

Giunta Regionale
DIREZIONE GENERALE AGRICOLTURA
SERVIZIO PROGRAMMI, MONITORAGGIO E VALUTAZIONE

VALUTAZIONE EX POST DEL PIANO DI SVILUPPO RURALE 2000-2006

RAPPORTO DI VALUTAZIONE EX POST

ALLEGATO D – MISURE AGROAMBIENTALI



Dicembre 2008



AGRICONSULTING

INDICE

1. ANALISI DEGLI OUTPUT DELLA MISURA.....	1
2. LA RISPOSTA AI QUESITI VALUTATIVI DEL QVC.....	15
2.1 QUESITO VI.1.A. - <i>IN CHE MISURA LE RISORSE NATURALI SONO STATE SALVAGUARDATE IN TERMINI DI QUALITÀ DEL SUOLO, PER EFFETTO DI MISURE AGROAMBIENTALI?</i>	15
2.1.1 Criterio VI.1.A: <i>L'erosione del suolo è stata ridotta</i>	15
2.2 QUESITO VI.1.B. -	19
2.2.1 Criterio VI.1.B-1. <i>Riduzione degli input potenzialmente inquinanti per le acque</i>	20
2.2.2 Indicatore V.1.B-1.2 <i>(Riduzione degli input agricoli per ettaro in virtù degli impegni agroambientali)</i>	23
2.2.3 Indicatore: VI.1.B-1.3 <i>Bilancio (saldo) dell'azoto e del fosforo(P₂O₅)</i>	44
2.2.4 Indicatore aggiuntivo: <i>riduzione degli Indici di "rilascio" degli input agricoli</i>	47
2.2.5 <i>Breve analisi del lavoro svolto da CRPV in collaborazione con il DiSTA di Bologna e suo utilizzo nell'ambito della valutazione</i>	68
2.2.6 Criterio - VI.1.B-2. <i>I meccanismi di trasporto (dalla superficie del campo o dalla zona delle radici alle falde acquifere) delle sostanze chimiche sono stati ostacolati (lisciviazione, ruscellamento, erosione)</i>	73
2.3 QUESITO VI.1.C. - <i>IN CHE MISURA LE RISORSE NATURALI SONO STATE SALVAGUARDATE (O POTENZIATE) IN TERMINI DI QUANTITÀ DI RISORSE IDRICHE, PER EFFETTO DI MISURE AGROAMBIENTALI?</i>	74
2.4 QUESITO VI.2.A. - <i>IN CHE MISURA LA BIODIVERSITÀ (DIVERSITÀ DELLE SPECIE) È STATA TUTELATA O POTENZIATA GRAZIE A MISURE AGROAMBIENTALI ATTRAVERSO LA SALVAGUARDIA DELLA FLORA E DELLE FAUNA NEI TERRENI AGRICOLI?</i> ...	80
2.4.1 Criterio VI.2.A-1. <i>Si è riusciti a ridurre gli input agricoli (o ad evitarne l'aumento) a beneficio di flora e fauna</i>	82
2.4.2 Criterio VI.2.A-2. <i>Gli ordinamenti colturali [tipi di colture (compreso il bestiame associato), rotazione delle colture, copertura durante i periodi critici, estensione dei campi] propizi a flora e fauna sono stati mantenuti o reintrodotti</i>	88
2.4.3 Criterio VI.2.A-3. <i>(Modificato) Gli interventi hanno contribuito a proteggere e/o favorire lo sviluppo di popolazioni di specie target()</i>	90
2.5 QUESITO VI.2.B. - <i>IN CHE MISURA LA BIODIVERSITÀ È STATA TUTELATA O POTENZIATA GRAZIE A MISURE AGROAMBIENTALI...ATTRAVERSO LA CONSERVAZIONE IN AREE AGRICOLE DI HABITAT DI GRANDE VALORE NATURALISTICO, LA TUTELA O LA PROMOZIONE DI INFRASTRUTTURE AMBIENTALI O LA SALVAGUARDIA DI HABITAT ACQUATICI O DELLE ZONE UMIDE ADIACENTI A SUPERFICI AGRICOLE (DIVERSITÀ DEGLI HABITAT)?</i>	95
2.5.1 Criterio VI.2.B-1. <i>Gli "habitat di grande valore naturalistico" in aree agricole sono stati conservati</i>	95
2.5.2 Criterio VI.2.B-2. - <i>Le infrastrutture ecologiche, comprese le delimitazioni dei campi (siepi, ecc.) o gli appezzamenti non coltivati con funzione di habitat, sono state tutelate o aumentate</i>	96
2.6 QUESITO VI.2.C. - <i>IN CHE MISURA LA BIODIVERSITÀ (DIVERSITÀ GENETICA) È STATA MANTENUTA O ACCRESCIUTA GRAZIE A MISURE AGROAMBIENTALI ATTRAVERSO LA SALVAGUARDIA DI RAZZE ANIMALI E SPECIE VEGETALI MINACCIATE?</i>	99
2.7 QUESITO VI.3 <i>IN CHE MISURA I PAESAGGI SONO STATI PRESERVATI O VALORIZZATI GRAZIE A MISURE AGROAMBIENTALI?</i>	100
2.8 QUESITO RVI.A - <i>IN CHE MISURA SI È RIDOTTA O ELIMINATA L'UTILIZZAZIONE DI INPUT AGRICOLI NOCIVI PER LA SALUTE DEGLI OPERATORI AGRICOLI, GRAZIE AGLI IMPEGNI AGROAMBIENTALI ?</i>	105
2.9 QUESITO R VI.D- <i>IN CHE MISURA LE AZIONI DEL PIANO HANNO INFLUITO SULLA VALORIZZAZIONE DELLE PRODUZIONI?</i>	113
2.10 QUESITO R VI.I - <i>LE MODALITÀ DI SELEZIONE DELLE DOMANDE A LIVELLO REGIONALE E DI ENTE DELEGATO HANNO CONSENTITO IL RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI POSTI DAL PIANO?</i>	122
3. STRUMENTI E METODI UTILIZZATI PER IL CALCOLO DEGLI INDICATORI.....	126
3.1 L'UTILIZZAZIONE DELLE INFORMAZIONI CONTENUTE NELLE BANCHE-DATI REGIONALI	126
3.2 CREAZIONE DI UN "USO AGRICOLO DEL SUOLO" REGIONALE PER FOGLIO CATASTALE E TIPOLOGIA COLTURALE	127

