

CAPITOLO 2 - L'ACQUA E IL SUOLO

Nel corso del 2004 la Regione del Veneto ha adottato il Piano di Tutela delle Acque (deliberazione della Giunta Regionale n. 4453 del 29/12/2004).

Questo piano è da considerarsi un piano stralcio di settore del Piano di Bacino definito dalla Legge 183/89 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo", le cui finalità sono (art.1): *"... assicurare la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi."*

L'acqua e il suolo risultano quindi interconnessi non soltanto a livello fisico, per i numerosi scambi che avvengono tra queste due risorse di vitale importanza, ma anche a livello normativo e pianificatorio.

Nel capitolo si descriverà il sistema idrografico presente nel territorio del Comune di Sona e si parlerà quindi della situazione quali-quantitativa delle acque superficiali e sotterranee non soltanto facendo riferimento ai caratteri generali della risorsa ma analizzando anche l'utilizzo a scopi umani della stessa.

Le pressioni sulla risorsa vengono analizzate attraverso la definizione dei consumi idrici e la depurazione.

Nella seconda parte del capitolo si parlerà invece di suolo: accanto ad una descrizione delle caratteristiche pedologiche dei suoli presenti nel Comune di Sona, ampio spazio verrà dato all'uso del suolo attraverso l'utilizzo e l'interpretazione delle immagini satellitari effettuati nell'ambito del progetto CORINE LAND COVER.

Il capitolo dà spazio all'individuazione delle fonti di pressione sulla risorsa: agricoltura, attività industriali e artigianali, attività estrattive.

La conclusione è lasciata alla definizione del rischio idrogeologico che interessa in parte anche il Comune di Sona.

2.1 LE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

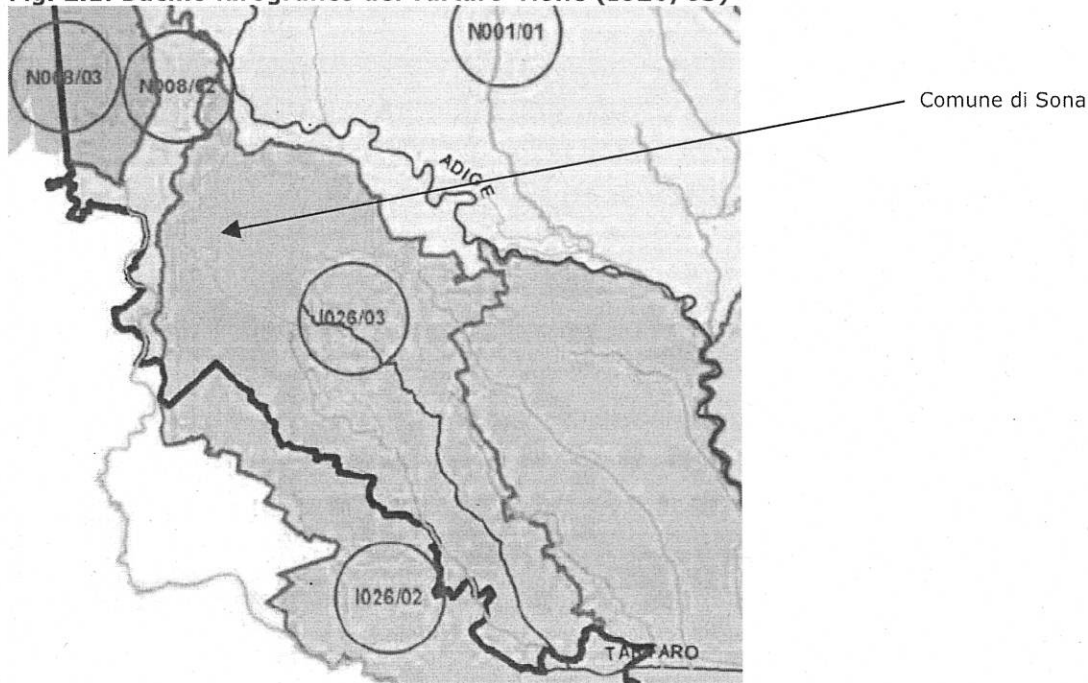
Il corso d'acqua di maggiore interesse a livello comunale è il Tione dei Monti posto sul lato ovest del territorio del Comune di Sona a confine con il Comune di Castelnuovo del Garda.

Il Tione dei Monti nasce nel Comune di Pastrengo anche se anticamente la sorgente era localizzata a Calmasino, nel Comune di Cavaion Veronese, e confluisce nel fiume Tartaro in Comune di Villafranca dopo aver percorso circa 25 km. Il suo letto scorre inizialmente lungo i terrazzi fluvio-glaciali che si legano alle cerchie moreniche del würmiano, che vengono profondamente incise dallo stesso, per poi proseguire in pianura lungo un paleoalveo atesino assumendo un andamento meandriforme.

Suoi affluenti di una certa importanza sono il Tionello dei Monti, il Fosso Casella e il Cappellin.

Il Tione dei Monti, come i suoi affluenti, ricadono nel bacino idrografico del Fissero-Tartaro-Canal Bianco.

Fig. 2.1: Bacino idrografico del Tartaro-Tione (I026/03)



[Fonte: Regione del Veneto, 2004. Piano di Tutela delle Acque-Stato di Fatto]

Nel territorio comunale di Sona sono inoltre presenti alcuni laghetti o stagni privati: i laghetti in loc. S. Rocco e Fortunello e gli stagni in loc. Colombara, Ioni, Tognetta, Corte Pietà e Guastalla Nuova: trattasi per lo più di zone che in passato erano utilizzate per l'estrazione della torba, oggi non più utilizzate, e che si sono trasformate in aree ricche di acqua con presenza di elementi tipici della vegetazione e della fauna.

Il sistema delle acque sotterranee è costituito invece da un'unica grande falda freatica che confina a sud con la fascia delle risorgive. Il materiale ghiaioso che edifica il materasso all'interno del quale si localizza la falda presenta uno spessore variabile che decresce fino ad annullarsi in corrispondenza delle risorgive; nel territorio del Comune di Sona presenta uno spessore di circa 100 m.

La falda viene alimentata dalla falda di subalveo della valle dell'Adige, dalle precipitazioni nonché dalle falde di subalveo dei torrenti della Lessinia o della zona del lago di Garda e dalle acque di irrigazione.

Nel Comune di Sona, i pozzi dai quali si preleva acqua sono molti, 10 di proprietà comunale e oltre 300 privati come emerge dall'ultimo aggiornamento effettuato dagli uffici comunali.

Tab. 2.1: Pozzi di approvvigionamento idrico di proprietà comunale

Località	n° pozzo	anno di costruzione	profondità (m)
S.Giorgio in Salici - loc.Staffalo	1	1977	110,0
S.Giorgio in Salici - loc.Staffalo	2	1977	109,0
Sona - loc. Presa	1	1980	92,0
Sona - loc. Presa	2	1960	92,0
Palazzolo - loc.Valmaron	1	1997	112,0
Palazzolo - loc.Valmaron	2	1997	112,0
Palazzolo - loc.Valmaron	3	1992	140,0
Palazzolo - loc.Valmaron (inattivo)	4	2003	140,0
Lugagnano	1	1997	84,0
Lugagnano	2	1997	74,4
Lugagnano (inattivo)	3	2002	120,0

[Fonte: Comune di Sona, Stato di Consistenza e Stima degli Impianti di Sona a cura di Gestir srl]

