



COMUNE DI CASTAGNETO CARDUCCI

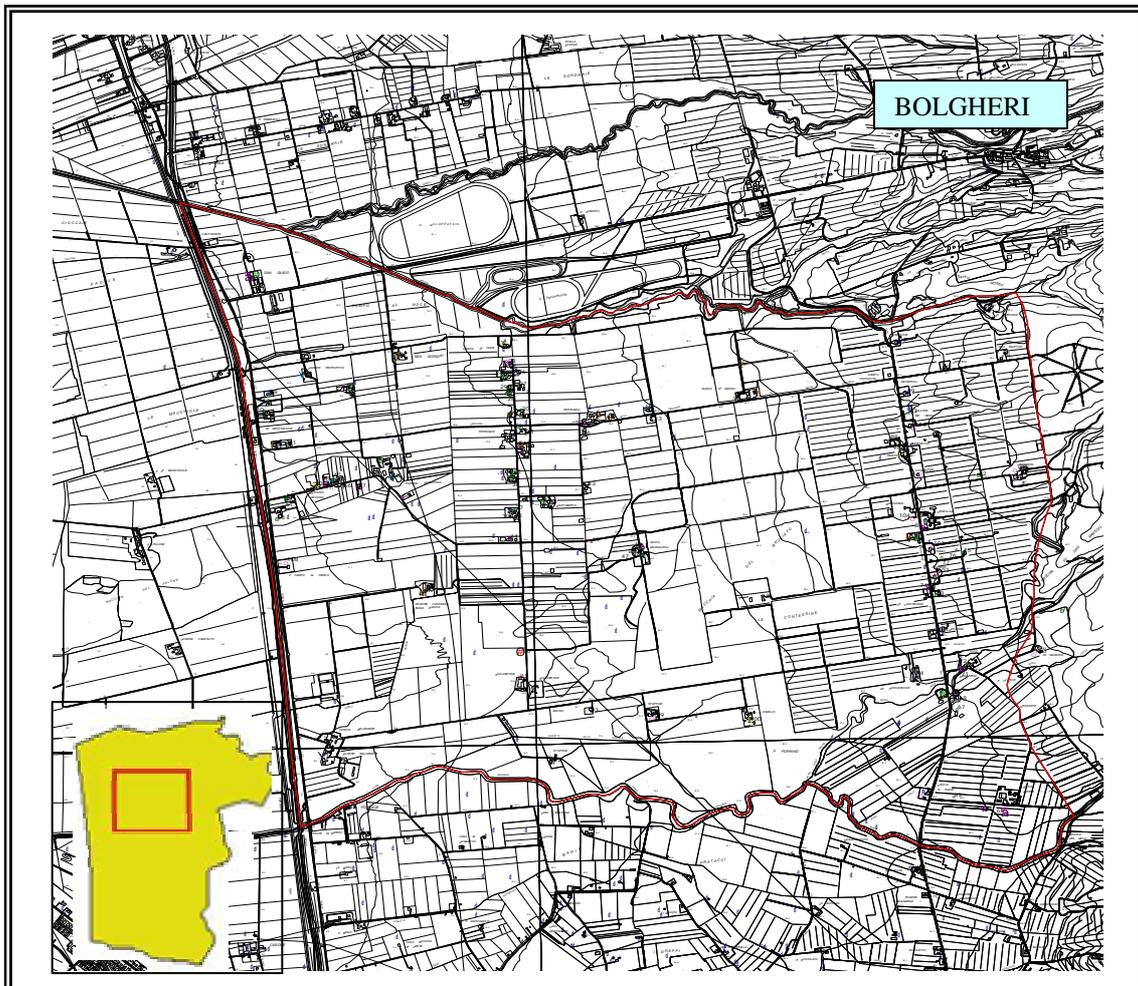
(Provincia di Livorno)

