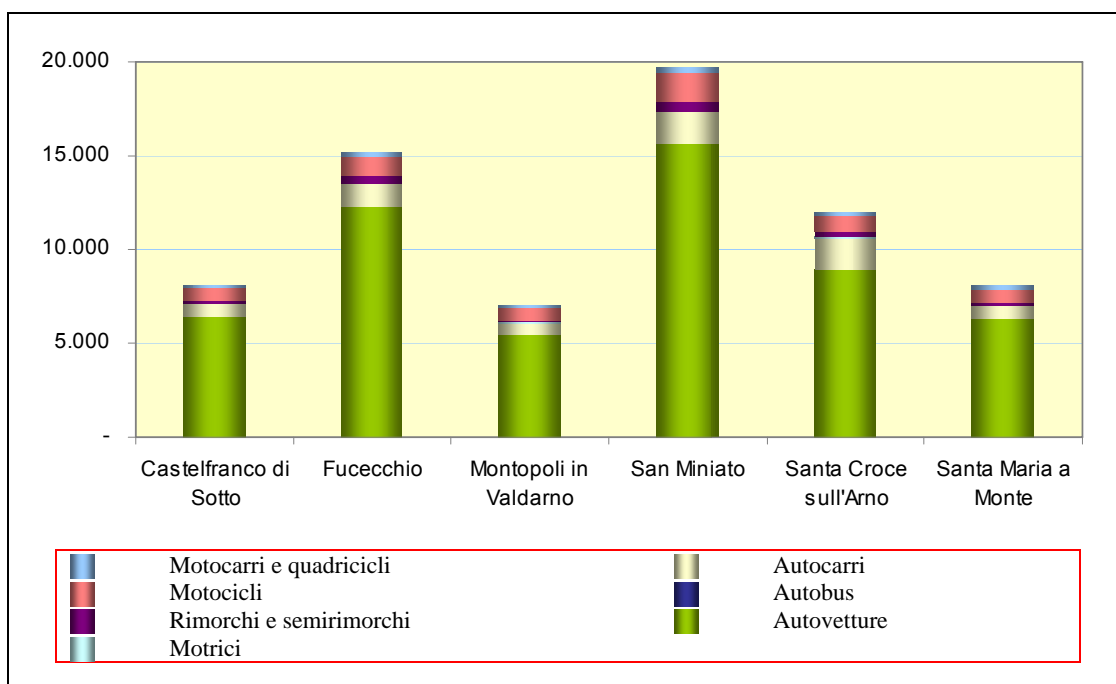
Fig.107 Tasso di motorizzazione del comprensorio

Comuni	1997	1998	1999
Castelfranco di Sotto	54,8	57,1	58,5
Fucecchio	56,1	58,6	59,5
Montopoli in Val d'Arno	55,6	58,3	59,8
San Miniato	57,3	59,7	61,2
Santa Croce sull'Arno	68,2	71,4	72,3
Santa Maria a Monte	57,9	59,8	62,4
Totale	58,1	60,6	62,0

Fonte: ACI

Per quanto riguarda le altre categorie di veicoli, nel grafico seguente si riportano i dati relativi al numero di veicoli circolanti al 1998, per tipologia e per Comune del comprensorio.

Fig.108 Veicoli circolanti per comune e tipologia di veicolo 1998



Montopoli risultava il Comune con il minor numero di veicoli circolanti ed anche i dati più recenti confermano il non raggiungimento dei livelli più elevati come S.Miniato, Fucecchio e Santa Croce.

10.2. Elementi di criticità

Per quanto riguarda gli interventi di miglioramento della qualità delle strade devono essere realizzati con l'obiettivo di garantire la sicurezza degli utenti, la scorrevolezza con l'eventuale adeguamento dei nodi e delle interconnessioni, l'attenzione per l'inserimento paesaggistico e ambientale, con particolare riguardo alle tematiche del rumore e dell'inquinamento dell'aria. In particolare alcuni obiettivi da raggiungere per Montopoli, ripresi dalla relazione Cardellini, possono essere individuati nel:

- miglioramento dei nodi di accesso/porte al Comune;
- adeguamento e miglioramento della rete esistente capace di rispondere alle molteplici domande di mobilità presenti sul territorio;
- miglioramento delle funzioni della stazione di San Romano e del servizio ferroviario;
- miglioramento del sistema di trasporto pubblico;
- organizzazione di attrezzature che favoriscano l'alleggerimento dei volumi di traffico, la mobilità pedonale e ciclabile e la qualità ambientale per ridurre il rumore e l'inquinamento atmosferico;
- verifica e riordino della sosta con un miglioramento degli spazi esistenti;
- organizzazione di una rete cicloturistica comunale d'itinerari guidati, sulla base della viabilità storica.