3.3	REALIZZAZIONE ED UTILIZZAZIONE DELLA BANCA DATI GIS.....	129
3.3.1	<i>Strumenti, elaborazione e fonti cartografiche utilizzate</i>	<i>129</i>
3.3.2	<i>Realizzazione del file vettoriale “Quadro d’unione dei fogli di mappa catastali” e relativo data base</i>	<i>130</i>
3.3.3	<i>Strati Vettoriali di Contesto (SVC)</i>	<i>131</i>
3.3.4	<i>Integrazione del data base con i valori relativi agli strati vettoriali di contesto.....</i>	<i>132</i>
3.4	METODOLOGIA UTILIZZATA PER IL CALCOLO DEGLI INDICATORI ATTRAVERSO IL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE	133
3.4.1	<i>Metodologia per il calcolo degli indicatori di realizzazione</i>	<i>133</i>

ALLEGATO D – MISURE AGROAMBIENTALI

1. ANALISI DEGLI OUTPUT DELLA MISURA

I risultati del processo di attuazione vengono di seguito analizzati, sia in termini di dimensione fisico-finanziaria degli interventi agroambientali sostenuti dalla Misura nell'intero periodo di programmazione sia in termini di caratteristiche degli interventi prendendo a riferimento le informazioni più di dettaglio ricavabili dalla Banca Dati relativa alla annualità 2005.

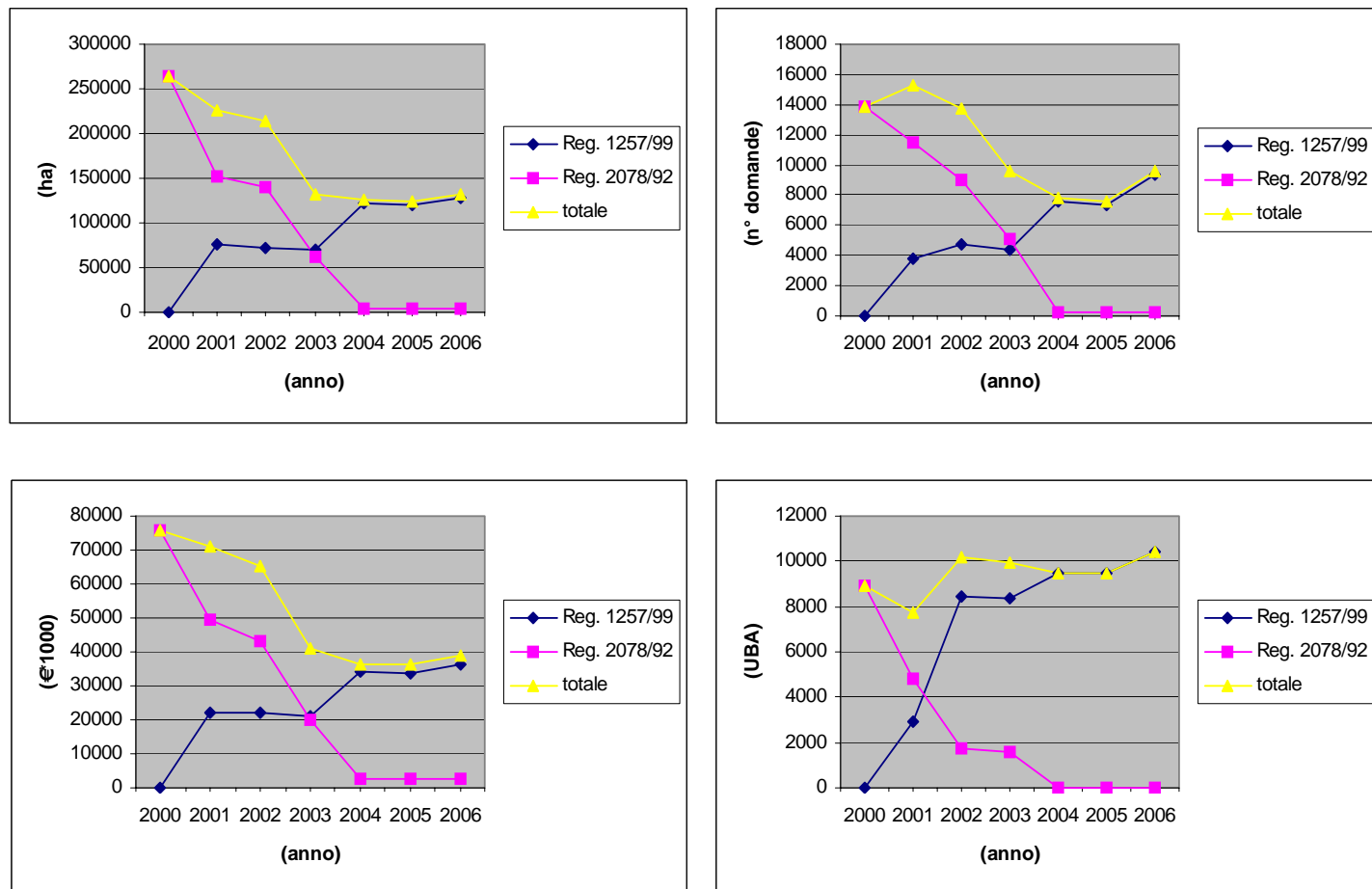
Nella seguente Tabella 1 si riportano i valori annuali totali e differenziati per periodo di programmazione e normativa di riferimento in base ai quali sono stati assunti gli impegni iniziali (Reg. CEE 1257/99 e il Reg 2078/92) dei principali indicatori fisici e finanziari di attuazione per il periodo 2000-2006.

Tabella 1 – Indicatori fisici e finanziari di attuazione della Misura 2f agroambientale nel periodo 2000-2006

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Superficie impegnata	Tot.	264.600	226.877	213.288	131.977	125.451	123.398	131.690
	Reg. 1257/99	0	75.590	72.703	70.234	121.679	119.476	127.768
	Reg. 2078/92	264.600	151.287	140.585	61.743	3.772	3.922	3.922
Domande ammesse n.	Tot.		15.309	13.746	9.551	7.830	7.570	9.538
	Reg. 1257/99		3.799	4.743	4.434	7.633	7.366	9.334
	Reg. 2078/92	13.907	11.510	9.003	5117	197	204	204
Spesa impegnata €*1.000	Tot.	75.890	71.265	65.516	41.040	36.389	36.093	38.723
	Reg. 1257/99		21.929	22.345	21.303	33.961	33.514	36.144
	Reg. 2078/92	75.890	49.336	43.171	19.737	2.579	2.579	2.579
UBA n.	Tot.		7.722	10.211	9.951	9.453	9.453	10.440
	Reg. 1257/99		2.915	8.459	8.337	9.453	9.453	10.440
	Reg. 2078/92	8.920	4.807	1.752	1.615	0	0	0