*Inquinamento da nitrati delle falde idriche
della pianura costiera*

Censimento degli scarichi non in Fognatura

Area compresa tra
il Fosso di Carestia Vecchia
e il Fosso di Bolgheri

RELAZIONE



Il tecnico: **Dr. Geol. Gianni Cosimi**

Data: 15/11/2004

Censimento degli scarichi non in Fognatura

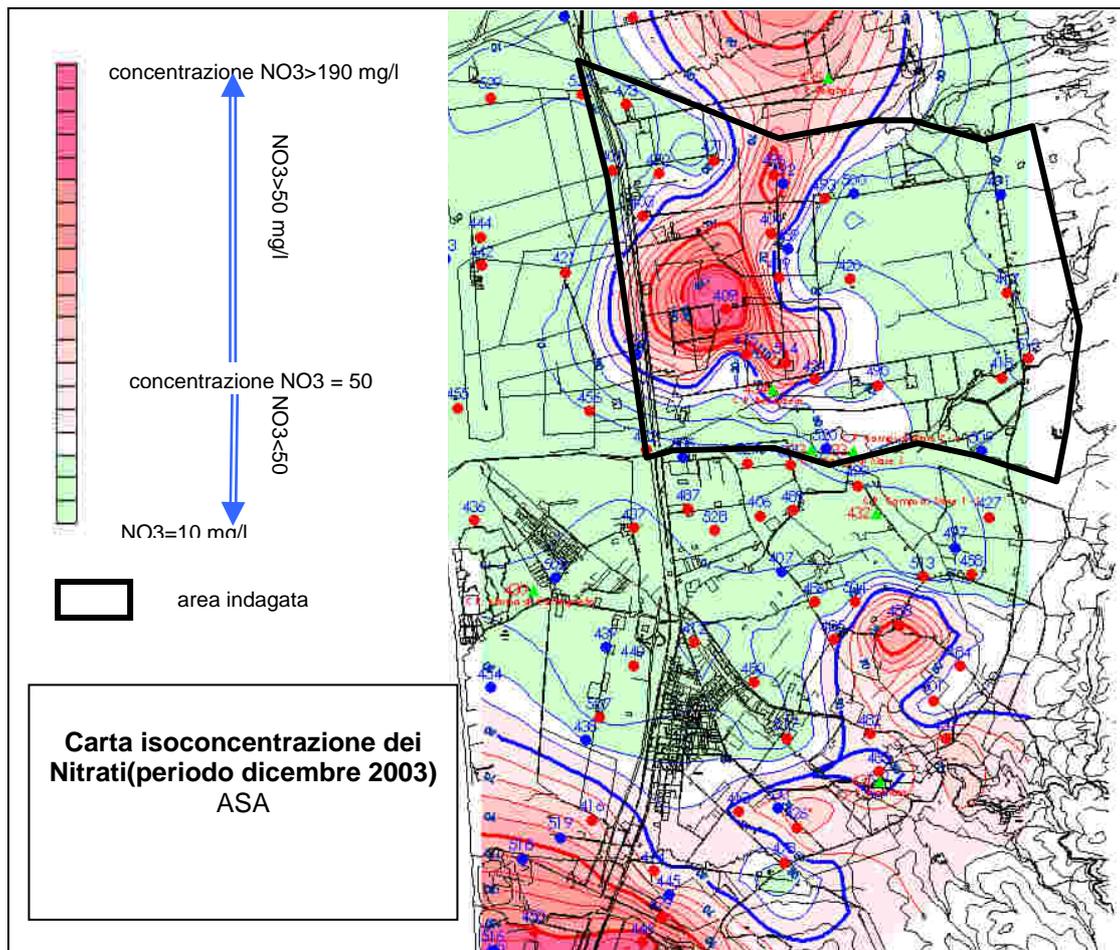
Area compresa tra
il Fosso di Carestia Vecchia
e il Fosso di Bolgheri

INDICE

Premessa	3
Origine dei nitrati	4
Normativa in Materia di Scarichi Domestici	4
Inquadramento dell'area censita	6
Il Censimento	6
Analisi e Restituzione dei dati	8
Carichi di azoto di origine domestica	10
Carta degli scarichi	12
Conclusioni	13

Premessa

La necessità di costruire un catasto degli scarichi non fognati nasce in conseguenza all'accertato stato di inquinamento delle falde acquifere della piana costiera. I dati in possesso della Provincia di Livorno indicano che molti pozzi pubblici e privati presenti nella zona compresa tra Vada e S. Vincenzo, forniscono acqua con concentrazioni di nitrati vicine o superiori al limite di potabilità. La superficie di territorio oggetto del presente censimento è stata scelta come prima zona di indagine in quanto come possiamo vedere dalla cartina di isoconcentrazione di NO_3 redatta da ASA (fig.1), in quest'area si trovano i valori più elevati di concentrazione dei nitrati. La vulnerabilità delle falde acquifere deriva innanzitutto dalla presenza di terreni permeabili che non permettono l'isolamento dalla superficie nonché dal loro sfruttamento per scopi agricoli e civili. Il censimento in oggetto determinerà quale e quanto apporto di azoto può derivare dagli scarichi civili disseminati nel territorio.