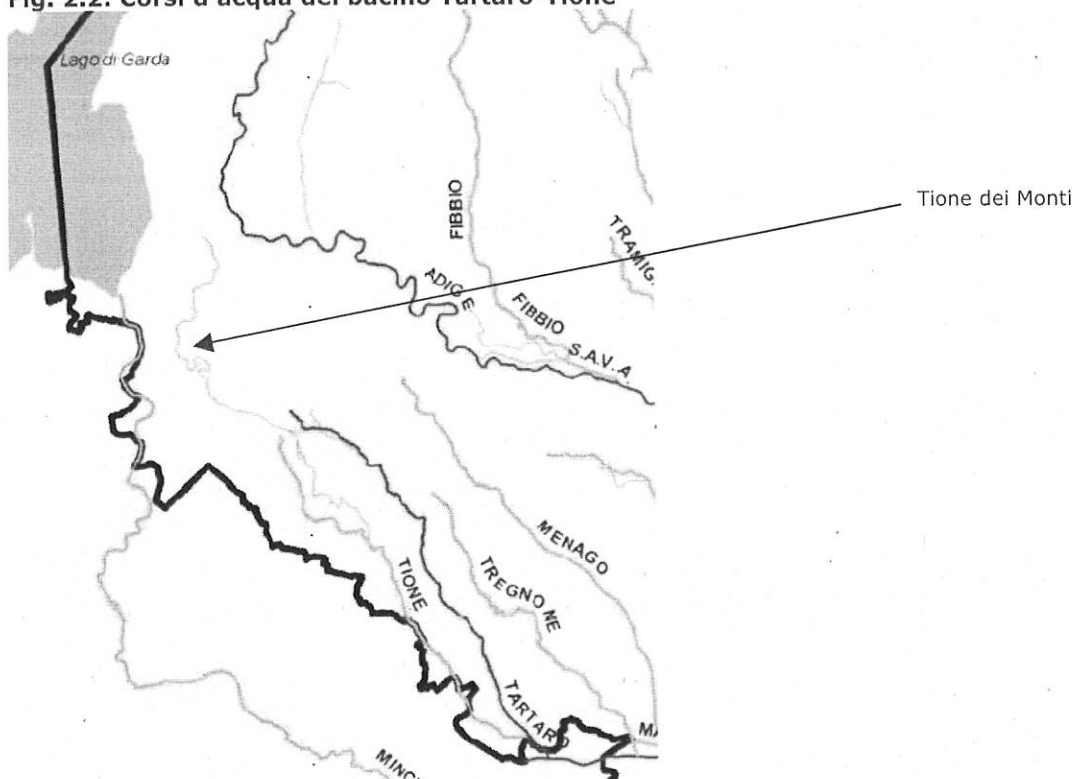
Oltre ai pozzi, anche i corsi d'acqua che attraversano il territorio comunale, seppure in misura ridotta, si prestano ad essere utilizzati come fonti di derivazione d'acqua per usi irrigui-agricoli da parte di alcune utenze, per lo più aziende agricole, autorizzate dall'ente competente (Genio Civile e Consorzio di Bonifica Adige Garda) al quale sono affidati inoltre gli interventi di sistemazione, manutenzione e pulizia idraulica, lavori importanti per garantire la costante funzionalità e il deflusso delle acque lungo i diversi corsi d'acqua superficiali (fiumi, torrenti, fossati, ...).

2.2 LE QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

I corsi d'acqua della Regione Veneto sono stati raggruppati in tre categorie per quanto riguarda gli aspetti qualitativi:

- corsi d'acqua significativi in base al D.Lgs 152/99 - all.I - par. 1.1.1. Questi possono essere di primo ordine, recapitanti direttamente in mare, con bacino presentante una superficie maggiore di 200 kmq oppure di secondo ordine, o superiore, se presentano un bacino con superficie maggiore di 400 kmq;
- corsi d'acqua di rilevante interesse ambientale e/o paesaggistico e corsi d'acqua che - per il carico inquinante che convogliano - possono avere effetti negativi rilevanti sui corsi d'acqua significativi;
- altri corsi d'acqua, tra i quali ricade anche il Tione dei Monti.

Fig. 2.2: Corsi d'acqua del bacino Tartaro-Tione



- Corsi d'acqua significativi (D.Lgs 152/99 - All.to 1 - Par. 1.1.1)
- Corsi d'acqua di rilevante interesse ambientale o potenzialmente influenti su corsi d'acqua significativi (D.Lgs 152/99 - All.to 1 - Cap. 1 punti a) e b))
- Altri corsi d'acqua

[Fonte: Regione del Veneto, 2004. Piano di Tutela delle Acque-Stato di Fatto]

Nel corso del 2000 ARPA Veneto ha adeguato il proprio piano di monitoraggio alle nuove disposizioni previste dal D.Lgs 152/99 analizzando 107 corpi idrici in 222 punti di monitoraggio. Tra questi non ricadono punti lungo il Tione dei Monti.

Detto corso d'acqua rientra invece nella rete provinciale di monitoraggio, rete che va a completare la rete regionale. Lungo il Tione dei Monti sono poste due stazioni, a Sandra in Comune di Castelnuovo del Garda e a Villafranca, dove i monitoraggi hanno cadenza stagionale.

OCSE	48	Concentrazione di cadmio, rame, cromo, piombo nelle acque dei fiumi	S	D	CONTAMINANTI	☺	↑↓
OCSE	77	Inquinamento organico dei corsi d'acqua	S	D	ACQUA	☹	↗

Nel corso del 1997 Provincia di Verona, Presidio Multizonale di Prevenzione, Regione del Veneto e ASL competenti avevano effettuato una campagna di monitoraggio dei corsi d'acqua principali. In quell'occasione era stato monitorato anche il Tione dei Monti in loc. Busa S. Lucia nei Comuni di Sona-Valeggio sul Mincio. Le analisi avevano riportato i valori presentati nella tabella 2.2.

Tab. 2.2: Qualità chimica-microbiologica-biologica del Tione dei Monti in Loc. Busa S. Lucia

Data	Qualità chimica	Qualità microbiologica	Qualità biologica
28/01/97	III	III	II
21/05/97	II	III	
02/12/97	IV	III	II

[Fonte: Provincia di Verona, Presidio Multizonale di Prevenzione di Verona, Regione del Veneto, ASL 20-21-11, 1997. Qualità delle acque superficiali-monitoraggio dei corsi d'acqua principali della provincia di Verona]

Legenda

Classi di qualità

- I – ambiente non inquinato
- II – ambiente poco inquinato
- III – ambiente inquinato
- IV – ambiente molto inquinato
- V – ambiente fortemente inquinato

Dall'aggregazione dei dati riferiti ai diversi monitoraggi per i parametri chimici, microbiologici e biologici, si ricava la classe di qualità sintetica che, per il 1997, è la terza (III), indice di ambiente inquinato.

Di seguito vengono invece presentati i dati relativi ai punti di monitoraggio localizzati a Castelnuovo del Garda e a Villafranca. I dati si riferiscono agli anni 1997-1998 e poi 2001-2004.

Per quanto riguarda in particolare la nuova metodologia di classificazione, introdotta con il D.Lgs 152/99, il Tione dei Monti nel corso del 2001 presentava un livello di inquinamento da macrodescrittori (LIM) tale da farlo rientrare in classe 2 (buono). Tale livello di inquinamento è determinato dalle concentrazioni rilevate di azoto ammoniacale, azoto nitrico, ossigeno disciolto, BOD5, COD, fosforo totale ed *Escherichia coli*.

La presenza di comunità biotiche di macroinvertebrati bentonici invece definisce l'indice IBE (Indice Biotico Esteso) che, per il 2001, nel Tione dei Monti era pari a 5, la classe peggiore.

La situazione è rimasta costante nel 2003 per quanto riguarda il LIM mentre si è notato un miglioramento, da classe 5 a classe 3 per quanto riguarda l'IBE.