11. SISTEMA ECONOMICO

11.1. Gli indicatori analizzati

11.1.1. Attività produttive (P)

L'attuale economia insediata nel territorio comunale di Montopoli, dai dati di sintesi forniti dall'ufficio comunale competente, opera in larga misura nel settore della produzione della calzatura. In prevalenza le imprese sono a carattere artigianale, molte delle quali a conduzione familiare.

Al censimento dell'industria, dei servizi e commercio del 2005 si contavano **847 imprese attive delle quali 481 iscritte come ditte individuali: delle suddette 847 imprese oltre 400 sono registrate come imprese artigiane.**

Nel settore dell'artigianato si contano anche un discreto numero di aziende del settore edile (n.178 tra imprese edili, piastrellisti, elettricisti, idraulici, falegnami, imbianchini, etc.).

Attualmente il numero delle imprese è sostanzialmente invariato e ciò è dovuto in prevalenza all'esistenza di molte piccole imprese condotte a livello familiare che si insediano, si trasformano, cessano, riaprono, etc..

Poche sono le aziende del settore agricolo essendo la maggior parte dei terreni condotti non come attività prevalente, ma a servizio dei consumi familiari (ulteriori approfondimenti sulle attività agricole sono contenuti nella relazione Cardellini di supporto alla Variante al P.S. a cui si rimanda).

Alcune svolgono **attività agrituristiche**: sul territorio se ne contano 7 (n.4 ubicate in Montopoli capoluogo e n.3 in Marti) con un totale di offerta di 63 posti letto.

Nell'ultimo periodo si registra un interesse da parte di imprenditori ad investire sul territorio del Comune di Montopoli in Val d'Arno (Pi) nel settore **turistico-ricettivo**.

Attualmente sono presenti:

- *n.2 alberghi*: uno è ubicato in Montopoli capoluogo e l'altro a San Romano. L'offerta totale è di n.69 posti letto;

- *n.6 attività di affittacamere*: si trovano sparse sul territorio: due a Montopoli capoluogo, una a Casteldelbosco, due a Marti ed una a Capanne;

L'offerta totale è di n.29 posti letto.

- *n.1 campeggio*: situato a Montopoli capoluogo ha una capienza per accogliere 330 persone su piazzole e 48 persone su strutture ancorate al suolo.

- *n.5 strutture per case/appartamenti per vacanze*: le strutture sono così ubicate:

- 2 con 12 appartamenti (6 per ciascuna) a Montopoli
- 1 con 3 appartamenti in San Romano
- 1 con 12 appartamenti a Casteldelbosco
- 1 con 2 appartamenti a Marti.

L'offerta totale è di 149 posti letto.

- *n.1 casa per ferie*: ubicata in Marti offre 25 posti letto.

La rete **distributiva commerciale di vendita al dettaglio** si attesta su 110 esercizi commerciali di vicinato (superficie di somministrazione inferiore a 250 mq) e su n.3 medie strutture di vendita.

Gli esercizi commerciali del settore alimentare e non alimentare, sono dislocati in maniera omogenea sul territorio.

L'offerta di **somministrazione di alimenti e bevande** (bar, ristoranti, pizzerie ecc) conta di 31 esercizi.

Da rilevare, per l'offerta di somministrazione, una carenza sulla frazione di Marti, sulla zona industriale delle Fontanelle e nell'area PIP.

La copertura per la rete distributiva di **riviste e periodici** è omogenea per i 5 centri abitati: tre edicole in San Romano (oltre ad un punto non esclusivo) ed una edicola per ciascuna delle altre frazioni.

Sono attive n.3 **Farmacie**: una a Montopoli capoluogo, una a San Romano ed una a Capanne (comunale).

Nel piano per il **commercio sulle aree pubbliche** sono previsti mercati settimanali in Montopoli capoluogo e nelle frazioni di San Romano, Capanne e Marti, manca invece una sede mercatale nella frazione di Casteldelbosco.

11.2. Elementi di criticità

A livello comunale si registra un aumento della domanda nel settore turistico ricettivo che dovrà essere valutata con attenzione nel rispetto della salvaguardia ambientale e delle effettive esigenze. Si registra inoltre una carenza di esercizi alimentari sulla frazione di Marti e nella zona industriale delle Fontanelle che come polo produttivo e insediativo multifunzionale necessita di una riqualificazione e di un riordino degli insediamenti esistenti sempre nel rispetto della qualità ambientale.

