

Comune di Quarrata
Provincia di Pistoia

PIANO STRUTTURALE

TERRITORIO RURALE

Elementi per la Valutazione degli Effetti
Ambientali

Dott. Agr. Elisabetta Norci

Pisa, marzo 2001

<i>Indicatori ambientali per la Valutazione degli Effetti Ambientali</i>	4
indicatori di pressione	4
-immissione di inquinanti in acque superficiali	7
<i>Sistema Suolo</i>	15
indicatorI di STATO	15
<i>Sistema Vegetazionale</i>	15
indicatori di STATO	16
indicatori di pressione	16
<i>FAUNA</i>	16
indicatori di STATO	16
indicatori di pressione	16
<i>USO DEL SUOLO</i>	17
indicatori di pressione	17
Superficie Urbanizzata	17

INDICATORI AMBIENTALI PER LA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI SISTEMA ACQUA

INDICATORI DI PRESSIONE

- Consumi idrici

I contributi al fabbisogno idrico totale considerati sono quelli dovuti agli abitanti, al commercio, all'artigianato, all'industria ed all'agricolturaⁱ. Per gli abitanti del Comune di Quarrata, è stato ipotizzato un fabbisogno pro-capite giornaliero di 250 litri/abitante/giorno, che, con riferimento ai dati per il 1991 della popolazione residente comprensivo della popolazione fluttuante, ha portato a stimare un fabbisogno complessivo di 1.918.075 mc/anno. A proposito del contributo dovuto alle attività commerciali, artigianali ed industriali, è stata moltiplicata la quantità di litri richiesti per addetto al giorno (vedi tabella) per il numero di addetti presenti nel Comune. Con riferimento ai dati del Censimento Generale dell'industria ISTAT 1991, per il Comune di Quarrata è stato stimato quindi un fabbisogno teorico di 3.326.655 mc/anno.

Fabbisogno idrico per addetto di alcuni comparti industriali (Fonte CISPEL Toscana).

	Coefficiente moltiplicativo (mc/addetto anno)
Altre industrie estrattive	1599
Altri prodotti di minerali non metalliferi	1500
Calzature	26
Estraz. comb. Fossili e minerali metal.	1600
Fabbr. Articoli in gomma e materie plastiche	1252
Fabbric. prod. chimici, fibre sint. E artificiali	8067
Fabbricaz. pasta-carta, carta e artic. carta	6077
Fabbricaz.. coke, raff. petrolio, tratt. c. nucl.	8634
Fabbricazione altri mezzi di trasporto	500
Fabbricazione autoveicoli e rimorchi	500
Fabbricazione prodotti in metallo	1000
Industria del tabacco	349
Industrie alimentari e delle bevande	1986
Industrie del legno e prodotti in legno	1100
Industrie tessili	1300
Pelli e cuoio	999
Pesca, piscicoltura e servizi connessi	294
Produzione di metalli e loro leghe	3800
Attività commerciali e/o uffici	15

Per l'agricoltura, infine, sono stati calcolati i valori delle superfici di territorio in cui sono presenti colture irrigue, sulla base delle informazioni dell'ultimo Censimento dell'Agricoltura (1990).

Una stima dei fabbisogni idrici si può avere moltiplicando i valori delle superfici del territorio in cui sono presenti le coltivazioni per le quantità teoriche di acqua richiesta per ogni coltura.

Per una superficie irrigua in Quarrata di 220,92 ettari, pari al 17,6% della superficie agricola coltivata, il fabbisogno irriguo che ne deriva è pari a 1.941.440mc/anno.

Superficie irrigua e fabbisogno irriguo colture irrigue del Comune di Quarrata

	Superf. irrigua	Superf. coltivata	% superf. irr./colt.	Fabbisogno Acqua mc/ha	Fabbisogno Totale Stimato (mc/anno)
Mais da granella	78,52	318,16	24,7	2500	196300
Ortive	3,12	6,12	51,0	3000	9360
Foraggere avvicendate	5,02	34,31	14,6	2500	12550
Frutteto	0,26	213	0,1	3000	780
Altre Coltivazioni (1)	134	680,18	19,7	15000	1722450
	220,92	1251,77	17,6		1.941.440

(1)le altre superfici si riferiscono alle coltivazioni a vivaio, frumento, soia, vigneto, girasole.