Tab. 2.3: Parametri di qualità rilevati dal 1997 al 2004 lungo il Tione dei Monti a Castelnuovo del Garda e Villafranca di Verona (75° percentile di tutti i prelievi effettuati nell'anno)

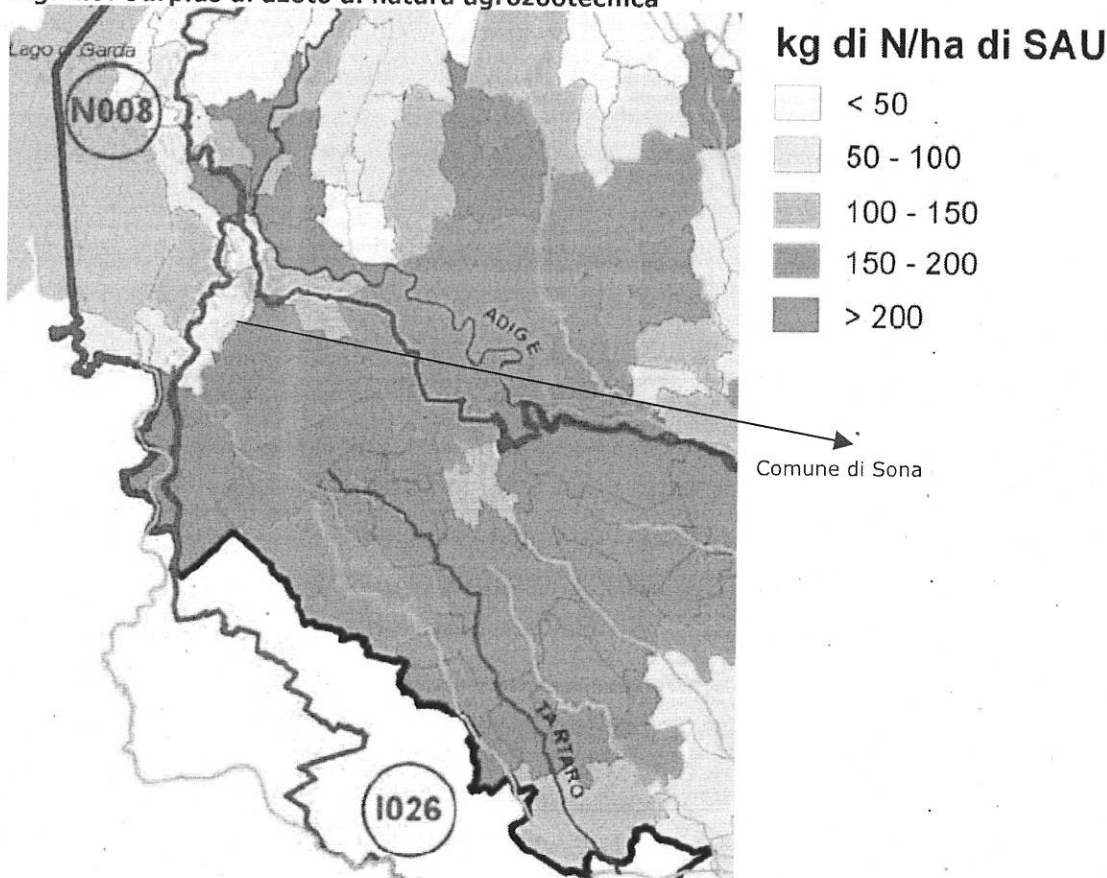
Corso d'acqua: FIUME TIONE MONTI			Codice provinciale: TM1						
Bacino: FISSERO - TARTARO - CANAL BIANCO			Codice regionale:						
Stazione: SANDRA'			Comune: CASTELNUOVO DEL GARDA						
Anno			1997	1998	2000	2001	2002	2003	2004
PARAMETRI DI BASE	pH		7,9	8,05	7,85	7,95	7,95	8,05	8,05
	Solidi sospesi totali mg/l								
	Temperatura acqua °C				16,32		15,85		
	Conducibilità 20° C µS cm-1		481	458,5	833,5	822,5	788,5	756	802
	Durezza CaCO3 mg/l				455		422,5		
	Ortofosfati (P) mg/l		0,4	0,45	0,34	0,315	0,215	0,27	0,465
	Cloruri (Cl) mg/l				51,5		28,75		
	Solfati (SO4) mg/l				60		68		
	Azoto totale (N)				8,325		10,9		
PARAMETRI MACRO-DESCRIPTORI	Ossigeno disciolto (O2) mg/l		9,7	11,55	7,025	110	9,925	10,2	8,95
	Azoto Ammoniacale (N) mg/l		0,85	0,275	3,475	1,15	1,75	0,45	1,5
	Azoto Nitrico (N) mg/l		15	9,25	7,9	7	6,725	7,35	6,1
	Fosforo totale (P)				0,355		0,22		
	B.O.D. 5 a 20 C mg/l		2,65	4,4	3,25	4,15	2,35	4,05	5,8
	C.O.D. mg/l				8,5		9		
	100-Ossigeno disc, % sat, O2				15,75		1		
	Escherichia coli ufc/100 ml				78750		14000		
	INQUINANTI CHIMICI INORGANICI	Cadmio (Cd) µg/l							
Cromo totale solubile (Cr) µg/l			1,8	3,5		1		2	
Mercurio (Hg) µg/l									
Nichel (Ni) µg/l					2				
Piombo (Pb) µg/l									
Rame (Cu) µg/l			1,75		4		2,25		
Zinco (Zn) µg/l					77,5		40		

Corso d'acqua: FIUME TIONE MONTI			Codice provinciale: TM3							
Bacino: FISSERO - TARTARO - CANAL BIANCO			Codice regionale:							
Stazione: VILLAFRANCA DI VERONA			Comune: VILLAFRANCA DI VERONA							
Anno			1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
PARAMETRI DI BASE	pH		8	8	7,95	8,125	8,2	8,05	8,2	8,2
	Solidi sospesi totali mg/l						115	66	67,5	71
	Temperatura acqua °C				17,2	14,88	12,55	16,13	11,6	14,4
	Conducibilità 20° C µS cm-1		749	646	713		791,5	723,8	780	541
	Durezza CaCO3 mg/l				30,8		435	385	420	290
	Ortofosfati (P) mg/l		0,98	1,7	1,09	0,18	0,35	0,21	0,48	0,14
	Cloruri (Cl) mg/l				19		37	34	42	16,5
	Solfati (SO4) mg/l						91	52,25	69,5	52
	Ossigeno disciolto (O2) mg/l		8,9	6,15	10,5	9,9	119	9,475	12,2	11,25
	Azoto totale (N)					9,275	11,6	9,275	11,7	9,05
PARAMETRI MACRO-DESCRIPTORI	Azoto Ammoniacale (N) mg/l		1,65	2,5	0,8	0,2	0,5	0,65	0,3	0,2
	Azoto Nitrico (N) mg/l		22,5	10,5	34	8,35	8,61	6,6	8,9	7,1
	Fosforo totale (P)					0,19	0,365	0,243	0,5	0,145
	B.O.D. 5 a 20 C mg/l		4	6	7,5	1	3,5	3,3	2,3	3
	C.O.D. mg/l				6	8	6	13,5	19	7
	Ossigeno disc, % sat, O2					116	123	101,5	116	117
	Escherichia coli ufc/100 ml			1			19500	24500	7550	11500
	INQUINANTI CHIMICI INORGANICI	Cadmio (Cd) µg/l								
Cromo totale solubile (Cr) µg/l			3,45	5,25			1	1		
Mercurio (Hg) µg/l										
Nichel (Ni) µg/l						3		2	2,75	
Piombo (Pb) µg/l										
Rame (Cu) µg/l			3	6,25		3	3	2,5	2	2,5
Zinco (Zn) µg/l			30	30		107,5	87,5	40	30	

[Fonte: ARPA Veneto, Dipartimento provinciale di Verona]

Di particolare impatto risulta soprattutto il carico di azoto, di natura agro-zootecnica. A riguardo per il Comune di Sona sono indicati carichi superiori a 200 kg di azoto per ettaro di SAU (superficie agricola utilizzata), valore molto elevato ma presente in molti altri Comuni della Bassa Veronese. A riguardo parte del territorio del Comune di Sona rientra tra le aree vulnerabili da nitrati di origine agricola ai sensi dell'art.19 del D.Lgs 152/99. Detta superficie vulnerabile, pari a 749 ettari, corrisponde al 18% dell'intero territorio comunale.