Origine dei nitrati

La presenza di piccole quantità di nitrati nelle acque può avere un'origine naturale o derivante dall'ossidazione di sostanze organiche azotate, attraverso reazioni complesse che hanno come fasi iniziali la produzione d'ammoniaca e in seguito di nitrati. Per tale ragione in passato la loro presenza era considerata positivamente dal punto di vista igienico, in quanto testimoniava l'avvenuta autodepurazione dell'acqua. E' solo a partire dagli anni '80, che si è iniziato a fare attenzione al fenomeno.

L'inquinamento delle falde da nitrati è legato essenzialmente al trasporto operato dall'acqua sugli ioni nitrici, che dagli strati superficiali del terreno vengono trascinati in profondità fino a raggiungere gli acquiferi. I nitrati sono composti molto solubili in acqua e quindi facilmente dilavabili.

L'origine di questi composti è essenzialmente antropica: sovrafertilizzazione di composti azotati in agricoltura, cumuli di letame in allevamento, e malfunzionamento degli impianti di smaltimento dei reflui domestici.

Sul territorio comunale, insistono alcuni agglomerati rurali, molte case isolate e attività turistico ricettive. Tutto ciò comporta un incremento di liquami domestici nel suolo e nei corsi d'acqua, che se non opportunamente trattati, possono contribuire all'inquinamento già in atto.

Normativa in Materia di Scarichi Domestici

Nell'evoluzione della legislazione nazionale in materia di salvaguardia dall'inquinamento delle acque superficiali e sotterranee, è stato posto un punto fermo con l'emanazione del D.Lgs. 152/99 e sue modificazioni che detta i criteri generali per la tutela dell'acque e disciplina gli scarichi.

Secondo il D.Lgs (ART. 27 comma 4) per gli insediamenti o edifici isolati che scaricano acque reflue domestiche, le Regioni identificano i sistemi individuali adeguati secondo i criteri della Delibera del Comitato interministeriale per tutela delle acque del 4 febbraio del 1997 e successive modifiche ed integrazioni. Secondo tale Delibera i reflui domestici potevano essere smaltiti tramite:

1. *pubblica fognatura;*

2. depuratore ad ossidazione totale che scarica in un corso d'acqua;
3. fosse settiche tradizionali (biologiche), bicamerali, tricamerali o Imhoff che scaricano sul suolo o nel sottosuolo mediante impianto di subirrigazione o pozzi assorbenti costruiti a regola d'arte.

Dal 29/05/2003 è in vigore il regolamento di attuazione **28/R** dell'Art. 6 della L.R. 21.12.2001 n°64, che detta le norme sullo scarico di acque reflue. Di seguito si riporta la tabella n°1 dell'allegato 2 del suddetto regolamento che indica le *tipologie impiantistiche adottabili come trattamenti appropriati*.