Fonte: Elaborazione su dati ISTAT – Censimento dell'Agricoltura

Per la zootecnia è stato stimato il fabbisogno idrico per ogni tipologia di allevamento sulla base di una dotazione procapo a seconda delle diverse tipologie di allevamenti, ricavata da dati di letteratura. Il fabbisogno totale è risultato di 96.742 mc/anno.

Fabbisogno procapo di acqua per le diverse tipologie di allevamenti e fabbisogno totale

	Numero capi	Fabbisogno idrico procapo (mc/anno)	Fabbisogno idrico totale (mc/anno)
Bovini	113	14,6	1650
Suini	3069	30,295	92975
Ovini	844	1,095	924
Caprini	59	1,095	65
Equini	52	13,87	721
Allevamenti avicoli	6549	0,06205	406
Fabbisogno totale			96742

Un confronto tra fabbisogno idrico teorico dovuto ai residenti, all'attività commerciale, artigianale ed industriale, all'attività agricola e zootecnica, viene effettuato nella tabella successiva. Come si può osservare il fabbisogno produttivo (45,7 %) è superiore sia al fabbisogno civile (26,3%) che a quello agricolo (26,6%), quello zootecnico ha invece un peso molto limitato (1,4 %)

Fabbisogno idrico teorico nel Comune di Quarrata

Fabbisogni	mc/anno	% sul totale
Fabbisogno civile	1.918.075	26,3
Fabbisogno commercio/artigianato/industria	3.326.655	45,7
Fabbisogno agricolo	1.941.440	26,6
Fabbisogno zootecnico	96.742	1,4
Totale	7.282.912	100

-IMMISSIONE DI INQUINANTI IN ACQUE SUPERFICIALI

- Carico organico

Il carico organico è stato espresso in abitanti equivalenti. Si sono stimati cioè gli abitanti equivalenti per la popolazione residente, per l'industria e per il bestiame, applicando il seguente metodo di calcoloⁱⁱ:

residenti: ciascun abitante rappresenta un abitante equivalente.

attività industriali: dai dati degli addetti del Censimento dell'industria ISTAT 1991, sono state scelte quelle attività con cicli produttivi che danno luogo a scarichi idrici consistenti. Per ottenere i valori di abitanti equivalenti si sono impiegati i coefficienti dettati dall'IRSA^{iii,iv} per le classi di attività citate. In alcuni casi è stato necessario apportare alcune correzioni, consistenti nel raggruppare alcune classi di attività dando loro il medesimo coefficiente o, viceversa, nel mediare due coefficienti attribuendo il risultato ad una classe più generale che conteneva gli addetti delle due classi a cui si riferivano i coefficienti di partenza.

Coefficiente addetto-abitanti equivalenti per le classi di attività economica.

Classe di attività economica	coefficiente (a. eq./addetti)
Altre industrie estrattive	30
Altre industrie manifatturiere	2
Altri prodotti di minerali non metalliferi	1,5
Calzature	0,6
Editoria e stampa	60
Estraz. comb. fossili e minerali metal.	12,5
Estrazione petrolio e gas naturale	30
Fab. apparec. medici, di prec., ottici, orolog.	0,6
Fabbr. e install. macchine e apparecchi meccanici	1
Fabbric. artic. in gomma e mat. plast.	15
Fabbr. macchine ufficio, sistemi informatici	0,6
Fabbric. prod. chimici, fibre sint. e artificiali	54
Fabbricaz. pasta-carta, carta e artic. carta	60
Fabbricaz.. coke, raff. petrolio, tratt. c. nucl.	80,5
Fabbricazione altri mezzi di trasporto	1,7
Fabbricazione autoveicoli e rimorchi	1,7
Fabbricazione prodotti in metallo (escl. 29)	2
Industria del tabacco	84
Industria dell'abbigliamento	0,6
Industrie alimentari e delle bevande	84
Industrie del legno e prodotti in legno	1,6
Industrie tessili	18
Lapidei	1,5
Mobili e infissi	1,6
Pelli e cuoio	57
Prod. ener. elet., gas, vapore, acqua calda	1,4
Produzione di metalli e loro leghe	2,3
Raccolta, depurazione e distribuz. d'acqua	0,6

Zootecnia: per i capi di bestiame sono stati considerati i seguenti coefficienti di conversione riportati in letteratura^v:

Coefficienti di conversione capi di bestiame-abitanti equivalenti.