12. SISTEMA SOCIO-INSEDIATIVO

12.1. Gli indicatori analizzati

12.1.1. Popolazione ed abitazioni (S/P)

I dati relativi alla popolazione del Comune di Montopoli provengono dall'anagrafe comunale per il periodo 2002-2006, mentre i dati del 2001 provengono dai censimenti ISTAT. Le valutazioni espresse in questo capitolo provengono dalla relazione dell'arch. Giovanni Maffei Cardellini di supporto alla Variante al P.S., a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti. Nella seguente tabella sono riportati in sintesi questi dati da cui si evidenzia una chiara tendenza progressiva alla crescita. La popolazione ha superato la soglia dei diecimila abitanti e l'aumento si è avuto soprattutto per l'immigrazione di popolazione da altri comuni, ma anche per un saldo naturale positivo che si conferma continuativamente negli ultimi tre anni.

Fig.109 I dati della popolazione di Montopoli

Popolazione e famiglie residenti a Montopoli dai dati dell'anagrafe comunale degli ultimi cinque anni						
Comune di Montopoli	2001	2002	2003	2004	2005	2006
popolazione	9.645	9.805	10.063	10.299	10.449	10.651
saldo naturale	2	9	-25	37	18	18
saldo migratorio	65	121	283	199	132	184
famiglie	3.548	3.614	3.664	3.784	3.880	3.987

La crescita in percentuale supera il dieci per cento (+10,3), quindi è di poco superiore a quella del decennio precedente che risultava del +8,8%. Nello stesso periodo le famiglie crescono del 12,3%, con un ritmo superiore a quello della popolazione. Viene confermata la tendenza, riscontrata nel decennio precedente, ad allinearsi al dato delle aree urbane più mature, con la diminuzione dei componenti per famiglia, e la dinamica sociale resta ancora il fattore più importante di crescita. Nella seguente tabella sono riportati i dati della popolazione residente per le località di Montopoli che offrono un quadro più articolato della crescita comunale in relazione alle diverse localizzazioni.

Fig.110 Confronto dei dati della popolazione 2001 per le località di Montopoli

	altitudine	abitanti	famiglie	componenti	abitazioni	edifici	ab/edifici
MONTOPOLI IN VAL D'ARNO	10/171	9.648	3469	2,78	3.637	2041	1,78
CASTEL DEL BOSCO	30	666	239	2,79	245	160	1,53
MARTI	140	1.046	391	2,68	414	245	1,69
MONTOPOLI	98	3.422	1.257	2,72	1.320	677	1,95
SAN ROMANO	58	3.260	1.158	2,82	1.195	637	1,88
Fornoli	55	62	21	2,95	25	16	1,56
Gasparrino	150	56	19	2,95	25	24	1,04
La Puce-San Jacopo	28	31	9	3,44	9	8	1,13
Masoria	51	24	6	4,00	8	8	1,00
Mazzana	124	45	17	2,65	22	20	1,10
Musciano	45	105	40	2,63	41	19	2,16
San Lorenzo	45	13	6	2,17	9	5	1,80
Sant'Andrea alle Fornaci	75	48	14	3,43	15	10	1,50
Varramista	51	26	8	3,25	9	14	0,64
Case Sparse		844	284	2,97	300	198	1,52
MONTOPOLI IN VAL D'ARNO	10/171	9.648	3.469	2,78	3.637	2.041	1,78

Come è noto si registrano sempre differenze fra i numeri dell'ISTAT e quelli delle anagrafi comunali, ma l'importante è analizzare dati omogenei. Per i dati comunali che disponiamo, le sezioni di censimento sono state accorpate e i dati sono riferiti alle diverse località principali. Si perde quindi il tema delle abitazioni sparse e dei piccoli nuclei e della popolazione che vi risiede. Nella seguente tabella riportiamo il confronto dei dati dell'ultimo censimento ISTAT del 2001 suddivisi per le località del Comune di Montopoli.

La popolazione residente nei nuclei sparsi rappresenta oltre l'8% del totale (844 residenti in 284 famiglie), mentre il patrimonio edilizio nel territorio aperto raggiunge quasi il 10% del totale. Dalla lettura di questi dati è interessante anche rilevare il rapporto fra abitazioni ed edifici, una sorta di *indice di palazzinità*, che risulta essere di 1,72. Un risultato piuttosto basso, anche confrontato con altri comuni della stessa dimensione, che sta a significare la forte presenza di tipologie edilizie unifamiliari, con un numero abbastanza contenuto di complessi edilizi con caratteristiche più tipiche di realtà urbane complesse.