Fonte: 2001-2006 Banca dati AGREA; 2000 relazione annuale di monitoraggio

Figura 1 - Evoluzione degli indicatori fisici e finanziari nel periodo 2000-2006 (Valori annuali totali)



L'andamento delle *risorse finanziarie* annualmente e complessivamente (per nuovi e precedenti impegni) destinate alla Misura mostra una riduzione marcata nei primi quattro anni (da 75,89M€ del 2000 a 41M€ nel 2003) quale effetto del progressivo esaurimento degli impegni relativi al Reg 2078/92 i quali non vengono sufficientemente compensati dalle risorse finanziarie assegnate alla misura 2f del Reg. CE 1257/99, nel triennio successivo le risorse si stabilizzano intorno ai 37M€. Nel periodo 2000-2006 le risorse finanziarie spese a valere sul Reg 2078/92 sono state superiori a quelle della misura 2f.

L'andamento del totale delle *superfici agricole annualmente oggetto di impegni agroambientali (SOI)* e del *numero di domande* è nel complesso simile a quello delle risorse finanziarie, la componente a valere al Reg 2078 tende a calare drasticamente nei primi quattro anni, solo in parte compensato dalle superfici sotto impegno del reg 1257/99 che presenta una sostanziale stabilità nel primo triennio, un forte incremento nel 2004, a seguito dell'apertura dei termini di presentazione per nuove domande (DGR 1570 del 28 luglio 2003), ed una ulteriore crescita nel 2006 conseguente alla riapertura dei bandi nel 2005 per le azioni 2-8-9-10-11; il 2006 è anche l'anno in cui si esauriscono gli impegni iniziati nel 2001.

Da notare che con i nuovi impegni del PSR 2000-2006, risultando il premio medio per unità di superficie inferiore, si raggiunge una "efficienza" di utilizzazione delle risorse (se calcolata in termini di rapporto tra

queste e la superficie fisica impegnata) superiore a quella verificabile per gli impegni derivanti dal precedente periodo⁽¹⁾.

Il numero di domande annuali presenta un picco nel 2001 (15.309 domande) anno nel quale vi è la concomitante presenza di istanze derivanti dai due periodi di programmazione; successivamente il numero di contratti diminuisce fino alle 7.570 unità del 2005 per aumentare di nuovo nel 2006 (9.538).

Il patrimonio zootecnico oggetto di sostegno nell'ambito della specifica Azione di salvaguardia della biodiversità genetica vede un forte aumento del numero delle UBA, relative ad impegni assunti ai sensi del Reg. CE 1257/99, tra il 2001 ed il 2002 (dalle 2.914 alle 8.458 unità) in concomitanza con la riapertura dei bandi per la sola azione 11 (DGR 2213 del 22 Ottobre 2001), e la contemporanea diminuzione, fino ad esaurimento nel 2003, delle UBA relative agli impegni presi sulla base del Reg. CEE 2078/92.

In estrema sintesi si può concludere che con il Reg 1257/99 non si è riusciti a mantenere un livello di spesa delle misure agroambientali in continuità con quello del precedente periodo di programmazione, complessivamente i valori fisici e finanziari si sono ridotti della metà, inoltre, la misura con l'apertura di nuove domande del bando del 2005 ha determinato trascinalenti per la programmazione 2007-2013 di 141 M€.

Prima di procedere alla trattazione dei diversi "quesiti valutativi" si propone, con riferimento all'anno 2005⁽²⁾, un quadro d'insieme della dimensione "fisica" dell'intervento agroambientale, espressa in termini di *superfici agricole interessate e di loro distribuzione per tipologia, per macro-aree territoriali e per colture*.

La superficie totale oggetto di impegno agroambientale (SOI) è pari a circa 124.380 ettari (cfr. seguente Tabella 2) quasi esclusivamente derivanti da nuovi impegni assunti con il PSR (le superfici agroambientali derivanti dalla precedente programmazione, Reg. CEE 2078/92, sono infatti di circa 3.939 ha, il 3,2% dell'intera superficie impegnata), ed in prevalenza relativi alle Azioni 2 produzione biologica (48,5% del totale) e 1 produzione integrata (31,7% del totale), in percentuali sostanzialmente in linea con quelle dell'anno precedente. In termini di superficie le Azioni 1 e 2 sono seguite dall'azione 8 -Regime sodivo e praticoltura estensiva- che con circa 10.777 ha rappresenta l'8,6% del totale oggetto d'impegno, mentre le altre azioni presentano un'incidenza minore, ma valori comunque significativi, evidenziandosi in particolare l'estensione raggiunta dalle superfici interessate dall'Azione 9 – Ripristino e conservazione di spazi naturali e seminaturali del paesaggio agrario- e dall'Azione 10 - Ritiro dei seminativi dalla produzione per scopi ambientali – rispettivamente pari a 3.626 e 1.318 ha, per tali azioni il DGR 1570 del 2003 aveva stabilito condizioni di priorità e di riserva finanziaria.

⁽¹⁾ Il premio medio per ettaro risulta pari a circa 457 euro per i vecchi impegni e a 290 Euro per i nuovi; in altri termini, l'impegno finanziario di 1.000 euro consentono di impegnare una superficie agricola di oltre 2 ettari nel primo caso e di 3,5 ettari nel secondo.

⁽²⁾ La situazione degli impegni agroambientali al 2005 include le superfici oggetto di impegno a partire dal 2001 (nuove domande a seguito delle DGR 1979/00 e DGR 2213/01), per le quali sono state presentate successive domande annuali di conferma (DGR 302/02 , DGR 275/02 , DGR 567/04 e DGR 364/05), nonché i nuovi impegni assunti a seguito del Bando 2003 (DGR 1570/03). Sono incluse altresì le superfici ancora sotto impegno ai sensi del Reg. CEE 2078/92 (ritiro ventennale dei seminativi).