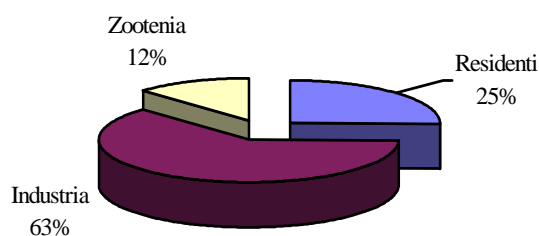
	Coefficiente (ab. eq./capo)
Bovini	8,16
Equini	8,08
Ovini e caprini	1,78
Suini	1,95
Pollame	0,20

Il calcolo effettuato con questo metodo ha portato a stimare, per il Comune di Quarrata, un carico organico complessivo di 7.066 abitanti equivalenti (riferito al 1990-91), con un contributo prevalente dei residenti (51%), ed un contributo significativo dei turisti (19%). Il risultato del calcolo è riportato nella tabella e nel grafico che seguono.

Stima degli abitanti equivalenti nel Comune di Quarrata

Carico organico	n° ab/eq
Residenti	21020
Industria	51463
Zootecnia	10244
Totale	82727

Distribuzione degli abitanti equivalenti



- Azoto rilasciato ai corpi idrici

E' stato considerato l'apporto di azoto ai corpi idrici derivante dagli abitanti residenti, dall'industria, dai capi di bestiame e dal suolo, calcolato con le metodologie di seguito descritte^{vi}.

- *Popolazione residente:* è stato stimato un coefficiente di 4,5 kg di N prodotto per abitante all'anno, assumendo che quello realmente rilasciato sia il 50%.
- *Attività industriali:* è stato valutato in un valore medio per tutte le classi di attività di 10 kg per addetto per anno.
- *Zootecnia:* si sono impiegati i coefficienti, riportati in tabella, che forniscono il carico di azoto in kg prodotti per capo di bestiame. Si è assunto che la quota rilasciata al corpo idrico sia il 5%.

Azoto prodotto per capo di bestiame.

	Coefficiente (kg di N/capo)
Bovini	54,80
Equini	62,00
Ovini e caprini	4,90
Suini	11,30
Pollame	0,48

- *Suolo coltivato:* si è calcolata la quantità teorica di azoto applicato al terreno come fertilizzante e la quantità di fertilizzante necessaria per ettaro per ogni tipo di coltura (vedi tabella successiva). Si è stimato che il 20% di questa quantità raggiunga il corpo idrico.

- *Suolo incolto*: si sono stimati 2 kg all'anno per ettaro di azoto rilasciati al corpo idrico.

Carico ad ettaro di fertilizzanti delle coltivazioni erbacee^{viviiiix}

Colture	<u>Azoto</u>	<u>Fosforo</u>
Frumento	165	95
Orzo	60	100
Mais	250	120
Riso	120	100
Legumi secchi		100
Patata	200	180
Barbabietola	115	160
Tabacco	50	25
Girasole	110	90
Soia		125
Ortive Pieno campo	165	95
Ortive Protette	600	110
Floricole piena aria	150	70
Floricole Protette	1200	150
Foraggere avvicendate	25	175