RECETTORE SCARICO	SUOLO			ACQUE SUPERFICIALI INTERNE						ACQUE MARINO COSTIERE	
	Normale	Con falda vulnerabil e	Normale	Norm ali	Di buona od elevata qualità	Normali	Di buona od elevata qualità	Normali	Di buona od elevata qualità	Norm ali	Sensibil i
DIMENSIONI DELL'INSEDIAMENTO OD AGGLOMERATO	<100 AE		>100 AE	<100 AE		100<AE<500		500<AE<2000		<10,000AE	
TIPOLOGIA D ' IMPIANTO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L
Fossa Imhoff + subirrigazione (anche fitoassistita)	x	x									
Fossa imhoff + filtro a sabbia + subirrigazione (anche fitoassistita). Letto ad evapotraspirazione completa		x									
Fossa Imhoff + fitodepurazione combinata + subirrigazione (anche fitoassistita)			x								
Fossa imhoff + subirrigazione (anche fitoassistita) e drenaggio				x							
Fossa settica + trincea drenante				x							
Fossa settica + fitodepurazione sub superficiale HF (flusso orizzontale)		x		x							
Fossa settica con fitodepurazione sub superficiale VF (flusso verticale)				x	x	x		x	x		
Fossa settica + stagno. Stagno in serie				x		x		x	x		
Stagno facoltativo + fitodepurazione a flusso superficiale (FWS -free water surface)				x		x		x	x		
Fossa Imhoff + fitodepurazione combinata (combinazione di HF/HV/FWS)					x		x	x	x		
Fossa tricamerale + fitodepurazione combinata + Filtro a sabbia							x	x	x		
Stagno anaerobico + fitodepurazione combinata					x		x	x	x		
Fossa settica + filtro a sabbia intermittente					x	x					
Fossa tricamerale +stagno						x					
Fossa settica o imhoff + filtro percolatore, fanghi attivi , o biodischi						x		x		x	
Fossa settica +impianti ad areazione prolungata								x		x	
Trattamento primario + impianto ANOX-OX			x						x		x
Impianto SBR (sequence batch reactor)			x						x		
Chiariflocculazione								x	x		
Impianto biologico + fitodepurazione			x						x		x
Impianto biologico +stagno di finissaggio o chiariflocculazione											x
Impianto a cicli alternati spaziali o temporali			x						x	x	x

Con il Regolamento 28/R non sono più ammessi né vasche a tenuta (ex pozzi neri) né smaltitoi (dispersione nel suolo o sottosuolo tramite semplici scavi riempiti da pietrame di grande pezzatura), ma sono avallati nuovi sistemi, in principal modo la **fitodepurazione**.

Inquadramento dell'area censita

La campagna è stata eseguita nella zona compresa tra la ex Aurelia, il fosso della Carestia Vecchia e Il Fosso di Bolgheri. I due corsi d'acqua scorrono ortogonalmente alla linea di costa limitando la zona rispettivamente a nord e a sud. E' un tratto di piana costiera compresa tra i rilievi su cui sorgono i centri di Bolgheri e Castagneto e il mare.

La zona censita ha avuto in passato ed ha tuttora una forte aspirazione agricola, non sono presenti aree boscate di una certa rilevanza e rare sono le zone soggette a pascolo. La superficie agraria è quasi totalmente coltivata a colture orticole, vigneti e oliveti in subordine sono presenti coltivazioni cerealicole. Dal punto di vista demografico, la maggior parte della popolazione è residente e lavora nel settore agricolo, oltre a questi vi sono utenze stagionali sia per villeggiatura negli agriturismi o nelle case coloniche, sia a scopo lavorativo all'interno delle maggiori aziende agricole, in special modo nel settore vitivinicolo.

Avendo eseguito la maggiorparte dei sopralluoghi nel periodo della vendemmia, questo fenomeno è risultato ben evidente.

II Censimento

Il censimento degli scarichi oltre a determinare la distribuzione qualitativa e quantitativa nel territorio, fornisce indicazioni sul carico dei liquami domestici che, preventivamente depurati o meno, vanno a recapitare nei corsi d'acqua e nel suolo.

Le operazioni che hanno portato alla costruzione del censimento sono:

- a) la costruzione di un modulo base contenente tutte le informazioni necessarie a fornire il quadro della situazione;
- b) la ricerca tramite gli archivi comunali e Asl delle pratiche di autorizzazione già rilasciate fin dal 1992;

- c) la consultazione degli elenchi anagrafici;
- d) il sopralluogo sul territorio fabbricato per fabbricato, la ricerca e l'intervista al proprietario o utente dello scarico
- e) il controllo e la visione dei vari sistemi di smaltimento adottati;
- f) l'ubicazione in carta degli scarichi stessi;
- g) infine la costruzione di un data base elettronico attraverso i principali programmi (Arc View, Microsoft Access) e la carta degli scarichi

Ogni scarico è contraddistinto dal proprio numero di Scheda e dalle coordinate UTM calcolate tramite la cartografia vettoriale fornita dal comune. Ogni scarico censito è asservito ad un fabbricato, ad una porzione di fabbricato, o ad un complesso di fabbricati.