Fig. 2.3: Surplus di azoto di natura agrozootecnica



[Fonte: Regione del Veneto, 2004. Piano di Tutela delle Acque-Stato di Fatto]

Dal 1999, per adeguarsi al D.Lgs 152/99, è stata rivista anche la rete di monitoraggio delle acque sotterranee. In particolare le acque sotterranee vengono valutate considerando:

- parametri qualitativi: la rete è costituita da 176 pozzi nei quali vengono effettuate due campagne all'anno (una in primavera e una in autunno);
- parametri quantitativi: vengono monitorati 236 pozzi in quattro campagne annue.

Nel Comune di Sona sono presenti un buon numero di pozzi, sia pubblici (10) che privati (300 – dati del censimento comunale dei pozzi, 1986-87 e dell'ultimo aggiornamento). Trattasi per la maggior parte di vecchi pozzi in muratura (a grande diametro) utilizzati per lo più nel recente passato per l'approvvigionamento delle

famiglie residenti in edifici singoli o nelle corti rurali dislocate qua e là nel territorio; in passato, infatti, la distribuzione idrica non era certamente assicurata ed organizzata con reti ed opere di distribuzione come quelle attualmente esistenti, costantemente monitorate dal punto di vista della qualità della risorsa idrica.

Molti dei suddetti pozzi distribuiti in maniera abbastanza uniforme sul territorio comunale, di profondità variabile, sono attualmente chiusi o non utilizzati mentre quelli ancora attivi, sono per lo più utilizzati per gli usi civile, irriguo, agricolo, produttivo, antibrina di soccorso, ecc...; soltanto in qualche caso eccezionale, laddove è ancora mancante la rete idrica, l'acqua attinta viene ancora utilizzata per i fabbisogni idro-potabili da parte di alcune famiglie residenti nella frazione di S. Giorgio in Salici confinante con il Comune di Valeggio sul Mincio.

Molto importante risulta quindi essere l'attività di controllo e monitoraggio dal punto di vista qualitativo per verificare se attività industriali, piuttosto che agricole e/o eventi accidentali e/o occasionali, abbiano determinato fenomeni di inquinamento sia di tipo "puntuale" che "diffuso" con gravi ripercussioni sulle matrici ambientali e conseguenze per le fonti di approvvigionamento.

Il Dipartimento Provinciale di Verona dell'ARPA Veneto sta effettuando uno studio sul territorio dell'intera provincia per il monitoraggio della falda acquifera superficiale con lo scopo di creare una rete omogenea sfruttando i pozzi già esistenti nelle varie realtà comunali. Anche sul territorio comunale di Sona sono stati individuati i pozzi idonei a far parte di questa rete di monitoraggio.

A livello locale il Comune di Sona ha comunque già predisposto degli studi per la realizzazione di una rete di monitoraggio della falda a monte e a valle dell'impianto della ditta "Sun Oil Italiana" al fine di verificare eventuali alterazioni e/o contaminazione della falda attribuibili alle attività in essere nell'impianto, mentre è già attiva la rete di piezometri per il monitoraggio della discarica per rifiuti non pericolosi sita in località Cà di Capri.

APAT	546	Indice SCAS (stato chimico acque sotterranee)	S PD	IDROSFER A	
ARPAV 2002	32	Qualità acque sotterranee	S PD	ACQUA	
UAI	78	N° di risultati (sul totale di test annuali su tutti i parametri della qualità dell'acqua potabile) che superano i valori prescritti come specificato nella direttiva 80/778/EEC	S D	ACQUA	☺ ↔

Periodicamente la società che gestisce l'approvvigionamento e la distribuzione dell'acqua alle diverse utenze effettua controlli sulla potabilità. Nel corso del 2004 sono stati effettuati 30 controlli, tutti risultati conformi.

In aggiunta ai controlli effettuati dalla società di gestione delle acque, ASL 22, nell'ambito dei controlli delle acque destinate al consumo umano e programmati con ARPA Veneto - Dipartimento Provinciale di Verona -, ha effettuato alcuni prelievi su campioni di acqua in rubinetti pubblici. I risultati vengono presentati in tabella 2.4.

Tab. 2.4: Analisi della potabilità su rubinetti pubblici

Punto di prelievo Parametro	UdM	magazzino comunale via Roma Sona	parco giochi via Prele Palazzolo	rubinetto pubblico via Cela San Giorgio in Salici	rubinetto pubblico via di Mezzo Lugagnano
Aspetto		limpido inodore	limpido inodore	limpido inodore	limpido inodore
pH a 20°C		7,5	7,6	7,5	7,5
Ammoniaca	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nitriti	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nitrati	mg/l	34	20	16	25
Solfati	mg/l	39	34	43	37
Cloruri	mg/l	8	7	9	14
Conducibilità a 20°C	µS cm-1	577	480	580	568
Ferro	µg/l	<50	<50	<50	<50
Cliformi a 37°C	UFC/100 ml	0	0	0	0
Echerichia coli	UFC/100 ml	0	0	0	0
Enterococchi	UFC/100 ml	0	0	0	0

[Fonte: Regione del Veneto-ARPA Veneto, rapporti di prova 5889-90-91-92 del 28/07/05]

2.3 I CONSUMI IDRICI

L'acqua è una risorsa limitata che deve essere tutelata sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo come previsto anche dalla Legge 36/1994 "Legge Galli" emanata per garantire la tutela della risorsa idrica, i suoi usi razionali, il suo risparmio e la sua gestione. Anche il Piano di tutela delle Acque predisposto nel corso del 2004 dalla Regione Veneto individua infatti tra le sue proposte interventi per il contenimento dei prelievi soprattutto delle acque sotterranee che risultano attualmente sovrasfruttate.

Il Comune di Sona peraltro è inserito tra i Comuni compresi nelle aree di primaria tutela quantitativa degli acquiferi.

OCSE	76	Consumo di acqua per settore	P	D	ACQUA	☺	?
------	----	------------------------------	---	---	-------	---	---

L'approvvigionamento idrico alle famiglie e aziende del Comune di Sona, nel corso del 2004, è avvenuto tramite 10 pozzi di proprietà comunale ma gestiti dal gennaio 2004 dalla società Acque Vive.

Il prelievo totale assomma a 1.490.077 mc, per la maggior parte destinati agli usi domestici come emerge dalla tabella 2.5.

Tab. 2.5: N° utenti e quantitativi distribuiti nel corso del 2004

Uso	Utenti	Quantitativo distribuito (mc)	% utenti	% mc
Domestico	10.920	1.126.301	87,08	75,59
Usi diversi	1.242	248.848	9,90	16,70
Allevamento	167	101.737	1,33	6,83
Antincendio	211	13.191	1,68	0,89
Totale	12.540	1.490.077	100,00	100,00

[Fonte: elaborazioni Agenda 21 Consulting su dati Acque Vive srl]

Le utenze domestiche rappresentano l'87% delle utenze servite; detta percentuale diminuisce, se si considera il quantitativo distribuito, al 76% a favore di usi diversi e allevamento.

Nella tabella che segue vengono presentati i costi dell'acqua per i diversi usi.

Tab. 2.6: Costo dell'acqua-esercizio 2004

Uso	Tipologia di tariffa	Quantitativi fatturati (mc/anno)	Costo (€/mc) esclusa IVA 10%
Domestico	Tariffa base	da 0 a 96	0,165
	Tariffa I eccedenza	da 97 a 192	0,275
	Tariffa I eccedenza	oltre 192	0,410
Usi diversi	Tariffa base	da 0 a 240	0,275
	Tariffa I eccedenza	oltre 240	0,410
Allevamento	Tariffa unica		0,137
	Tariffa unica		0,275
Uso Comunale	Quota fissa	da 0 a 1.200	2,8139
		Da 6.000 a 18.000	12,5065
		Oltre 18.000	25,0130

[Fonte: Acque Vive srl]

ARPAV 2002	46	Perdite rete acquedottistica	P D	ACQUA	⊗ ↔
---------------	----	------------------------------	-----	-------	-----

Uno dei problemi da risolvere per garantire il risparmio della risorsa idrica è legato alle perdite della rete di adduzione. Secondo la legge (DPCM 04/03/1996), benché sia necessario perseguire il contenimento delle perdite in ogni componente degli impianti, siano essi legati alla produzione, al trasporto e alla distribuzione della risorsa, sono da considerarsi tecnicamente accettabili perdite della rete fino ad un massimo del 20%. Il Comune di Sona a riguardo presenta perdite nella rete acquedottistica comprese tra il 20 e il 30% (a livello nazionale la percentuale è pari a 40) e necessiterebbe quindi di interventi adeguati per il contenimento di dette perdite.