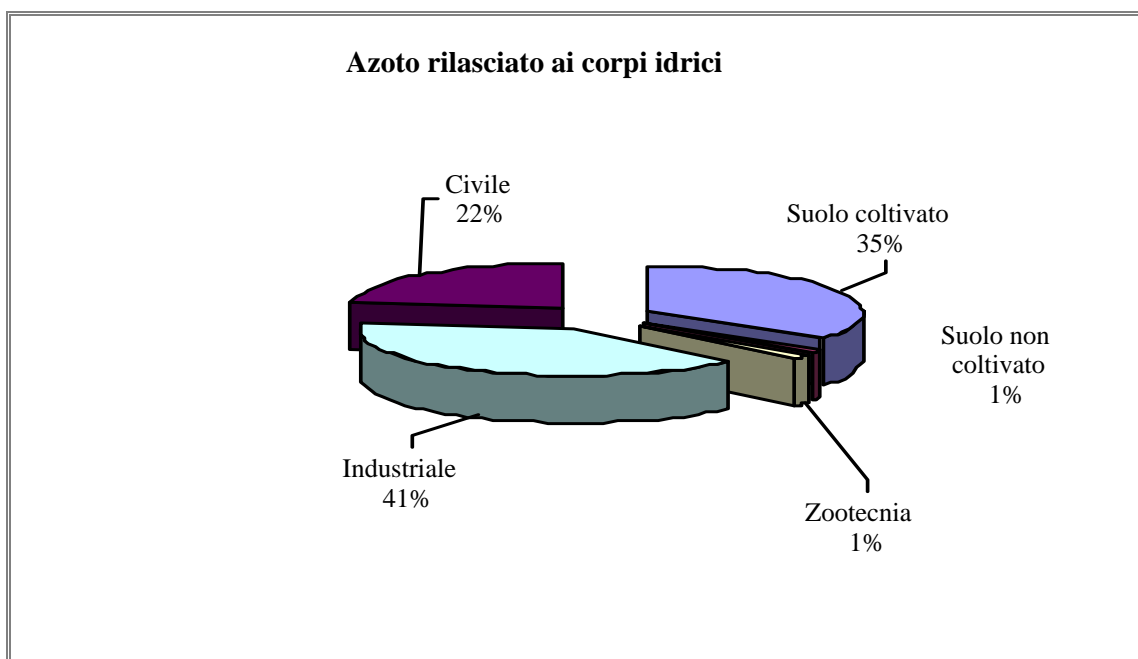
Carico ad ettaro di fertilizzanti delle coltivazioni arboree^{xxixii}

	<u>Azoto Arboree</u>	<u>Fosforo Arboree</u>
Vigneto	300	120
Oliveto	120	50
Vivaio	400	1280
Melo	110	55
Pero	155	130
Pesco	150	60

Applicando il metodo di calcolo sopra descritto al territorio comunale di Quarrata, con riferimento ai dati dei Censimenti ISTAT per i dati sulla popolazione (1991), industria (1991), per le coltivazioni agricole (1990) si è stimato complessivamente un carico di azoto rilasciato ai corpi idrici di 210,5 t/anno, da attribuire sia alle coltivazioni (35 %) che all'attività industriale (40.4%) (vedi tabella e grafico seguenti).

Azoto rilasciato ai corpi idrici nel territorio comunale di Quarrata

	Quota rilasciata al corpo idrico (t/anno)	%
Suolo coltivato	73,6	35
Suolo non coltivato	1,9	0,9
Zootecnia	2,6	1,2
Industriale	85,1	40,4
Civile	47,3	22,5
Totale	210,5	100



- Fosforo rilasciato ai corpi idrici

Come per l'azoto, anche per il fosforo rilasciato ai corpi idrici sono stati considerati gli apporti derivanti dalle seguenti attività:

- *Popolazione residente*: si sono assunti 0,58 kg di fosforo prodotto per abitante in un anno come quota metabolica, a cui si sono aggiunti 0,09 kg di fosforo prodotto per abitante in un anno dovuto all'uso di detersivi, per un totale di 0,67 kg di fosforo prodotto per abitante in un anno. Si è assunto che il 50% di questa quantità raggiunga i corpi idrici.

- *Attività industriali:* si è ipotizzato che la quantità di fosforo riversata nel corpo idrico sia pari al 10% di quello globalmente prodotto dalla popolazione.
- *Zootecnia:* si sono impiegati coefficienti, che esprimono la quantità di fosforo, in kg, prodotta da un capo di bestiame, riassunti nella tabella. Di questo si è ipotizzato che il 5% venga rilasciato al corpo idrico.