Abbracciando un maggiore spazio temporale con l'utilizzo dei dati ISTAT, è stato considerato il periodo dal 1961 al 2004 ed i dati della popolazione residente per località sono stati riportati nelle seguenti tabelle, sia come valori assoluti che in variazioni percentuali.

Fig.111 Valori assoluti della popolazione per località dal 1961 al 2004

Popolazione residente a Montopoli per frazioni dal 1961 al 2004 dai dati dell'anagrafe comunale						
Frazioni	1961	1971	1981	1991	2001	2004
Montopoli	2.005	1.948	1.817	1.821	1.928	1.964
Capanne	1.296	1.652	1.934	1.938	2.182	2.389
Casteldelbosco	863	737	757	759	822	904
Marti	1.434	1.200	1.112	1.114	1.330	1.382
San Romano	1.596	2.515	3.230	3.237	3.383	3.660
Totale	7.194	8.052	8.850	8.869	9.645	10.299

Fig.112 Variazioni percentuali della popolazione per località dal 1961 al 2004

Variazione percentuale (dal 1961 al 2004) della popolazione residente a Montopoli suddivisa per frazioni, dai dati dell'anagrafe comunale						
Frazioni	1961/1971	1971/1981	1981/1991	1991/2001	2001/2004	1961/2004
Montopoli	-2,8	-6,7	0,2	5,9	1,9	-2,0
Capanne	27,5	17,1	0,2	12,6	9,5	84,3
Casteldelbosco	-14,6	2,7	0,3	8,3	10,0	4,8
Marti	-16,3	-7,3	0,2	19,4	3,9	-3,6
San Romano	57,6	28,4	0,2	4,5	8,2	129,3
Comune	11,9	9,9	0,2	8,7	6,8	43,2

Ricordando che si stanno valutando dati accorpate, senza considerare le case sparse, si può notare che nell'intervallo di tempo considerato (1961-2004) si verifica una crescita molto consistente di San Romano, più che raddoppiato (+129%), e di Capanne (+84,3%), mentre si ha un piccolo aumento per Casteldelbosco (+4,8%) e una perdita di popolazione per Montopoli (-2%) e per Marti (-3,9%).

12.2. Elementi di criticità

Dai dati emersi negli ultimi anni si registra che è attualmente in corso un aumento di popolazione dovuto alla varietà e qualità ambientale del territorio di Montopoli ed anche alle attività agrituristiche, alla dinamica delle attività produttive ed alla potenzialità di quelle del terziario. Nonostante la mobilità dei residenti che si spostano sul territorio comunale e preferenzialmente verso i comuni limitrofi, centro delle attività produttive del comprensorio del cuoio, si stima una crescita di popolazione di circa il 6% con un prossimo fabbisogno stimato di circa 550 alloggi che si prevede siano ricavati anche attraverso l'incentivazione di azioni di recupero e riuso del patrimonio edilizio esistente.

13. INDIVIDUAZIONI DELLE CONDIZIONI DI FRAGILITÀ AMBIENTALE

L'analisi delle condizioni di fragilità ambientale è finalizzata ad individuare le aree o le risorse per cui i livelli di pressione, il cattivo stato di qualità delle stesse o l'inadeguatezza delle politiche in atto per la loro tutela, conservazione e risanamento, sono tali da pregiudicarne la conservazione.

In tali aree o per tali risorse sarà quindi indispensabile tendere verso un alleggerimento delle pressioni e un miglioramento dello stato di qualità ambientale attraverso l'attuazione di adeguate politiche di controllo, tutela, conservazione e risanamento.

Il P.T.C. ha individuato le condizioni di fragilità scegliendo, per ognuno dei sistemi ambientali, gli indicatori più significativi e stilando una graduatoria attraverso la definizione di tre livelli di attenzione:

- **ALTO** livello di attenzione alto;
- **MEDIO** livello di attenzione medio;
- **BASSO** livello di attenzione basso;

in base ai quali sono state fornite le direttive ambientali.

Tali graduatorie sono costruite attraverso un sistema di tipo statistico.