2.3.1 Gli usi irrigui

La risorsa idrica viene sfruttata anche in agricoltura per garantire l'approvvigionamento idrico alle colture.

Nel Comune di Sona opera il consorzio di bonifica Adige Garda con sede a Verona. Il consorzio si colloca nel quadrante nord-occidentale della provincia veronese, dalle

pendici del Monte Baldo e dei Lessini a nord, dal Lago di Garda a ovest alla Valpolicella ad est fin oltre Valeggio sul Mincio a sud, interessando anche due Comuni in provincia di Mantova.

Nella tabella che segue vengono presentati i caratteri generali del sistema irriguo relativo al Comune di Sona mentre non sono a disposizione dati riguardo i quantitativi d'acqua distribuiti.

Tab. 2.7: Caratteristiche della rete irrigua presente nel Comune di Sona

Bacino irriguo	Superficie irrigata (mq)	Tipo di irrigazione	Periodo di distribuzione	Lunghezza rete irrigua comunale (mq)	Fonte di approvvigionamento
Casazze	686.042	Pioggia	aprile settembre	6.100	Canale sec. di Custoza
Destra Adige	9.588.640	Scorrimento		35.200	Canale Principale
Guastalla	6.744.279	Scorrimento		14.100	Canale Principale
Palazzolo	3.080.218	Pioggia		36.900	Canale Principale
Palazzolo	5.312.805	Scorrimento con sollevamento		33.920	Canale Principale
Sandrà Uno	669.061	Pioggia		5.800	Canale sec. di Castelnuovo-Sandrà-Colà
Castelnuovo	661.146	Scorrimento		10.290	Canale sec. di Castelnuovo-Sandrà-Colà
Spolverina	3.686.614	Pioggia		42.300	Canale Principale

[Fonte: Consorzio di Bonifica Adige Garda]

2.4 LA DEPURAZIONE

Il ciclo integrato dell'acqua prevede anche il trattamento delle acque reflue domestiche e produttive.

In comune di Sona sono collegate alla rete pubblica di fognatura 9.463 utenze pari al 75% del totale collegato all'acquedotto.

Le utenze sono collegate al depuratore di Sommacampagna che ha una capacità di 36.000 A.E. (abitanti equivalenti), autorizzato con determina D.D.SE n. 2672/04 del 5 maggio 2004 (valida 4 anni).

Le caratteristiche delle acque reflue vengono verificate due volte alla settimana sia in entrata che in uscita. Non è stato possibile, in questa fase acquisire i valori medi annuali dei parametri misurati in entrata e in uscita. I dati puntuali raccolti evidenziano comunque il rispetto dei limiti di legge, se non in un caso riferito alla prova ARPAV del 18 marzo 2004 dove si riscontrava un superamento del parametro "materiali sedimentabili".

APAT 550	Depuratori: conformità del sistema di fognatura delle acque reflue urbane	R DQ	IDROSFERA	☺ ↔
APAT 551	Depuratori: conformità del sistema di depurazione delle acque reflue urbane	R DQ	IDROSFERA	☺ ↔

I costi della fognatura e della depurazione vengono presentati nella tabella 2.8.

Tab. 2.8: Canoni di fognatura e depurazione – esercizio 2004

	Costo (€/mc) esclusa IVA 10%
Canone Fognatura	0,097585
Canone Depurazione	0,269553
Contributo AATO Fognatura	0,004879 - 0,010002
Contributo AATO Depurazione	0,013477 - 0,027628

[Fonte: Acque Vive srl]

2.5 TIPOLOGIA DI SUOLI: LA CARTA DEI SUOLI DELLA PROVINCIA DI VERONA

I suoli di un territorio non sono univoci ma derivano dalle condizioni geologiche, geomorfologiche, climatiche e vegetazionali che hanno caratterizzato detto territorio. Anche nel Comune di Sona non esiste un unico tipo di suolo ma si rilevano tipologie diverse.

Dalla carta dei suoli della Provincia di Verona si possono derivare le diverse tipologie di suolo riscontrate per il Comune di Sona.

Le tipologie presenti sono tre:

Tab. 2.9: Tipologie di suoli e sistemi di suoli presenti nel territorio del Comune di Sona

Provincia di suoli		Sistemi di suoli	
GG	Anfiteatri morenici pleistocenici costituiti da lunghe e arcuate colline, intervallate da depositi fluvioglaciali e fluviali. Fascia collinare. Quote: 100-300 m. Le precipitazioni medie annue sono comprese tra 800 e 1.100 mm con prevalente distribuzione in primavera e autunno; le temperature medie annue oscillano tra 12 e 13 °C. Vegetazione prevalente: vigneti e seminativi.	GG1	Suoli dei principali cordoni morenici da moderatamente a ben rilevati sulla piana proglaciale esterna o sulle piane interne, costituiti da depositi glaciali e, secondariamente, depositi di contatto e fluvioglaciali. Suoli sottili, ghiaiosi, a bassa differenziazione del profilo (Endoskeletal Regosols), su superfici antropizzate (terrazzamenti), e suoli moderatamente profondi, ghiaiosi, ad alta differenziazione del profilo, decarbonatati con accumulo di carbonati in profondità (Hypercalcic Luvisols) sulle superfici preservate.
AA	Alta pianura antica, ghiaiosa e calcarea, costituita da conoidi fluvioglaciali localmente terrazzati (Pleistocene). Quote: 20-200 m. Le precipitazioni medie annue sono comprese tra 700 e 1.500 mm con prevalente distribuzione in primavera e autunno; le temperature medie annue oscillano tra 12 e 13 °C. Uso del suolo prevalente: seminativi irrigui (mais), prati e frutteti.	AA1	Suoli su conoidi e superfici terrazzate fluvioglaciali, con evidenti tracce di idrografia relitta, formati da ghiaie e sabbie, da molto a estremamente calcaree. Suoli moderatamente profondi molto ghiaiosi, ad alta differenziazione del profilo, decarbonatati, con accumulo di argilla e a evidente rubefazione (Skeletal Luvisols), talvolta con accumulo di carbonati in profondità
AR	Alta pianura recente, ghiaiosa e calcarea costituita da conoidi e terrazzi dei fiumi alpini e, secondariamente, piane alluvionali dei torrenti prealpini (Olocene). Quote: 15-250 m. Le precipitazioni medie annue sono comprese tra 700 e 1.500 mm con prevalente distribuzione in primavera e autunno; le temperature medie annue oscillano tra 12 e 13 °C. Uso del suolo prevalente: seminativi irrigui (mais), prati e vigneti.	AR1	Suoli su conoidi e superfici terrazzate dei fiumi alpini, con tracce di idrografia relitta, formati da ghiaie e sabbie, da molto a estremamente calcaree. Suoli moderatamente profondi, ghiaiosi, a differenziazione del profilo bassa e a decarbonatazione iniziale (Skeletal-Calcaric Regosols) e suoli a moderata differenziazione e decarbonatazione parziale (Eutric-Skeletal Cambisols), sulle superfici più antiche

[Fonte: ARPA Veneto-Dipartimento Provinciale di Verona e Provincia di Verona-settore Ecologia, Rapporto sullo stato dell'ambiente della Provincia di Verona – anno 2004]

2.6 L'USO DEL SUOLO

Le attività antropiche interagiscono con il suolo e determinano l'uso che si fa di questa risorsa naturale.