Fosforo prodotto per capo di bestiame in un anno

	Coefficiente (Kg di P/capo)
Bovini	7,40
Equini	8,70
Ovini e caprini	0,80
Suini	3,80
Pollame	0,17

- *Suolo coltivato:* è stata calcolata la quantità teorica di fosforo applicato al terreno come fertilizzante e la quantità di fertilizzante necessaria per ettaro per ogni tipo di coltura (vedi tabelle e considerazioni riportate nel precedente paragrafo). Si è stimato che il 3% di questa quantità raggiunga il corpo idrico.
- *Suolo incolto:* si è stimata una quantità di 0,1 kg per ettaro per anno riversata nei corpi idrici.
- Applicando il metodo di calcolo sopra descritto al territorio comunale di Quarrata, con riferimento ai dati dei Censimenti ISTAT per i dati sulla popolazione (1991), industria (1991), per le coltivazioni agricole (1990) si è stimato complessivamente un carico di fosforo rilasciato ai corpi idrici di 19,44 tonnellate/anno, da attribuire sia alle coltivazioni (56%) che in misura minore al civile (36 %) (vedi tabella e grafico seguenti).

Fosforo rilasciato ai corpi idrici sul territorio comunale di Quarrata

	Quota rilasciata al corpo idrico (t/anno)	%
Suolo coltivato	10,9	56
Suolo non coltivato	0,1	0,6
Zootecnia	0,7	3,6
Industriale	0,74	3,8
Civile	7,0	36
Totale	19,44	100

SISTEMA SUOLO
INDICATORI DI STATO

- Morfologia e altimetria

Gran parte del territorio comunale (85,3 %) è sotto i 200 metri di altitudine, con pendenze che vanno da zero al 3 %.

Altimetria del territorio del comune di Quarrata

Altimetria (metri)				
<201	201-500	501-600	601-1000	>1000
85,3 %	14,0 %	0,7 %	0,0 %	0,0 %
Pendenza (gradi)				
0-3	4-7	8-15	16-23	24 e >
54,9 %	12,2 %	19,6 %	9,1 %	4,2 %

Fonte: Archivio morfometrico della Regione Toscana

- Superfici boscate

La superficie boscata del Comune di Quarrata è di 675,36 ettari, il 21,7 % della superficie territoriale, il 31,7 % della superficie agricola utilizzata.

Superficie boscata in relazione alla superficie territoriale, agricola utilizzata e agli abitanti residenti

Categoria	Unità di misura	Quantità
Superficie a boschi	Ettari	675,36
% Boschi sulla Sup. Territoriale	%	21,7
% Boschi sulla SAU	%	31,7
Boschi/Residenti	mq/abitanti	321.3

Fonte: Elaborazione su dati 4° Censimento agricoltura

SISTEMA VEGETAZIONALE

INDICATORI DI STATO

Area produttiva cfr. cap. 3 par. 1 e 2

Area non produttiva cfr. cap. 3 par. 1 e 2

Area boscata cfr. cap. 3 par. 1 e 2

indicatori di pressione

Nel Sistema di Pianura la vegetazione spontanea è circoscritta al limite dei coltivi, agli incolti e alla vegetazione ripariale presente lungo i corsi d'acqua. Gli ordinamenti produttivi sono di tipo prevalentemente intensivo, caratterizzata da coltivi industriali, e con un forte orientamento nell'ultimo decennio, al vivaismo sia in contenitore sia di pieno campo. Certamente il sistema è dominato dalle aree urbanizzate.

Nella zona sud-ovest del Comune e nelle parti più alte del sistema collinare, generalmente su altezze che si attestano superiori ai 300/350 metri, sono presenti boschi di latifoglie a prevalenza di castagno. I castagneti da frutto provocavano un'erosione spinta del suolo, c'erano circa 100 piante per ettaro e l'unica difesa dall'erosione erano le lunette e i terrazzamenti. L'evoluzione del Castagneto a seguito del suo abbandono, dipende dai terreni e dal clima. Il Carpino nero e la Robinia sono infestanti dei castagneti.