I sistemi di trattamento primario dei reflui domestici riscontrati sono:

1. fossa biologica (fossa settica tradizionale)
2. fossa Imhoff

Il trattamento secondario, quando esiste, avviene per dispersione nei primi metri del suolo attraverso la sub irrigazione o smaltimento (fossa colmata da pietrame profonda alcuni metri). In alternativa i reflui vengono accumulati in vasche a tenuta che periodicamente vengono svuotate da autobotti.

L'unico trattamento primario e secondario è il depuratore ad ossidazione totale. Lo scarico del depuratore va a recapitare in corpi idrici superficiali.

Come si desume da quanto descritto, i recettori degli scarichi, sono principalmente :

1. *I corpi d'acqua superficiale, con questi si intendono tutti gli scolatori naturali o artificiali, siano essi fossi, canali o fossette campestri.*
2. *Il suolo, inteso come i primi metri di coltre terrigena.*
3. *autobotti;*

La fitodepurazione è l'unico trattamento secondario che garantisce uno scarico nullo.

Il censimento portato a termine esprime chiaramente la reale situazione fognaria della popolazione residente e non residente sul territorio extra urbano esaminato.

Analisi e Restituzione dei dati

In **tabella 1** si esprime il totale degli scarichi ed il totale degli scarichi effettivi censiti. Gli scarichi effettivi censiti sono il numero di schede per le quali si hanno informazioni sul tipo di trattamento, mentre il totale censiti comprende anche gli scarichi per i quali non si sono registrate informazioni.

Tabella 1

Scarichi effettivi censiti	101
Scarichi accertati con trattamento sconosciuto	10
Totale scarichi censiti	111

Il censimento ha fornito nel complesso un totale di **772** utenti indistintamente tra residenti, non residenti ecc..

La **Tabella 2** esplica il numero e la percentuale dei metodi di trattamento depurativo rilevato, mentre la **tabella 3** indica i recettori finali degli scarichi stessi.

Tabella 2

Tipo di trattamento depurativo	N°	%	N_Utenti	% Utenti
Depuratore	17	17%	213	28%
Imhoff+subirrigazione	37	37%	190	25%
Imhoff+fitodepurazione	1	1%	10	1%
Imhoff+fertirrigazione	2	2%	64	8%
Fossa biologica	11	11%	52	7%
Fossa biologica+subirrigazione	2	2%	13	2%
Fossa biologica+dispersione	7	7%	88	11%
Fossa biologica+vasca a tenuta	11	11%	74	10%
vasca a tenuta	7	7%	20	3%
Tricamerale+subirrigazione	4	4%	36	5%
Pozzo perdente	2	2%	12	2%
Totale	101	100%	772	100%
Nessuna informazione scarico	10		0	
Totale censiti	111		772	

Recettore dello scarico	N°scarichi	N_Utenti	%
Suolo	81	498	65%
Corpo d'acqua superficiale	20	274	35%
Totale	101	772	100%

Tabella 3

I diagrammi 1 e 2 evidenziano la percentuale di utenti sul totale dei censiti che utilizzano rispettivamente i diversi metodi di trattamento e i diversi recettori dei reflui:

Diagramma 1

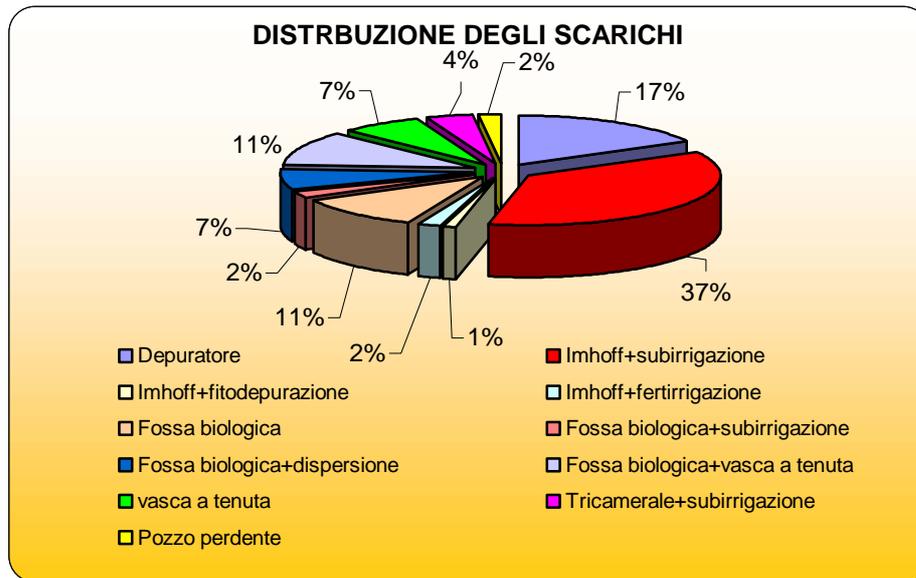
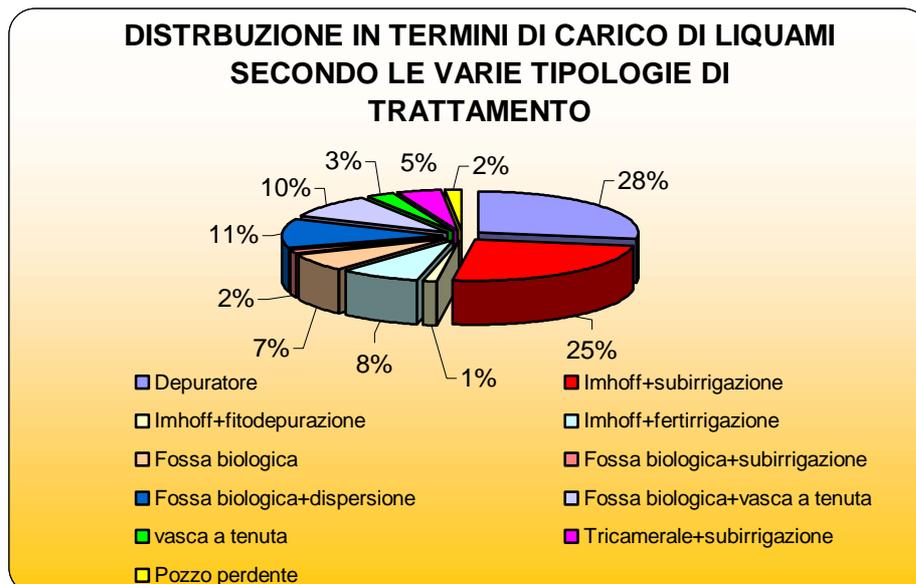


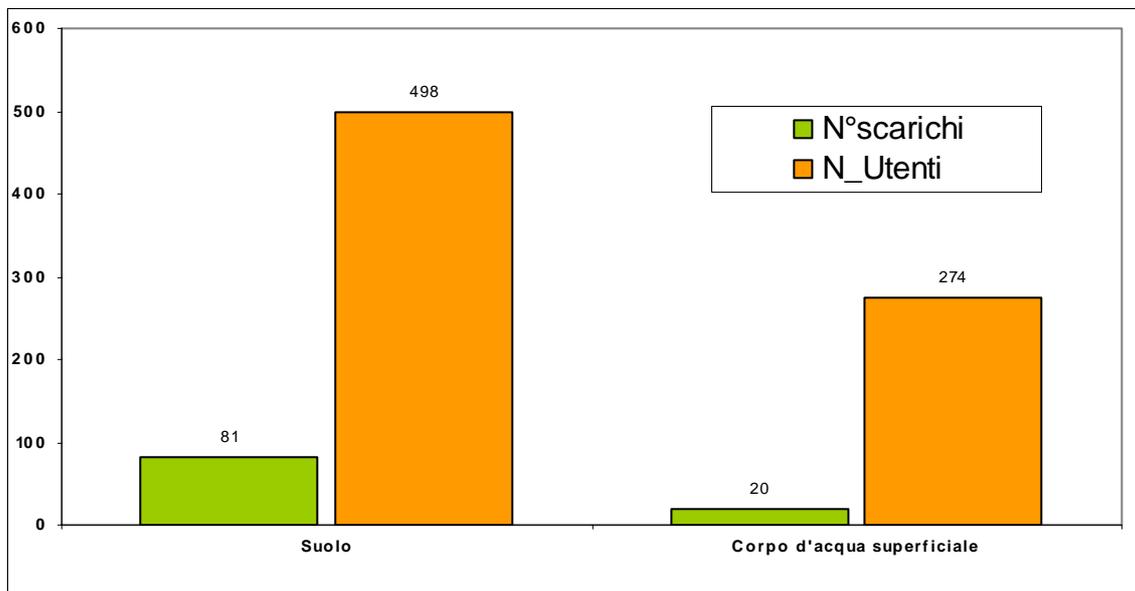
Diagramma 2



Dai diagrammi si evince che il depuratore ad ossidazione totale e la fossa settica tipo Imhoff seguita da subirrigazione risultano essere i sistemi