Tabella 2– Distribuzione della SOI per azione e zone omogene di pianura collina e montagna

(*)): Queste azioni sono sempre in combinazione con la 1 o la 2, pertanto le superfici non sono considerate nel totale

Azione	Pianura	Collina	Montagna	Totale
1 Produzione integrata	35.774 91%	3.373 9%	117 0%	39.264 100%
2 Produzione biologica	12.570 21%	16.142 27%	31.198 52%	59.911 100%
3 ^(*) Colture intercalari per la copertura vegetale	479 98%	7 1%	2 0%	488 100%
4(*)Incremento della materia organica nei suoli	1.202 68%	501 28%	62 3%	1.765 100%
5(*)Inerbimento permanente delle colture arboree da frutto o vite	666 50%	536 40%	142 11%	1.344 100%
6 Riequilibrio ambientale allevamenti bovini da latte e carne	345 44%	434 55%	6 1%	784 100%
8 Regime sodivo e praticoltura estensiva	2.578 24%	2.885 27%	5.216 49%	10.680 100%
9 Ripristino e/o conservazione di spazi naturali e seminaturali	3.271 91%	262 7%	70 2%	3.602 100%
10 Ritiro dei seminativi dalla produzione per scopi alimentari	1.210 92%	106 8%	2 0%	1.317 100%
Reg 2078/92	2.961 76%	800 20%	150 4%	3.911 100%
Totale Soi	58.709 49%	24.001 20%	36.759 31%	119.470 100%
Totale Sau	722.104	148.655	130.221	1.000.980
Indice Soi/Sau	8,1%	16,1%	28,23%	11,9%

Fonte: Elaborazioni del Valutatore su BD "Agréa" aggiornata al 2005

Esaminando la distribuzione delle superfici oggetto di impegno, totali e per azione, tra le tre zone omogenee altimetriche individuate dal PRSR si osserva che mentre l'Azione 1 (produzione integrata) si concentra quasi esclusivamente in pianura (si ricorda che le norme di attuazione non ne prevedono l'applicazione nelle aree montane), le superfici relative all'Azione 2 (produzione biologica) sono localizzate per il 52% in montagna e per il 27% in collina; le altre Azioni interessano soprattutto le aree di pianura con l'eccezione dell'Azione 8 (regime sodivo) e della Azione 6 (allevamento bovino) che si collocano prevalentemente nelle zone montane o collinari. Nel complesso, le superfici agroambientali si concentrano, per il 49% in pianura, per il 31% in montagna e per il restante 20% in collina. Tuttavia, considerando l'effettiva incidenza di tali superfici sulla SAU⁽³⁾ delle rispettive aree (rapporto SOI/SAU) si determina una intensità di impegno che segue un andamento inverso, cioè maggiore in montagna (indice pari al 28%), rispetto alla collina (16%) e soprattutto rispetto alla pianura (8,1%), a fronte di una incidenza media regionale del 12%.

⁽³⁾ La SAU è stata stimata integrando le superfici dichiarative della PAC seminativi (anno 2005) con quelle delle Misure e e f del PSR (anno 2005) e delle superfici vitate e a frutteti desunte dalla carta dell'uso del suolo, secondo la metodologia riportato nel § 4.2. Il risultato finale permette di ottenere, contrariamente al dato censuario ISTAT, una SAU per tipologia colturale disaggregata a livello di foglio di mappa catastale, quindi con il livello di disaggregazione territoriale idoneo per lo svolgimento delle successive analisi. Nel prosieguo delle analisi per SAU si intende pertanto il valore ottenuto in tali elaborazioni.

Nella seguente Tabella 3 si riportano, i valori di Superficie Territoriale (ST), SAU e SOI totali regionali nelle aree “preferenziali” definite dal PSR e nelle aree interessate dagli “accordi agroambientali”.

Le aree preferenziali rappresentano oltre il 50% della regione sia in termini territoriali che di SAU e di SOI totale; l'indice di concentrazione degli impegni agroambientali (SOI/SAU) risulta pari al 12,6%, valore maggiore di quello relativo all'intero territorio regionale, pari al 11,8%. Tale differenza però, porta a ritenere che i criteri attuativi utilizzati per incentivare l'adesione in tali aree (premio maggiore e priorità nella selezione delle domande) siano risultati poco efficaci nel favorire una concentrazione degli impegni agroambientali nelle aree con i maggiori “problemi” o potenzialità ambientali.

Per quanto riguarda le superfici interessate dagli accordi agroambientali invece si ottengono valori di concentrazione elevati, pari al 49,4%, sebbene la loro dimensione territoriale sia estremamente limitata.

Tabella 3 - Superficie territoriale, SAU, SOI nelle aree preferenziali e negli accordi agroambientali

	Superficie territoriale (ST)	SAU ⁽¹⁾	SAU/ST	SOI ⁽²⁾	SOI/SAU
	ha		%	ha	%
Regione	2.214.812	1.000.980	45,2	119.470	11,9
Aree preferenziali	1.238.840	537.073	43,4	67.948	12,7
Accordi agroambientali	46.783	25.434	54,4	12.563	49,4

(1) I valori di SAU ricavati da elaborazioni GIS sono leggermente inferiori a quelli desumibili dalla banca dati Agrea a causa di incongruenze nella denominazione dei fogli di mappa nelle due fonti o di problematiche legate alla sovrapposizione di diversi strati informativi.

(2) Superficie oggetto d'impegno nuovo periodo programmazione (Reg. CE 1257/99) e superfici sotto impegno ai sensi del Reg. 2078/92 (3.911 ha)