La robinia (*Robinia pseudacacia*) è stata piantata abbondantemente fra il 1950 e il 1960, in sostituzione dei boschi di castagno devastati dai primi attacchi del cancro corticale. E' considerata la specie infestante per eccellenza, pioniera degli ambienti più diversi e dei suoli incolti.

FAUNA

INDICATORI DI STATO

Specie presenti cfr. cap 4 par 1 e 2

INDICATORI DI PRESSIONE

Il degrado ecologico, è cominciato con gli anni Cinquanta, quando la forte industrializzazione ha portato allo spopolamento delle aree agricole marginali ha provocato un progressivo abbandono delle aree boschive, seguito da sempre più frequenti incendi; contemporaneamente la gestione delle vicine zone agricole, ha comportato un aumento dell'uso di prodotti chimici. Tutti questi cambiamenti, uniti a forti pressioni venatorie, hanno ridotto molto la consistenza faunistica locale, che oggi è formata dalle poche specie che sono state in grado di adattarsi alle nuove condizioni ambientali.

USO DEL SUOLO

INDICATORI DI PRESSIONE

- Aree urbane

Di seguito si riportano i dati della superficie urbanizzata e del consumo di suolo:

Superficie urbana del comune di Quarrata

Distribuzione superfici	Comune di Quarrata (ettari)
Superficie Urbanizzata	1041
Centro Abitativo	945
Nuclei	96
Consumo di suolo (mq./abitanti)	495

- Densità territoriale

Di seguito si riportano i dati degli abitanti residenti e della densità territoriale:

Superficie territoriale, densità abitativa

	1991
Sup. territoriale (ettari)	4591
Popolazione residente	21020
Densità (ab/ettaro)	4,6

- Impermeabilizzazione

Al fine di valutare gli effetti dell'urbanizzazione sui livelli di permeabilità del suolo, un parametro utile da considerare è l'indice di impermeabilizzazione, dato dal rapporto tra la superficie occupata dall'urbanizzato e la superficie territoriale complessiva del Comune. Nella tabella seguente è riportato l'indice di impermeabilizzazione per il comune di Quarrata.

Superficie impermeabile del Comune di Quarrata

	Comune di Quarrata
Sup. urbanizzata (ettari)	1041
Superficie occupata dai vivai (ettari)	169
Superficie impermeabile totale	1210
Superficie territoriale	4591
Indice di impermeabilizzazione	0,26
Valore percentuale	26,3

Fonte: Censimento generale dell'agricoltura - ISTAT

- *Attività antropiche*

- Ripartizione della superficie territoriale

Sulla base dei dati dell'ultimo Censimento dell'Agricoltura è possibile effettuare una ripartizione della superficie territoriale. (vedi tabella seguente)

Superficie territoriale del Comune di Quarrata

		% sulla superficie aziendale
Superficie territoriale	4591	
Superficie Aziende	2579	56,2
Superficie aziendale extra comunale	554	12,1
Terreni Agrari e Forestali non aziendali	1468	32,0
Terreni Abbandonati	402	8,8
Orti Familiari	69	1,5
Parchi e Giardini ornamentali	72	1,6
Altri	925	20,1
Superficie improduttiva	245	5,3
Acque	17	0,4
Fabbricati	140	3,0
Infrastrutture di urbanizzazione	80	1,7
Terreni sterili per natura	0	0,0
Terreni improduttivi dal punto di vista agrario	7	0,2

Fonte: Censimento generale dell'agricoltura - ISTAT

- Ripartizione della superficie coltivata

In base ai dati del Censimento dell'agricoltura, il territorio del Comune di Quarrata risulta nel 1990 per il 69 % agricolo, con un aumento di solo l'1% rispetto al 1982.

La superficie agricola totale (SAT)^{xiii} nel 1990 è di 3106,7 ettari, con un aumento rispetto al 1982 pari allo 0,1%. Nel 1990 la superficie media delle aziende è di 3 ettari in aumento rispetto al 1982 (9,4%).

A differenza della SAT, si osserva una diminuzione della superficie agricola utilizzata (SAU), pari al 8,9 %.