Ognuno degli indicatori utilizzati è stato collocato statisticamente all'interno del valore massimo e minimo che ogni specifica tipologia di indicatore ha assunto tra i comuni della Provincia di Pisa, mediante il calcolo dello 'Z score' o punteggio di categoria dell'indicatore. In altre parole, l'attribuzione di un punteggio di categoria per ogni indicatore selezionato, che colloca il valore dell'indicatore tra il valore massimo e quello minimo misurato tra i comuni della Provincia, costituisce un metodo di valutazione relativa.

Per rendere immediata la lettura e la percezione interpretativa dei risultati, è stata poi esplicitata la posizione assunta da ogni punteggio di categoria, espressa come percentuale del totale dei valori che si trovano al di sotto dello stesso.

Questa operazione è stata effettuata utilizzando la tecnica statistica del rango percentile, che ha permesso di rappresentare ogni punteggio di categoria attraverso una scala di punteggio variabile da 0 a 100: il comune con le caratteristiche di fragilità maggiori ha un punteggio corrispondente al 100, mentre quello con le minori condizioni di fragilità ha un punteggio corrispondente allo 0.

In particolare, come anticipato precedentemente, sono stati definiti tre livelli di attenzione in base ai seguenti intervalli di punteggio:

- BASSO se punteggio ≤ 30 ;
- MEDIO se punteggio > 30 e ≤ 70 ;
- ALTO se punteggio > 70 .

Coerentemente con l'articolazione del Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del SEL 11, l'analisi delle condizioni di fragilità è stata condotta raggruppando gli indicatori ritenuti più significativi per l'analisi secondo i seguenti sistemi ambientali:

-sistema acqua; -sistema aria; -sistema suolo; -sistema natura; -sistema energia; -sistema rifiuti; -sistema mobilità e traffico; -sistema socio-insediativo.

Ogni indicatore considerato, è stato inoltre definito in base alla categoria concettuale di appartenenza secondo il modello DPSIR (Determinanti, Pressione, Stato, Impatto e Risposta).

Per ogni sistema ambientale è stato infine individuato un punteggio sintetico, anch'esso variabile da 0 a 100, come valore medio dei singoli indicatori utilizzati per quel sistema; in particolare, più alto è tale valore, maggiore è il livello di fragilità ambientale associato al sistema considerato e viceversa.

Il processo di normalizzazione statistica e di sintesi per sistema ambientale, permette di rappresentare efficacemente i risultati della valutazione per il Comune di Montopoli in Val d'Arno.

La rappresentazione grafica utilizzata è stato il diagramma radar, che associa ad ogni sistema ambientale un asse specifico dei valori che si dirama da un punto centrale con una ampiezza variabile da 0 a 100.

Tutti i valori associati ad ogni sistema ambientale sono collegati da una linea che perimetra una superficie complessiva, che rappresenta visivamente il livello di fragilità ambientale del comune.

Sistema acqua

Comune	Fragilità rispetto al Carico inquinante (Ab e AbEq_Totale) (P)	Fragilità rispetto alla Densità carico inquinante (Ab e AbEq_Totale/Sup) (P)	Fragilità rispetto alla % fabbisogno idrico civile (P)	Fragilità rispetto alla % fabbisogno idrico industriale (P)	Fragilità rispetto alla % fabbisogno idrico agricolo (P)	Fragilità rispetto alla Copertura del servizio di depurazione (R)	Fragilità rispetto all'Acqua erogata per usi domestici (P)
Giudizio di fragilità							
Montopoli	ALTA	ALTA	MEDIA	BASSA	ALTA	MEDIA	MEDIA

Sistema aria ²

Comune	Fragilità rispetto alla Valutazione qualità dell'aria: CO (S/P)	Fragilità rispetto alla Valutazione qualità dell'aria: NO2 (S/P)	Fragilità rispetto alla Valutazione qualità dell'aria: PM10 (S/P)	Fragilità rispetto alla Valutazione qualità dell'aria: SO2 (S/P)	Fragilità rispetto alla Valutazione qualità dell'aria: Pb (S/P)	Fragilità rispetto alla Valutazione qualità dell'aria: C6H6 (S/P)	Fragilità rispetto alla Valutazione qualità dell'aria: O3 (S/P)
Giudizio di fragilità							
Montopoli	BASSA	BASSA	ALTA	BASSA	BASSA	BASSA	

2 - La valutazione delle condizioni di fragilità del sistema aria è stata effettuata secondo la seguente articolazione: -BASSA se la classificazione dell'inquinante in base a D.Lgs. 351/99 corrisponde alla classe A; -MEDIA se la classificazione dell'inquinante in base a D.Lgs. 351/99 corrisponde alla classe B; -ALTA se la classificazione dell'inquinante in base a D.Lgs. 351/99 corrisponde alle classi C e D.