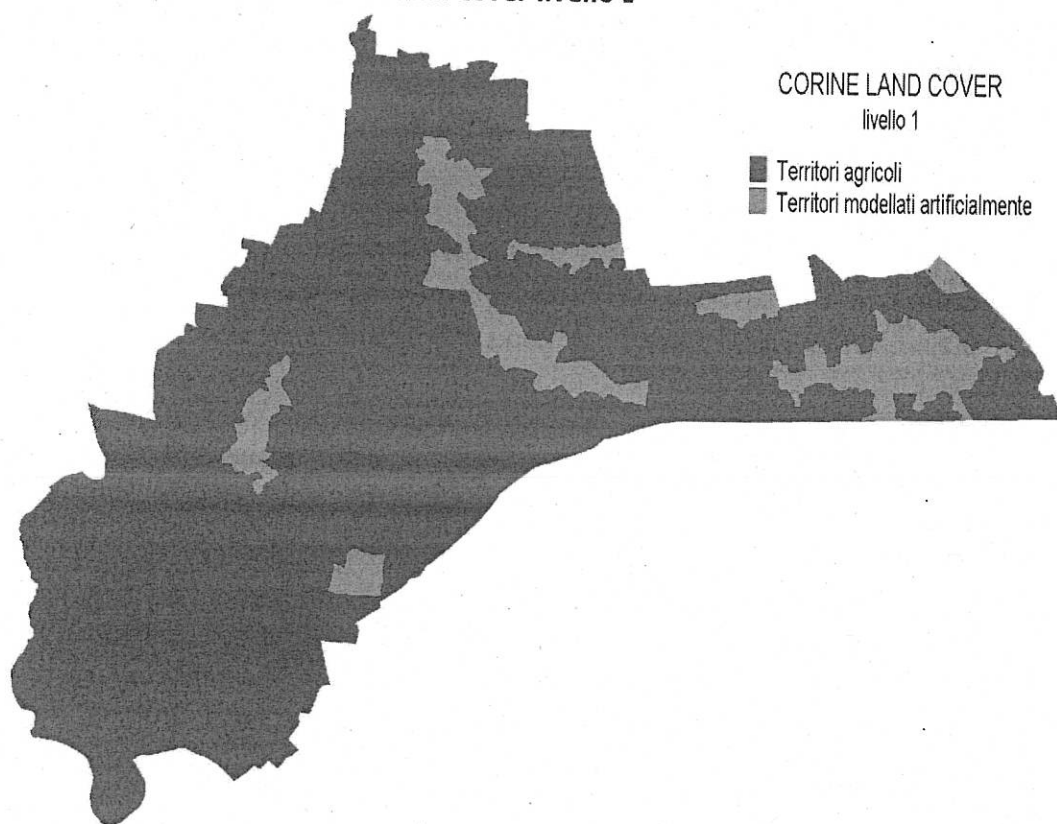
Con il progetto Image & Corine Land Cover 2000, si è voluto aggiornare il database CORINE LAND COVER predisposto tra il 1985 e il 1990 a livello europeo.

La definizione dell'uso del suolo avviene per approssimazioni successive in quanto la cartografia predisposta prevede tre diversi livelli di approfondimento. Di seguito viene presentato l'uso del suolo per il Comune di Sona come fotointerpretato a partire da immagini satellitari riferito al primo e al terzo livello.

Il primo livello individua 5 grandi gruppi di uso del suolo: territori modellati artificialmente, territori agricoli, territori boscati e ambienti semi-naturali, zone umide, corpi idrici.

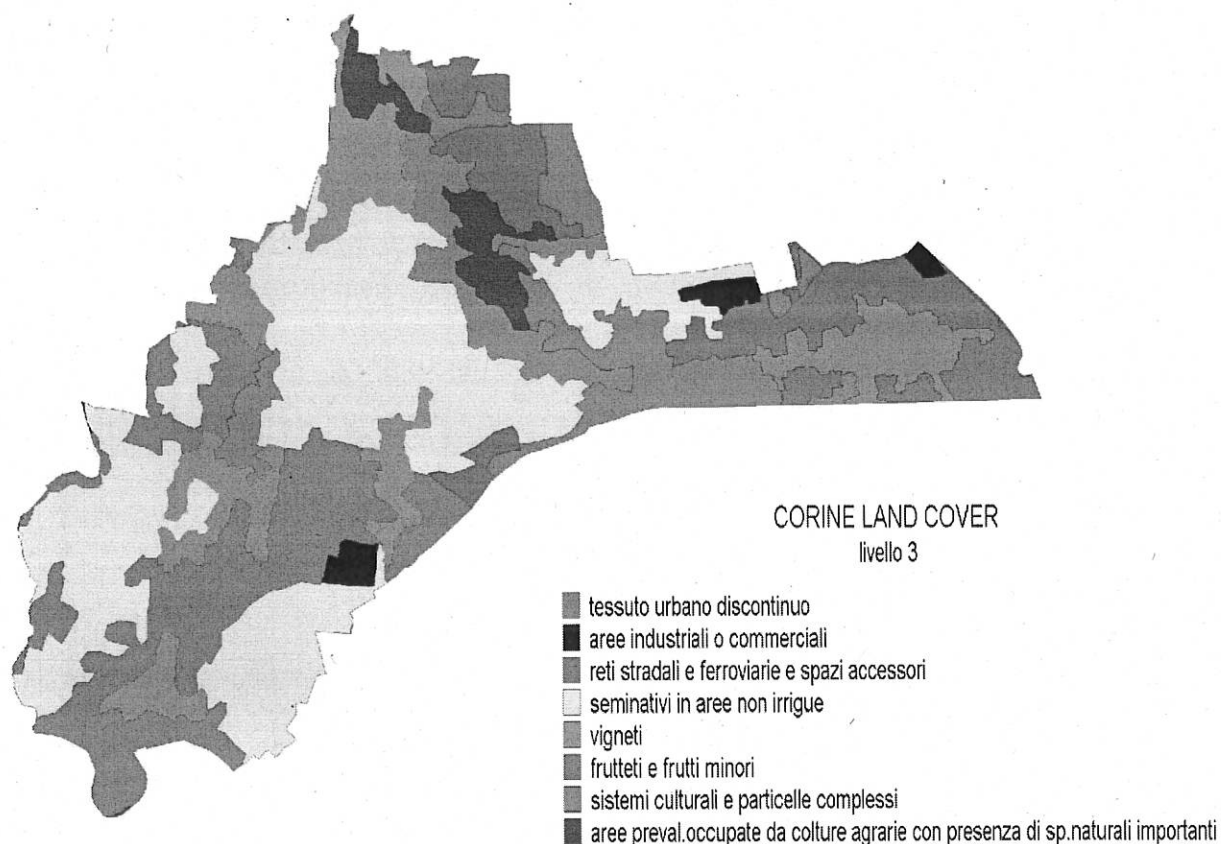
Il terzo livello entra invece nel dettaglio definendo la tipologia di artificializzazione, di coltura agraria o bosco, di zona umida (interna o marina) e di corpo idrico.

Fig. 2.4: Uso del suolo: corine land cover livello I



[Fonte: Elaborazione Agenda 21 Consulting su dati APAT in www.clc2000.sinanet.apat.it]

Fig. 2.5 Uso del suolo: corine land cover livello III



[Fonte: Elaborazione Agenda.21 Consulting su dati APAT in www.clc2000.sinanet.apat.it]

APAT	534	Uso del suolo suddiviso per categoria di copertura	S	D	BIOSFERA	☺ ↔
------	-----	--	---	---	----------	-----

Sia dalla cartografia che dalla tabella presentata di seguito emerge chiaramente come il Comune di Sona sia vocato all'agricoltura, che occupa circa il 90% dell'intero territorio mentre le aree antropizzate rappresentano poco più del 10% (11,4%).