Dal rapporto SAU/SAT si osserva come nel 1982 l'80 % del territorio agricolo era produttivo, mentre nel 1990 il 70 % è produttivo, con una perdita (variazione 90-82) del 9,1 %.

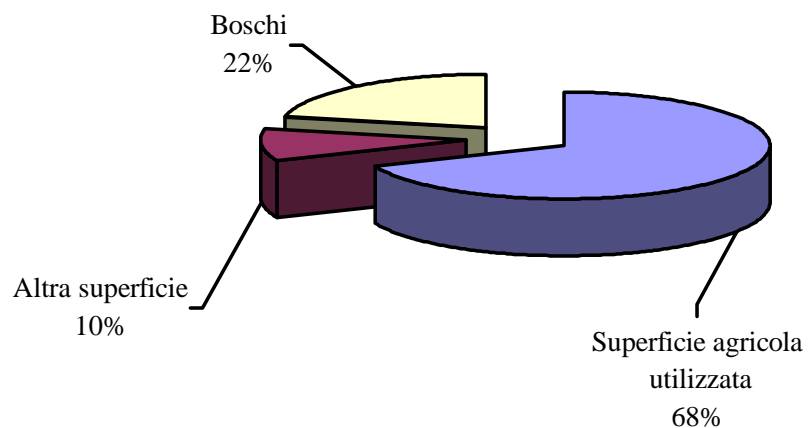
Le coltivazioni a seminativo rappresentano il 24 % della SAT, in diminuzione solo del 5,7 %, mentre le coltivazioni legnose rappresentano il 32,8 % della SAT con una diminuzione del 24,1 % fra il 1990 e il 1982. Per i prati permanenti e pascoli si è osservato un aumento del 72,6%, per i boschi invece 28,2%. Nel 1990 questi ultimi rappresentano solo il 21,7 % della SAT.

Ripartizione della superficie coltivata

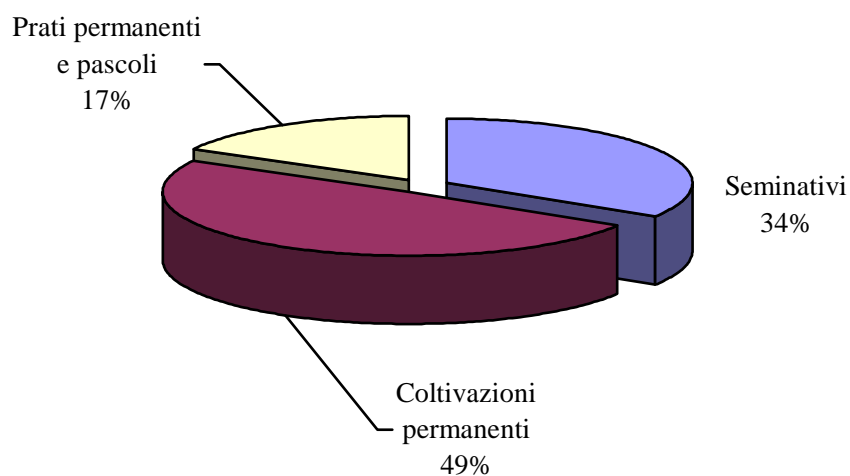
	1990	1982	Variazione % 90-82
Aziende (n.)	1033	1129	-8.5
SAU	2,132.9	2,342.5	-8.9
SAU/SAT	0.7	0.8	-9.1
SAT	3,106.7	3,102.5	0.1
SAT/azienda (ha)	3.01	2.75	9.4
SAT/Superficie territoriale	0.69	0.68	1.5
% Seminativi	24.0	25.4	-5.7
% Coltivazioni permanenti	32.8	43.2	-24.1
% Prati permanenti e pascoli	11.9	6.9	72.6
% boschi	21.7	17.0	28.2
% altra superficie	9.6	7.5	27.5
% SAT	100.0	100.0	

Fonte: Censimento generale dell'agricoltura – ISTAT

Ripartizione della superficie agricola



Ripartizione della superficie agricola utilizzata



- Perdita di superficie agricola

La riduzione di superficie agricola agricola utilizzata (8,9%) e non della superficie agricola totale che è indice di abbandono di territorio agricolo coltivato. LA superficie abbandonata riportata dal modello CA5 allegato all'ultimo Censimento dell'Agricoltura 1990 dimostra anch'esso che circa il 9% del territorio del comune di Quarrata è soggetto ad abbandono.