Fonte Elaborazioni del Valutatore e dati ricavati dal DB “Agrea” 2005

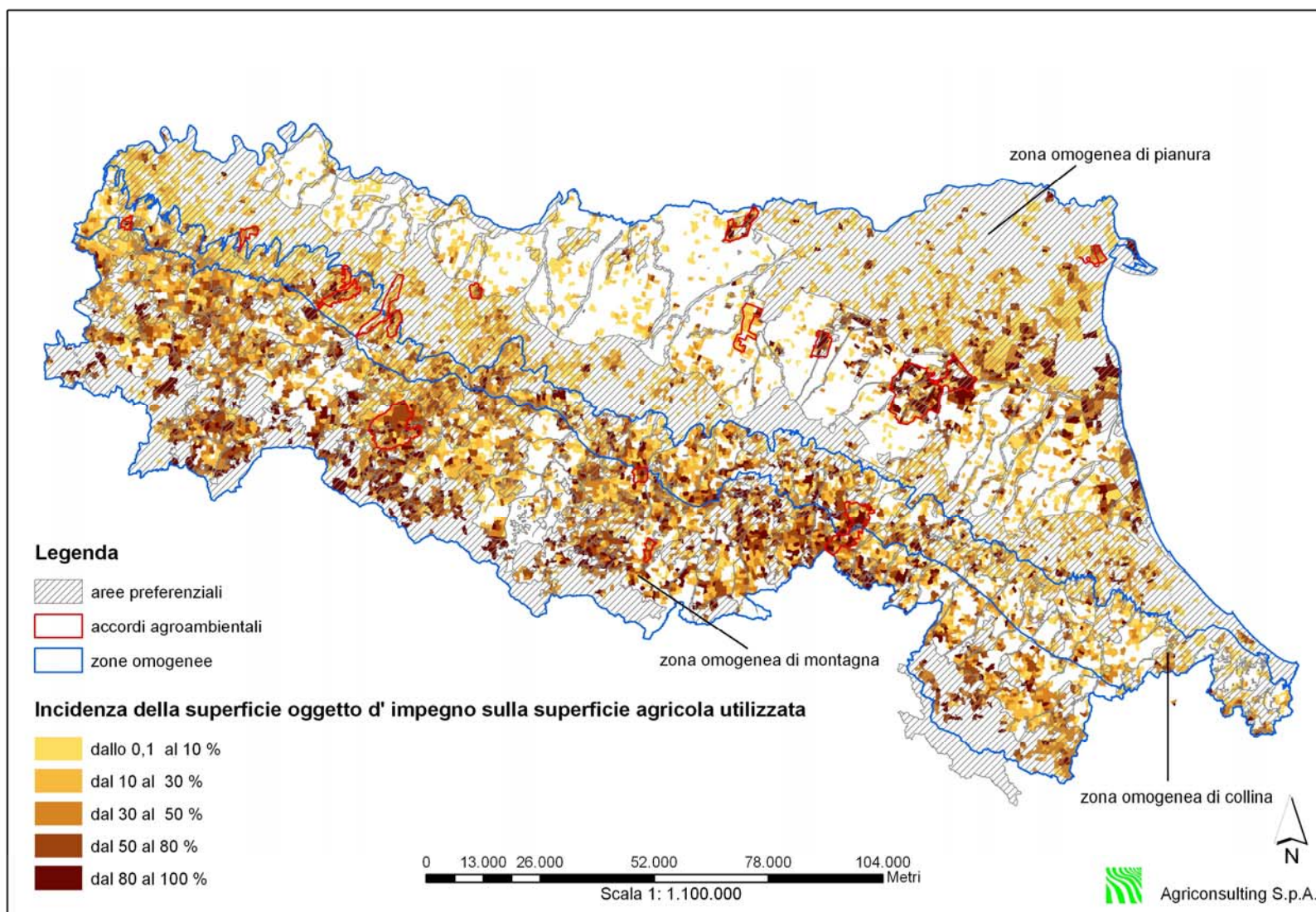
Nella Tavola 1 viene illustrata la distribuzione delle SOI e la loro intensità sulla SAU per fogli catastali); sono poi evidenziate le tre aree omogenee (pianura, collina e montagna) e le aree preferenziali⁽⁴⁾ (Tavola A), nonché le aree interessate dagli accordi agroambientali.

Dall'esame della cartografia si osserva:

- la netta differenza dell'incidenza delle SOI/SAU tra le tre aree omogenee di pianura, collina e montagna;
- la buona concentrazione delle SOI nelle aree degli Accordi agroambientali, particolarmente evidente per quelli di pianura, i quali si sono localizzati parzialmente o totalmente in aree preferenziali;
- una incidenza SOI/SAU non facilmente differenziata tra le aree dentro e fuori le zone preferenziali;
- un valore di SOI generalmente non elevato nelle aree in pianura, con l'eccezione delle aree della bonifica ferrarese.

⁽⁴⁾ Le aree preferenziali rappresentano il territorio delimitato dalla sommatoria dei diversi strati territoriali individuati dalla regione. Lo strato delle aree preferenziali è stato ottenuto in modo da non considerare le zone di sovrapposizione di più “tematismi”, spesso vi è, infatti, coincidenza tra zone vulnerabili e zone di tutela dei bacini e dei corsi d'acqua o tra aree a parchi e SIC e/o ZPS.

Tavola 1 Distribuzione dell'indice di concentrazione SOI/SAU per le zone preferenziali, macroaree di pianura, collina e montagna e gli accordi agroambientali.



Attraverso la seguente tabella 4, si mostra, infine, la distribuzione delle superfici agroambientali delle azioni 1 e 2 per principali coltivazioni e la comparazione con l'analoga distribuzione della Sau totale regionale.

Dal confronto si rileva che, in relazione all'azione 1 (produzione integrata), gli scostamenti maggiori della Soi dalla superficie totale regionale riguardano il Mais (8% Soi e 10% sau regionale) il girasole (che "rappresenta il 5,3% delle colture impegnate contro un totale regionale di appena 0,6%), ed i vigneti.

La distribuzione per colture della superficie biologica rispetto al dato regionale evidenzia invece una minor incidenza delle colture che normalmente richiedono più inputs chimici (Mais, barbabietola, grano tenero) ed un peso maggiore delle tipologie colturali più estensive, tipiche delle zone marginali della collina e della montagna, quali erbai, prati permanenti, pascoli, e soprattutto prati avvicendati che rappresentano il 23% della superficie agricola regionale e ben il 51 % della Soi biologica.

Tabella 4 - Superfici totali (SAU) e SOI agroambientali (Azioni 1 e 2) per principali colture

Colture	SAU			Azione 1			Azione 2		
	ha	% sem.	% sau	ha	% sem.	% sau	ha	% sem.	% sau
Mais	102.088	13,0	10,1	3.208	9,9	8,1	921	2,1	1,5
Grano duro	19.619	2,5	1,9	2.617	8,1	6,6	95	0,2	0,2
Grano Tenero	159.201	20,3	15,8	6.325	19,6	16,1	4.463	10,4	7,4
Altri cereali	20.001	2,6	2,0	1.203	3,7	3,1	499	1,2	0,8
Soia	18.131	2,3	1,8	1.314	4,1	3,3	207	0,5	0,3
Girasole	5.835	0,7	0,6	1.856	5,7	4,7	379	0,9	0,6
Piante proteiche	7.684	1,0	0,8	972	3,0	2,5	1.123	2,6	1,9
Orzo	33.561	4,3	3,3	1.220	3,8	3,1	2.399	5,6	4,0
Superfici a riposo	26.369	3,4	2,6	2	0,0	0,0			
Erbai	13.640	1,7	1,4	427	1,3	1,1	1.359	3,2	2,3
Riso	5.658	0,7	0,6	166	0,5	0,4	36	0,1	0,1
Barbabietola	78.363	10,0	7,8	3.679	11,4	9,3	42	0,1	0,1
Orticole	15.975	2,0	1,6	646	2,0	1,6	283	0,7	0,5
Altri seminativi	584	0,1	0,1				88	0,2	0,1
Prato avvicendato	234.301	29,9	23,3	7.661	23,7	19,4	30.567	71,3	50,7
Sementi	13.161	1,7	1,3			0,0	20	0,0	0,0
Pomodoro	25.471	3,2	2,5	891	2,8	2,3	330	0,8	0,5
Patata	4.401	0,6	0,4	163	0,5	0,4	72	0,2	0,1
tot seminativi	784.043	100,0	77,8	32.348	100,0	82,1	42.882	100,0	71,1
Castagno	399		0,0	2		0,0	791		1,3
Prato permanente	52.133		5,2	227		0,6	6.529		10,8
Prato-pascolo	6.054		0,6				3.893		6,5
Pascolo	12.372		1,2				1.706		2,8
Vigneti	55.404		5,5	3.504		8,9	1.863		3,1
Oliveti	974		0,1	56		0,1	226		0,4
Piante arboree da frutto	94.175		9,3	3.256		8,3	2.366		3,9
Fiori	59		0,0				0		0,0
Orti familiari	356		0,0				11		0,0
Vivai	1.321		0,1				11		0,0
totale	1.007.288		100,0	39.392		100,0	60.277		100,0