Tab. 2.10: Uso del suolo: superfici

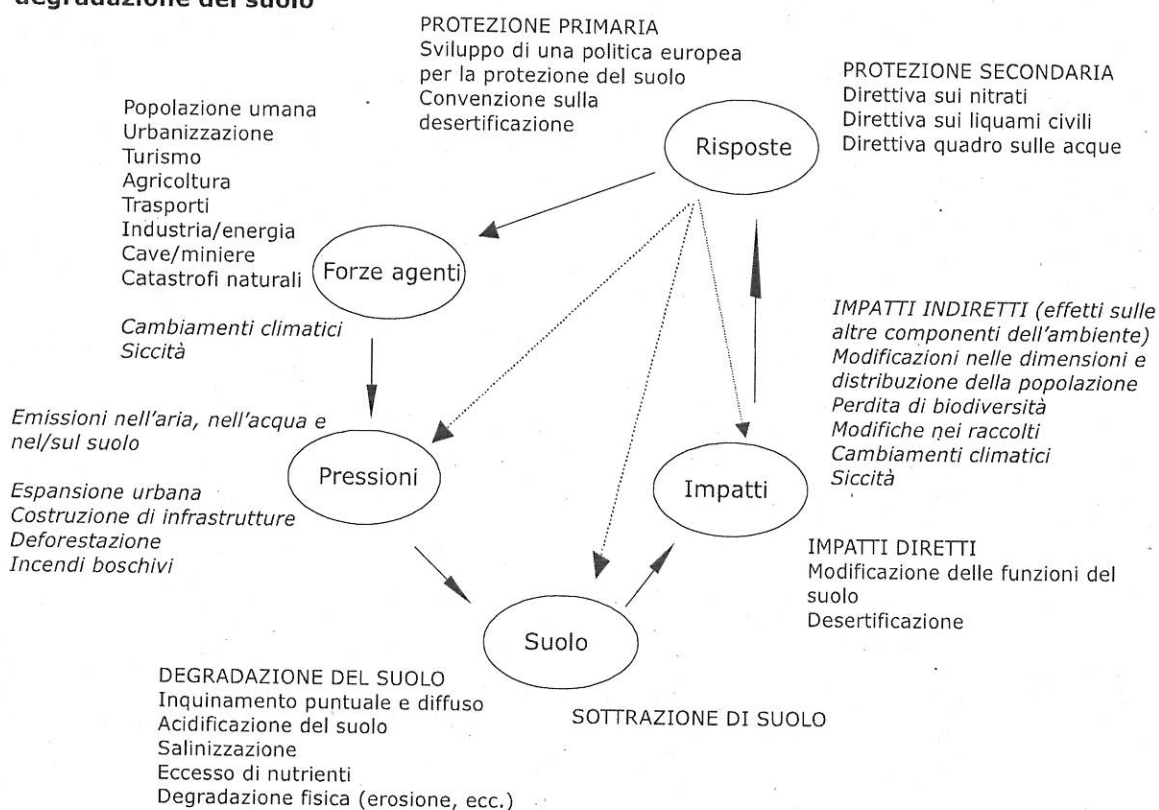
	Categoria CORINE LAND COVER	Superficie (kmq)
112	Tessuto urbano discontinuo	3,9531
121	Aree industriali o commerciali	0,6386
122	Reti stradali e ferroviarie e spazi accessori	0,0212
211	Seminativi in aree non irrigue	14,5718
221	Vigneti	4,3918
222	Frutteti e frutti minori	5,0290
242	Sistemi colturali e particellari permanenti	10,5553
243	Aree prev. occup. da colture agrarie, con spazi nat.	1,3822

[Fonte: Elaborazione Agenda 21 Consulting su dati APAT in www.clc2000.sinanet.apat.it]

2.7 GLI IMPATTI DELLE ATTIVITÀ ANTROPICHE

Gli impatti sul suolo sono molteplici e originati da diverse attività umane. Accanto all'infrastrutturazione del territorio, con conseguente sottrazione di suolo, vi sono infatti gli impatti provocati dalle attività industriali, dalle attività agricole nonché dalle attività estrattive.

Fig. 2.6: Schema di valutazione dei rapporti intercorrenti tra i vari fattori relativi alla degradazione del suolo



[Fonte: Gisotti, Zarlenga, 2004. Geologia ambientale – principi e metodi, pg 91]

2.7.1 Gli impatti dell'agricoltura

Gli impatti dell'agricoltura sul suolo sono di diversa natura e peso. Tra gli impatti più rilevanti si riconosce la compattazione del suolo operata dai mezzi agricoli e l'inquinamento del suolo e delle acque legato sia all'utilizzo di liquami zootecnici che di fertilizzanti il cui accumulo può determinare problemi di eutrofizzazione delle acque.

La compattazione del suolo operata dai mezzi meccanici utilizzati nelle diverse operazioni agricole determina due diverse tipologie di problemi: da un lato la difficoltà di sviluppare e approfondire l'apparato radicale da parte delle piante, dall'altro modificazioni della porosità del terreno con conseguenti problemi di asfissia.

L'indice di compattazione del suolo è dato dal rapporto tra il peso delle macchine utilizzate e la superficie agraria coltivata a seminativi e legnose da frutto. Il Comune di Sona presenta un indice di compattazione tra 7 e 10, intermedio tra quelli definiti tra tutti i comuni della provincia.

Tra le problematiche di origine agronomica vi è l'utilizzo di liquami zootecnici per la fertilizzazione dei terreni agrari. Il rischio ambientale è legato alla possibile lisciviazione e ruscellamento dell'azoto contenuto nei liquami con suo successivo accumulo nelle acque sia superficiali che profonde.

Nel territorio comunale di Sona risultano autorizzate, anche se le aziende non sono successivamente obbligate a segnalare la cessazione dell'attività, a operare detta pratica 37 aziende su una superficie di 632 ettari che rappresenta il 23% dell'intera superficie agricola utilizzata (SAU).

APAT	552	Contenuto di metalli pesanti totali nei suoli agrari	S	D	GEOSFERA	😊	↑↓
------	-----	--	---	---	----------	---	----

Annualmente vengono effettuate analisi per la definizione del contenuto di metalli pesanti nei suoli agricoli. La situazione nel Comune di Sona, riferita agli anni 2001-2003 viene presentata nella tabella 2.11.

Tab. 2.11: Contenuto di metalli pesanti nei suoli agrari

Anno	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Zn	Hg
	conc.mg/Kg	conc.mg/Kg	conc.mg/Kg	conc.mg/Kg	conc.mg/Kg	conc.mg/Kg	conc.mg/Kg
2001	0,37	30	7	23	39	65	0,21
2002	0,8	63	48	21	39	71	<0,10
2003	0,3	158	16	16	17	54	<0,10

[Fonte: ARPA Veneto, Dipartimento provinciale di Verona]

I valori rilevati rispettano i limiti imposti dalla legge (DM 471/99).

2.7.2 Gli impatti dell'industria

Nel territorio del Comune di Sona, fino alla metà degli anni '90, erano fiorenti le industrie calzaturiere e quelle ad esse collegate (trancerie e giunterie). La crisi generale che ha interessato molte economie nei vari settori industriali, ha interessato anche le aziende insediate nel Comune di Sona, molte delle quali hanno delocalizzato la propria produzione altrove. Per quanto riguarda l'inquinamento prodotto dalle attività industriali, si può con una certa tranquillità affermare che nella realtà comunale, fatta eccezione per qualche impianto, non sono riscontrabili particolari situazioni di impatto sulle matrici ambientali (acqua, suolo e aria). Non si ha infatti memoria storica di eventi, episodi e/o fatti di inquinamento ambientale di particolare rilevanza che possa aver impattato sia l'ambiente che la salute dei cittadini.