Sistema suolo

Comune	Fragilità rispetto al Consumo di suolo (% sup urbanizzata/sup comune) (P)	Fragilità rispetto alla % sup. concimata/SAU (P/D)	Fragilità rispetto alla % sup. trattata con erbicidi e antiparassitari/SAU (P/D)	Fragilità rispetto alla % bio/Sau (R)	Fragilità rispetto al N. siti da bonificare (P/R)	Fragilità rispetto alla Superficie di cava (P)
Giudizio di fragilità						
Montopoli	ALTA	MEDIA	ALTA	BASSA	MEDIA	ALTA

Sistema natura

Comune	Fragilità rispetto alla % di aree protette (R)	Fragilità rispetto a Indice boscosità (sup.boscata / sup.totale) (S)
Giudizio di fragilità		
Montopoli	MEDIA	MEDIA

Sistema energia

Comune	Fragilità rispetto ai Consumi en. Elettrica (P)	Fragilità rispetto ai Consumi di metano (P)
Giudizio di fragilità		
Montopoli	MEDIA	BASSA

Sistema rifiuti

Comune	Fragilità rispetto ai RS per addetto (P) Rifiuti speciali	Fragilità rispetto ai RU totale pro capite (P) Rifiuti Urbani	Fragilità rispetto alla % RD su RU totale (R) Raccolta differenziata
Giudizio di fragilità			
Montopoli	MEDIA	MEDIA	BASSA

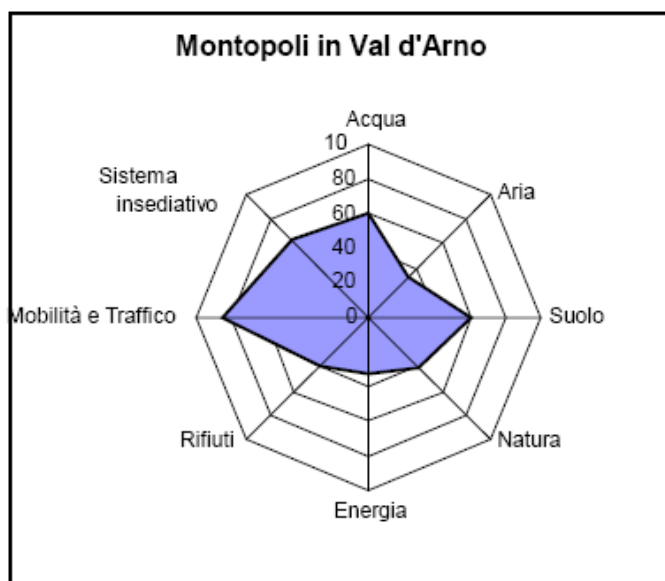
Sistema mobilità e traffico

Comune	Fragilità rispetto alla Densità rete stradale (Km strade/Kmq sup.comune) (D)	Fragilità rispetto al N. autovetture / Km2 (P)	Fragilità rispetto al N. veicoli circolanti (P)
Giudizio di fragilità			
Montopoli	ALTA	ALTA	ALTA

Sistema socio-insediativo

Comune	Fragilità rispetto alla Densità popolazione (ab/Km2) (S/P)	Fragilità rispetto alle Abitazioni / Km2 (S/P)	Fragilità rispetto alla % abitazioni non occupate su totale abitazioni (S/P)	Fragilità rispetto alle Presenze turistiche ufficiali (D)	Fragilità rispetto alle Presenze turistiche in seconde case (D)
Giudizio di fragilità					
Montopoli	ALTA	ALTA	BASSA	MEDIA	ALTA

Sintesi delle condizioni di fragilità a livello comunale



Punteggi di fragilità per sistema ambientale

Comune	Sistema acqua	Sistema aria	Sistema suolo	Sistema natura	Sistema energia	Sistema rifiuti	Sistema mobilità e traffico	Sistema socio insediativo
MONTOPOLI	60	32	60	42	33	38	84	63

Per i punteggi di media fragilità ambientale (i più diffusi per Montopoli) si può precisare, viste le analisi compiute, come i sistemi aria, energia e rifiuti siano da considerare a medio-bassa fragilità mentre i sistemi suolo e sottosuolo, acqua e socio insediativo siano da considerare a fragilità medio-alta.