Nella Tavola 2 viene rappresentata la distribuzione per foglio di mappa catastale della superficie a Mais totale (102.000 ha) coltivato nella Regione, dove si evidenzia l'elevato grado di diffusione di questa coltura soprattutto in pianura, ed in particolare a Ferrara. Nella Tavola 3 si riporta l'indice di concentrazione della superficie a Mais oggetto di impegno delle Azioni 2 e 3 sulla superficie totale della stessa coltura per foglio di mappa, dove si conferma una bassa adesione delle aziende maisdicole alle due Azioni (solo il 4% della superficie a mais regionale).

Nella Tavola 4 viene proposta la distribuzione del prato avvicendato (prevalentemente erba medica) la coltura più rappresentativa della regione; la sua distribuzione è uniforme su tutto il territorio. Diversamente da quanto visto per il mais, si rileva una incidenza della SOI della coltura sulla SOI totale, superiore a quella delle corrispondenti SAU regionali, grazie soprattutto al biologico in montagna (Tavola 5), determinandosi quindi un indice di SOI/SAU più elevato (16%) dell'analogo indice medio regionale delle aziende che hanno aderito alle due azioni (10%). Tale differenza fa ritenere che le aziende zootecniche biologiche abbiano aderito con maggior facilità alle due azioni.

Per quanto riguarda le *colture arboree*, la loro distribuzione appare maggiormente concentrata nella pianura e collina romagnola, nella provincia di Ferrara e nella porzione dell'Oltrepò Pavese regionale; la distribuzione delle due azioni risulta maggiormente concentrata in collina grazie all'elevata partecipazione dell'agricoltura integrata.

A partire da questo quadro generale circa la distribuzione delle variabili di superficie, l'analisi è di seguito approfondita in relazione ai diversi "Quesiti valutativi comuni" definiti nel disegno valutativo, in coerenza con le indicazioni metodologiche di fonte comunitaria. (Doc. STAR 12004/99).

Tavola .2 Distribuzione per foglio di mappa catastale della superficie (ha) a Mais totale regionale per le macroaree di pianura, collina e montagna

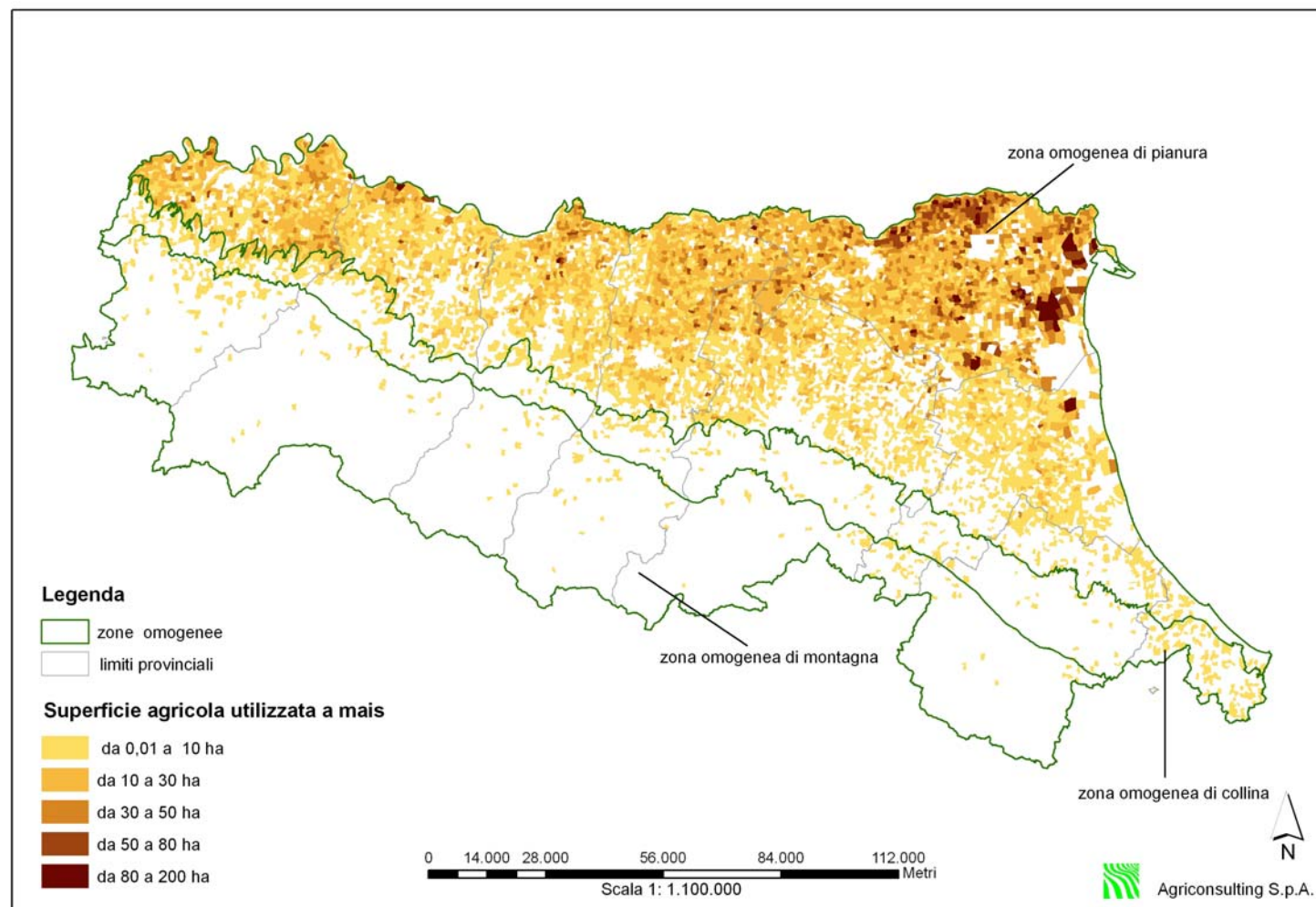


Tavola 3 – Rapporto % (classi) tra SOI a Mais nelle Azioni 1 (agricoltura integrata) e 2 (agricoltura biologica) e SAU regionale a Mais, per per foglio di mappa catastale nelle macroaree di pianura, collina e montagna