Attualmente nell'ambito territoriale comunale, sono presenti 3 aziende di una certa rilevanza sia produttiva che occupazionale, due nel comparto dell'industria chimica (produzione di guaine bituminose e manufatti di gomma) e una nel settore delle ceramiche e porcellane. Dette aziende nel corso della loro decennale attività non hanno determinato episodi di rilevante impatto e di inquinamento ambientale, se non,

per talune, episodi di inquinamento atmosferico dovuti per lo più ad una insufficiente e/o inadeguata gestione manutentiva degli impianti di abbattimento delle emissioni.

L'evoluzione e l'innovazione tecnologica e degli impianti di depurazione, abbattimento fumi e polveri, filtrazione, risanamento e decontaminazione disponibili da una parte e, una maggiore attività di controllo e vigilanza dall'altra hanno comunque contribuito ad una diminuzione di questi fenomeni.

Il Comune di Sona, attraverso una nutrita serie di controlli da parte di Enti competenti preposti e da interventi professionali, effettua da tempo verifiche con piani di monitoraggio "dedicati".

Tra i monitoraggi effettuati rientra anche il controllo relativo alla presenza di PCB (policlorobifenile) nelle acque sotterranee e sui prodotti frutticoli prodotti nelle zone limitrofe al sito Cà di Capri.

Non sempre, se non in condizioni in cui esiste chiaramente un rapporto diretto tra attività e inquinamento, è possibile delineare ed individuare con certezza analitica l'elemento causa-effetto.

Nel caso specifico, l'assenza di tali sostanze è sicuro elemento tranquillizzante ma ciò non toglie che i valori rilevati da ARPAV sui terreni, a cavallo dei limiti di legge, debbano essere costantemente monitorati per stilare valori statistici utili a definire in tempo reale eventuali anomalie ed emergenze.

Tab. 2.12: Contenuto di metalli pesanti in aree industriali

PCB	CD	CU	CR	NI	PB	ZN	HG
micro Kg	conc.mg/Kg	conc.mg/Kg	conc.mg/Kg	conc.mg/Kg	conc.mg/Kg	conc.mg/Kg	conc.mg/Kg
3,5	0,5	74	7	21	31	122	
45,0	2,0	30	16	34	150	215	<0.1
2,0	0,5	21	16	29	35	52	<0.1

[Fonte: ARPA Veneto, Dipartimento provinciale di Verona]

La tabella, presentante i dati riferiti al monitoraggio dei metalli pesanti nei suoli industriali in tre diversi punti di prelievo, evidenzia il rispetto dei limiti di legge per quanto riguarda le concentrazioni di queste sostanze, se non per il superamento della concentrazione di PCB nel secondo punto.

2.7.3 L'attività di cava

Il territorio del Comune di Sona, ed in particolare quello della frazione di Lugagnano, presenta una morfologia pianeggiante; la geomorfologia di queste aree e la struttura dei loro suoli, costituiti per lo più da strati di ghiaia a granulometria variabile, si presta ad attività di tipo estrattivo.

L'attività di escavazione sul territorio comunale ha avuto inizio alla fine degli anni '70 in loc. Cà di Capri che per la sua particolare conformazione geologica (sedimenti a matrice ghiaiosa) si presta all'estrazione di ghiaia, materiale classificato di tipo A, utilizzabile per la produzione di calcestruzzi per l'edilizia, conglomerati, ecc..

L'area scavata è stata poi utilizzata, e lo è tutt'ora, come discarica, inizialmente di rifiuti solidi urbani, poi di rifiuti derivanti da attività di recupero e rottamazione di autoveicoli e per questa, è stato presentato un progetto di ampliamento attualmente in fase di esame e valutazione da parte delle competenti commissioni ed autorità regionali.

Ad oggi nel territorio comunale è stata raggiunta una percentuale di superficie interessata dall'attività estrattiva pari allo 0,06% contro il valore massimo del 3% fissato per ogni Comune dalla normativa regionale (L.R. 44/82).

ARPAV 2002	40	Attività di cava	P	D	SUOLO	☺ ↔
---------------	----	------------------	---	---	-------	-----

In questi ultimi anni, è stata presentata (attualmente sospesa) una nuova richiesta di coltivazione di una cava di ghiaia in loc. Lova di Sona, ai piedi dell'anfiteatro che costituisce le "colline moreniche". La localizzazione determinerebbe però un depauperamento del paesaggio, un'alterazione degli assetti naturali tipici del luogo e preminenti disagi rispetto ai reali benefici a favore dell'Amministrazione comunale come già verificatosi nel recente passato con l'insediamento di dette attività.

2.8 I RISCHI IDROGEOLOGICI E DI DISSESTO DEL TERRITORIO

Come detto nel paragrafo 2.1, il territorio del Comune di Sona ricade nel bacino idrografico del Fissero-Tartaro-Canal Bianco. In detto bacino, di rilevanza interregionale, che interessa infatti le regioni Veneto e Lombardia, è stato predisposto il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI): il piano *"si configura come uno strumento di pianificazione che, attraverso criteri, indirizzi, norme ed interventi, consenta di far fronte alle problematiche idrogeologiche compendiando le necessità di una riduzione del dissesto idrogeologico e del rischio connesso e di uno sviluppo antropico"*¹. In questo piano vengono individuati i possibili squilibri relativi ad ogni corso d'acqua e definiti gli interventi più opportuni per risolvere le problematiche emerse.

Per quanto riguarda il Tione dei Monti, corso d'acqua interessante anche il Comune di Sona, dalla relazione di piano emerge quanto presentano nel box seguente:

Nel bacino idrografico del Tione dei Monti sono stati individuati 99 ettari considerati a rischio per quanto riguarda l'esondazione. Il 75% di questi è stato inserito nella seconda classe di pericolo (P2). I maggiori problemi si riscontrano nell'ansa che il corso d'acqua origina a monte di Custoza e che segna il confine del Comune di Sona con quelli di Valeggio sul Mincio e Sommacampagna. Il rischio idraulico risulta

¹ [Fonte: <http://portale.regione.veneto.it/Territorio+ed+Ambiente/Ambiente/Difesa+del+suolo>]

comunque limitato (R1) in quanto il corso d'acqua scorre in un alveo incassato. In queste aree non sono localizzati centri abitati o produttivi, bensì, secondo la pianificazione vigente, si trovano "fasce di rispetto fluviale, ambiti di interesse paesistico e zone boschive" che non necessitano di particolari interventi per scongiurare danni dovuti a piene ed allagamenti.

2.9 CONCLUSIONI

La definizione dello stato di acqua e suolo a livello comunale non sempre è agevole per la mancanza di monitoraggi a scala locale. La normativa infatti definisce la numerosità dei punti di campionamento che non sempre permette di avere dati riferiti al livello comunale.

Il Comune di Sona presenta alcuni punti di monitoraggio sia delle acque superficiali che sotterranee da cui emerge una situazione relativamente buona per quanto riguarda il LIM mentre peggiori sono i valori riferiti alla qualità biologica. La situazione è in linea con la maggior parte dei corsi d'acqua monitorati in Provincia di Verona. Per quanto riguarda l'IBE i corsi d'acqua del veronese, tra cui il Tione dei Monti, mostrano una situazione di degrado che si accentua nella parte sud-est del territorio.

Risultano idonee invece le acque destinate al consumo umano.

In linea con la percentuale provinciale, pari al 78,6%, la popolazione collegata alle pubbliche fognature a Sona è pari al 75%, mentre è superiore la percentuale di popolazione collegata al depuratore rispetto al valore provinciale (65,5% provinciale, 75% comunale).

Per quanto riguarda il suolo, il suo uso vede una netta predominanza degli usi agricoli; questo permette di capire anche alcune problematiche legate alla presenza in eccesso di sostanze di sintesi nelle acque, come per esempio i nitrati utilizzati proprio in agricoltura come fertilizzanti.

A riguardo, rispetto alla situazione provinciale, il Comune di Sona si localizza nella fascia alta rispetto all'utilizzo di liquami zootecnici in agricoltura, con un surplus di azoto molto marcato ma che rispecchia la situazione provinciale.

A Sona si individua inoltre una delle aree a maggiore concentrazione di PCB a livello provinciale.