Variaz. di superf. agricola tot. e superf. agricola utilizzata fra il 1991 e il 1990

Superficie	Unità di misura	Quantità
SAT '82	Ettari	3,102.5
SAT '91	Ettari	3,106.7
Variazione % SAT '91-'82	%	0.14
SAU '82	Ettari	2,342.5
SAU '91	Ettari	2,132.9
Variazione % SAU '91-82	%	-8.9
Superficie abbandonata	Ettari	402
Superficie territoriale	Ettari	4591
Superficie abbandonata /Sup. Ter.	%	8.8

Fonte: Elaborazione su dati 4° Censimento agricoltura

- Zootecnia

Da quanto risulta nella tabella seguente, si rileva come il numero di aziende e dei capi bovini sia in diminuzione nel periodo 1982 – 1990. Tale riduzione riguarda anche i suini. Il carico di animali per azienda risulta sostanzialmente invariato.

Numero di capi e aziende zootecniche

	1990			1982			Var. aziende 90-82	Var. capi 90-82
	aziende	capi	capi/azienda	aziende	capi	capi/azienda		
Bovini	15	113	8	37	249	7	-59.5	-54.6
Suini	37	3,069	83	44	3,632	83	-15.9	-15.5
Ovini	13	844	65	11	707	64	18.2	19.4
Caprini	22	59	3	12	60	5	83.3	-1.7
Equini	24	52	2	13	23	2	84.6	126.1
Allevamenti avicoli	431	6,549	15	424	7,704	18	1.7	-15.0

Fonte: Censimento generale dell'agricoltura – ISTAT

NOTE :

- ⁱFranchini D., Pozzana G. (a cura di), *Qualità dell'ambiente e sviluppo regionale in Toscana*, Irpet, Istituto Regionale per la Programmazione Economica della Toscana, FrancoAngeli, 1997.
- ⁱⁱFranchini D., Pozzana G. (a cura di), *Qualità dell'ambiente e sviluppo regionale in Toscana*, Irpet, Istituto Regionale per la Programmazione Economica della Toscana, FrancoAngeli, 1997
- ⁱⁱⁱ G. Barbiero, G. Cicioni, F.M. Spaziani - *Un Sistema Informativo per la Gestione della Qualità delle Acque*- Quad. Ist. Ric. Acque, 78, 1987, Roma.
- ^{iv} G.Barbiero, R. Marchetti, F.M: Spaziani - *Valutazione dei carichi inquinanti potenziali per le acque costiere italiane* - Quad. Ist. Ric. Acque, 85, 1990, Roma.
- ^v G. Barbiero et al. - *Valutazione dei carichi inquinanti potenziali per i principali bacini idrografici italiani: Adige, Arno, Po, Tevere* - Quaderno dell'I.R.S.A. n. 90 - C.N.R., 1991.
- ^{vi}Franchini D., Pozzana G. (a cura di), *Qualità dell'ambiente e sviluppo regionale in Toscana*, Irpet, Istituto Regionale per la Programmazione Economica della Toscana, FrancoAngeli, 1997.
- ^{vii}Eynard I., Dalmaso G., 1990. *Viticultura Moderna* - Edizioni HOEPLI
- ^{viii}Baldoni R., Giardini L., 1989. *Coltivazioni Erbacee* - Patron Editore , Bologna
- ^{ix}A.A.V.V., 1991. *Frutticoltura Speciale* - Edizioni REDA
- ^xEynard I., Dalmaso G., 1990. *Viticultura Moderna* - Edizioni HOEPLI
- ^{xi}Baldoni R., Giardini L., 1989. *Coltivazioni Erbacee* - Patron Editore , Bologna
- ^{xixii}A.A.V.V., 1991. *Frutticoltura Speciale* - Edizioni REDA
- ^{xiii} i dati sono rilevati dal Censimento Generale dell'Agricoltura – ISTAT