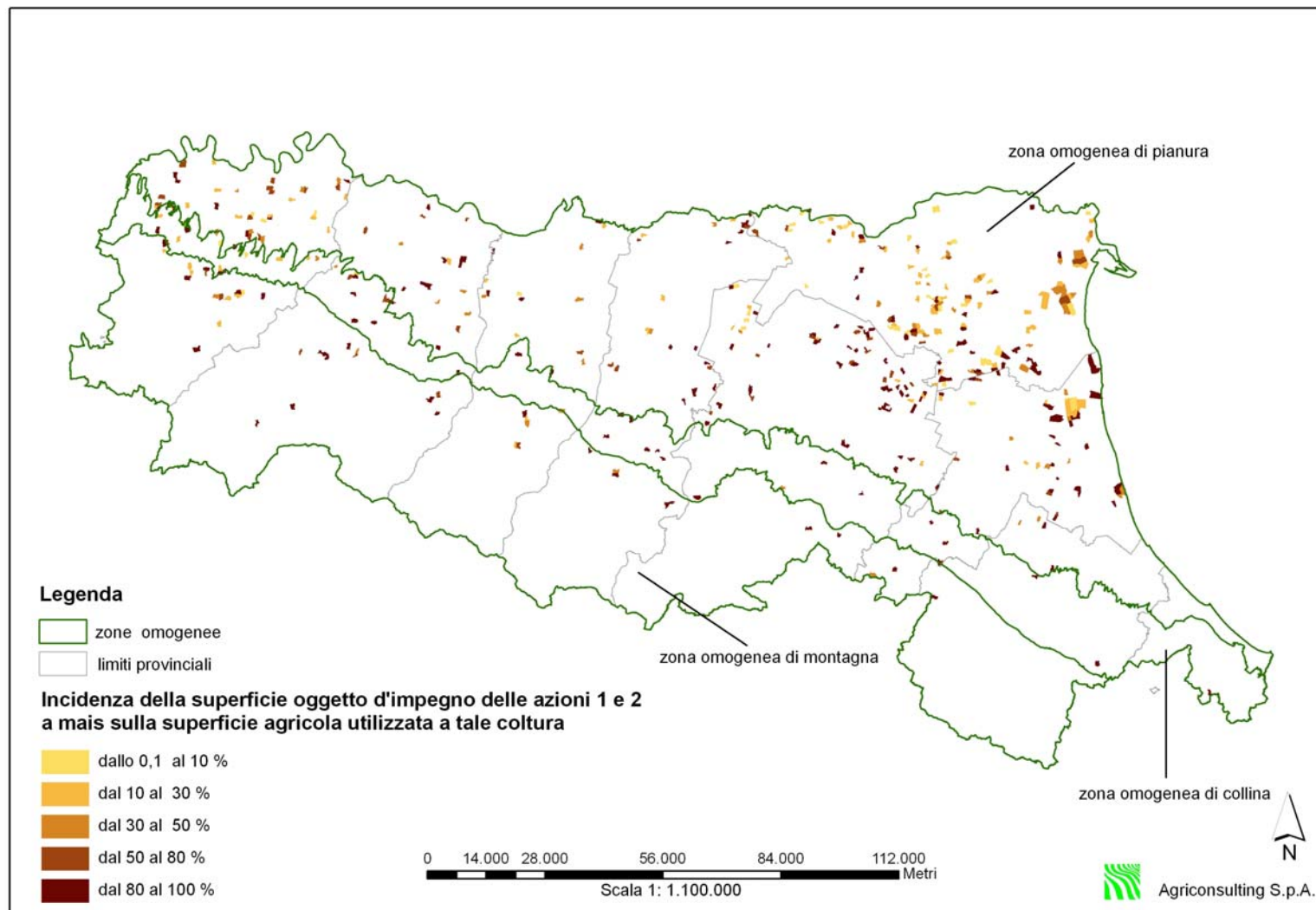


Tavola 4 Distribuzione per foglio di mappa catastale della superficie (ha) a Prato avvicendato totale regionale per le macroaree di pianura, collina e montagna