di trattamento maggiormente utilizzati sia intermini di di numero che in termini di carico. Con ciò si evidenzia che oltre il sessanta per cento degli utenti registrati dichiara di adottare scarichi adeguati secondo la normativa vigente indipendentemente dall'autorizzazione allo scarico rilasciata dal Comune. L'indagine condotta negli archivi comunali congiuntamente ad data base ricevuto dall'ASL di competenza, ha riscontrato n° 29 Autorizzazioni rilasciate dal comune nella zona in oggetto dal 1992 al settembre 2004.

Il grafico di seguito mostra la ripartizione degli scarichi tra i due recettori ultimi.



Se consideriamo che la totalità dei fossi e fossette di campagna sui quali vengono recapitati i reflui sono asciutti per la maggior parte dell'anno, non fornendo quindi la dovuta diluizione, si può asserire che la totalità degli scarichi viene recapitata al suolo.

Carichi di azoto di origine domestica

Secondo dati di letterature si può assumere un consumo medio giornaliero di 200 l per abitante equivalente ed un coefficiente di restituzione in fogna di 0.8; moltiplicando il risultato per il numero di ab. si ricavano i **litri giornalieri scaricati**.

Attraverso la concentrazione media di N nei liquami domestici (**50mg/l**) a meno del fattore di riduzione legato al tipo di trattamento, si ottengono i **Kg N al giorno di origine civile.**

Tipologia di trattamento	n° AE	l/Ae /giorno	Coef. di restituzione nello scarico	l/giorno	mgN/l (Valore medio)	KgN/AE /g	Fattore di riduzione legato al tipo di trattamento	KgN/g
Depuratore	213	200	0,8	34080	50	1,704	30%	1,2
Imhoff+subirrigazione	190	200	0,8	30400	50	1,52	15%	1,3
Imhoff+fitodepurazione	10	200	0,8	1600	50	0,08	100%	0,0
Imhoff+fertirrigazione	64	200	0,8	10240	50	0,512	15%	0,4
Fossa biologica	52	200	0,8	8320	50	0,416	10%	0,4
Fossa biologica+subirrigazione	13	200	0,8	2080	50	0,104	10%	0,1
Fossa biologica+dispersione	88	200	0,8	14080	50	0,704	10%	0,6
Fossa biologica+vasca a tenuta	74	200	0,8	11840	50	0,592	10%	0,5
vasca a tenuta	20	200	0,8	3200	50	0,16	10%	0,1
Tricamerale+subirrigazione	36	200	0,8	5760	50	0,288	10%	0,3
Pozzo perdente	12	200	0,8	1920	50	0,096	10%	0,1
Totale	772			123520		6,176		5,0

Castagneto Carducci	kg/ N * gg	gg/anno	t/ N* annue
zona censita	5,0	365	1,8

Il totale di azoto prodotto (5 Kg N/giorno) può essere comparato con altre sorgenti di azoto presenti in ambito agricolo.

Prendendo ad esempio i valori recanti il fabbisogno azotato di alcune specie agrarie riportata nella tabella 1 del **Codice di Buona Pratica Agricola** (D.M. del 19. 04.1999):

Specie agrarie	Fabbisogno di Azoto [kg/Ha]
Frumento tenero	180
Mais	280
Patata	150
Barbabetola da zucchero	150
Girasole	100
Cavolo	200
Pomodoro	160
Zucchine	200

si può verificare che bastano alcuni ettari per ciascuna delle colture elencate per assumere la medesima quantità di azoto prodotto dagli usi civili.

Il consumo giornaliero (5 kg N) per 365 giorni effettivi di scarico si ottengono circa 1825 kg di azoto, gli stessi sono equiparati al fabbisogno annuo di :

Specie agrarie	Ettari attribuiti a 1825 kg N [Ha]
Frumento tenero	10,1
Mais	6,5
Patata	12,2
Barbabietola da zucchero	12,2
Girasole	18,3
Cavolo	9,1
Pomodoro	11,4
Zucchine	9,1

Il confronto serve esclusivamente a chiarire l'incidenza della pressione antropica sul territorio esaminato.

Carta degli scarichi

Il censimento, oltre al data base e al foglio di calcolo, ha prodotto una fotografia del territorio rappresentata dalla Carta degli scarichi. Si tratta di una carta tematica in cui sono inseriti gli scarichi distinti per tipologia di trattamento dei reflui, i pozzi pubblici e privati (forniti da ASA) ed i cumuli di letame. Inoltre ogni simbolo rappresentante il singolo impianto è graduato in termini di numero degli utenti asserviti. La graduazione in cinque classi, è stata fatta in funzione dei dati raccolti:

- 1 – 3 utenti;
- 4 – 8 utenti;
- 9 – 15 utenti;
- 16 – 30 utenti;
- 31 – 60 utenti.
-

Questo metodo indica in modo diretto e veloce la localizzazione, il tipo e l'entità di ogni scarico presente sul territorio.

Conclusioni

La campagna di censimento degli scarichi ha segnalato che:

1. i sistemi di smaltimento relativi a case coloniche ristrutturate di recente (anni novanta) o a nuove edificazioni sono in principal modo costituiti da depuratori ad ossidazione totale o fosse settiche tipo Imhoff seguite da dispersione per subirrigazione.
2. i fabbricati rurali che a differenza di questi non hanno subito modifiche negli ultimi 15 anni, mantengono sistemi fognari antiquati e mal funzionanti;
3. sono presenti cumuli di letame stoccati in zone non protette da piattaforma impermeabile.

Di seguito si ripropone la tabella già mostra in precedenza distinguendo i metodi depurativi appropriati da quelli non appropriati secondo la nuova direttiva regionale (regolamento di attuazione **28/R.** del 29/05/2003)

Tipo di trattamento depurativo	N°	%	N_Utenti	% Utenti
Depuratore	17	17%	213	28%
Imhoff+subirrigazione	37	37%	190	25%
Imhoff+fitodepurazione	1	1%	10	1%
Imhoff+fertirrigazione	2	2%	64	8%
Fossa biologica	11	11%	52	7%
Fossa biologica+subirrigazione	2	2%	13	2%
Fossa biologica+dispersione	7	7%	88	11%
Fossa biologica+vasca a tenuta	11	11%	74	10%
vasca a tenuta	7	7%	20	3%
Tricamerale+subirrigazione	4	4%	36	5%
Pozzo perdente	2	2%	12	2%
Totale	101	100%	772	100%
Nessuna informazione scarico	10		0	
Totale censiti	111		772	

La tabella mostra gli scarichi tecnicamente ritenuti appropriati dalla legislazione vigente (in arancio), gli scarichi non appropriati ma accettati (in verde), gli scarichi non più appropriati dalla legislazione vigente (bianco). La somma percentuale degli scarichi appropriati risulta essere il 57% del totale

censito corrispondenti al 62% degli utenti registrati. Gli scarichi non più in regola con la normativa risultano essere il 31% corrispondente al 33% degli utenti, mentre il restante 6% (7% degli utenti) viene comunque accettato dal regolamento vigente.

E' inoltre evidente l'uso ancora poco rilevante dell' impianto di fitodepurazione, suggerito dal Regolamento Regionale.

Gli scarichi censiti coprono un utenza massima di reflui domestici complessivamente per 772 utenti. Considerando che l'utenza massima avviene solo nel periodo estivo, quando le case vacanze, e le altre attività turistico ricettive sono al completo, si osserva che il maggior effetto degli scarichi nelle acque di falda dovrebbe corrispondere proprio a questo periodo, in quanto si ha contemporaneamente, la presenza del minimo livello della piezometrica del maggior emungimento nei pozzi civici in relazione alla maggiore richiesta idrica. Nel periodo estivo però, i nitrati raggiungono difficilmente la zona satura, in quanto manca l'effetto dilavamento recato dalle piogge. Per questo motivo i nitrati restano intrappolati nei primi metri del terreno per entrare in falda solo con la stagione autunnale.

Elenco degli allegati alla relazione conclusiva:

1. cartografia degli scarichi 1:10.000
2. CD-Rom contenente il progetto in Arc View, Access

Rparbella li, 15 Novembre 2004

***Il tecnico
Dr. Gianni Cosimi***