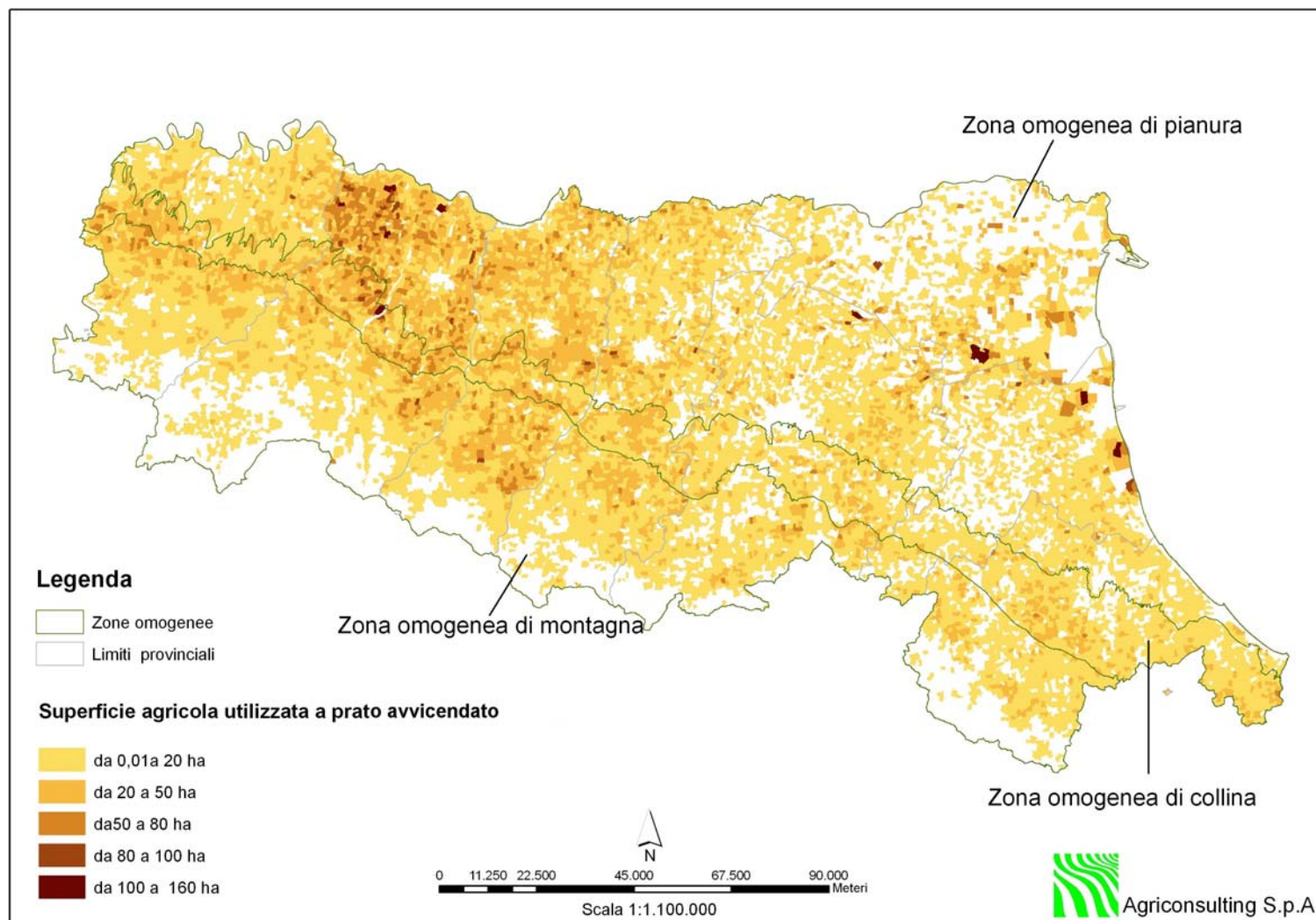


Tavola 5 – Rapporto % (classi) tra SOI a Prato avvicendato nelle Azioni 1 (agricoltura integrata) e 2 (agricoltura biologica) e SAU regionale delle stesse colture, per per foglio di mappa catastale nelle macroaree di pianura, collina e montagna

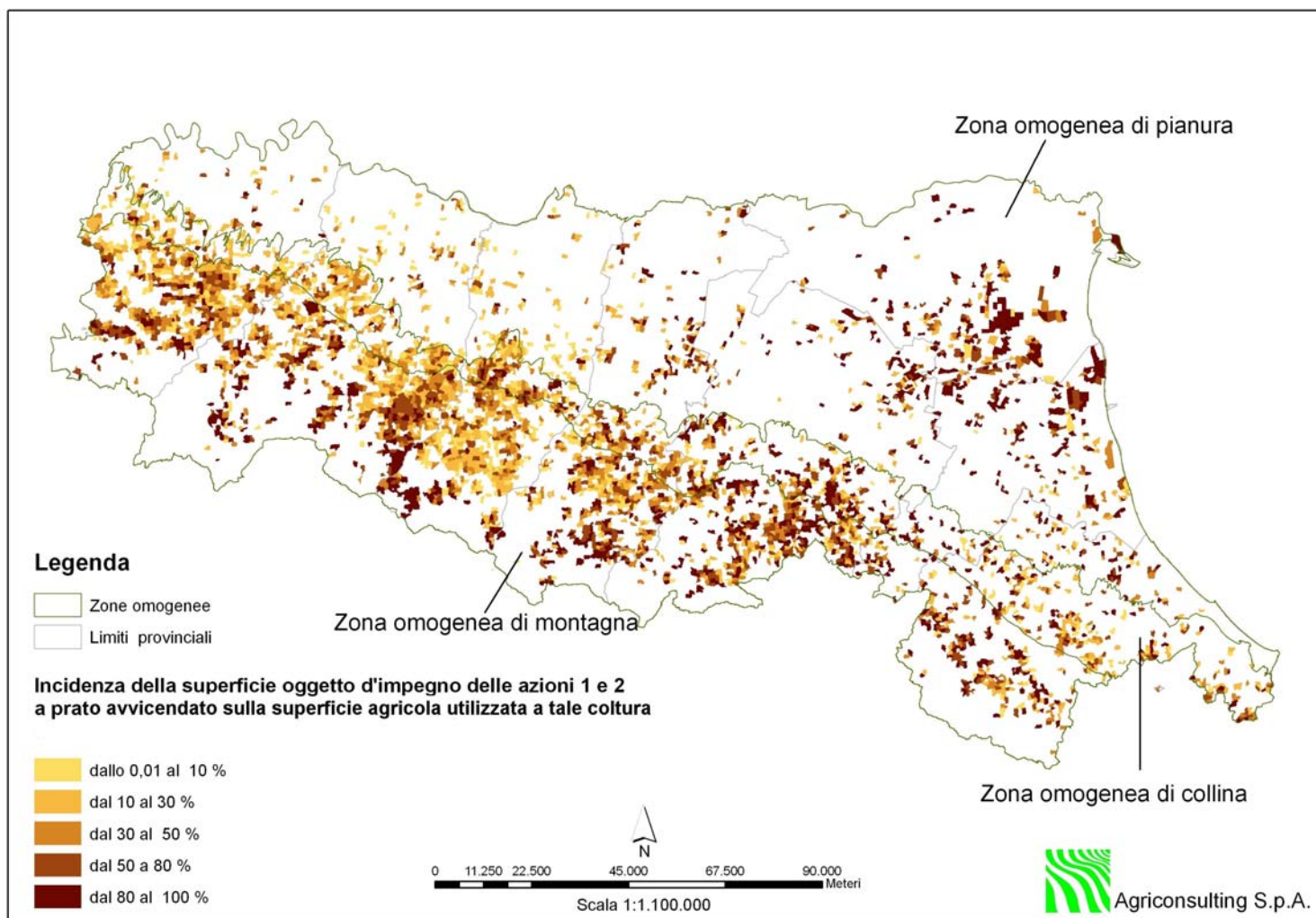


Tavola 6 – Distribuzione per foglio di mappa catastale della superficie (ettari) a vite e a piante da frutteto totale regionale, nelle macroaree di pianura, collina e montagna

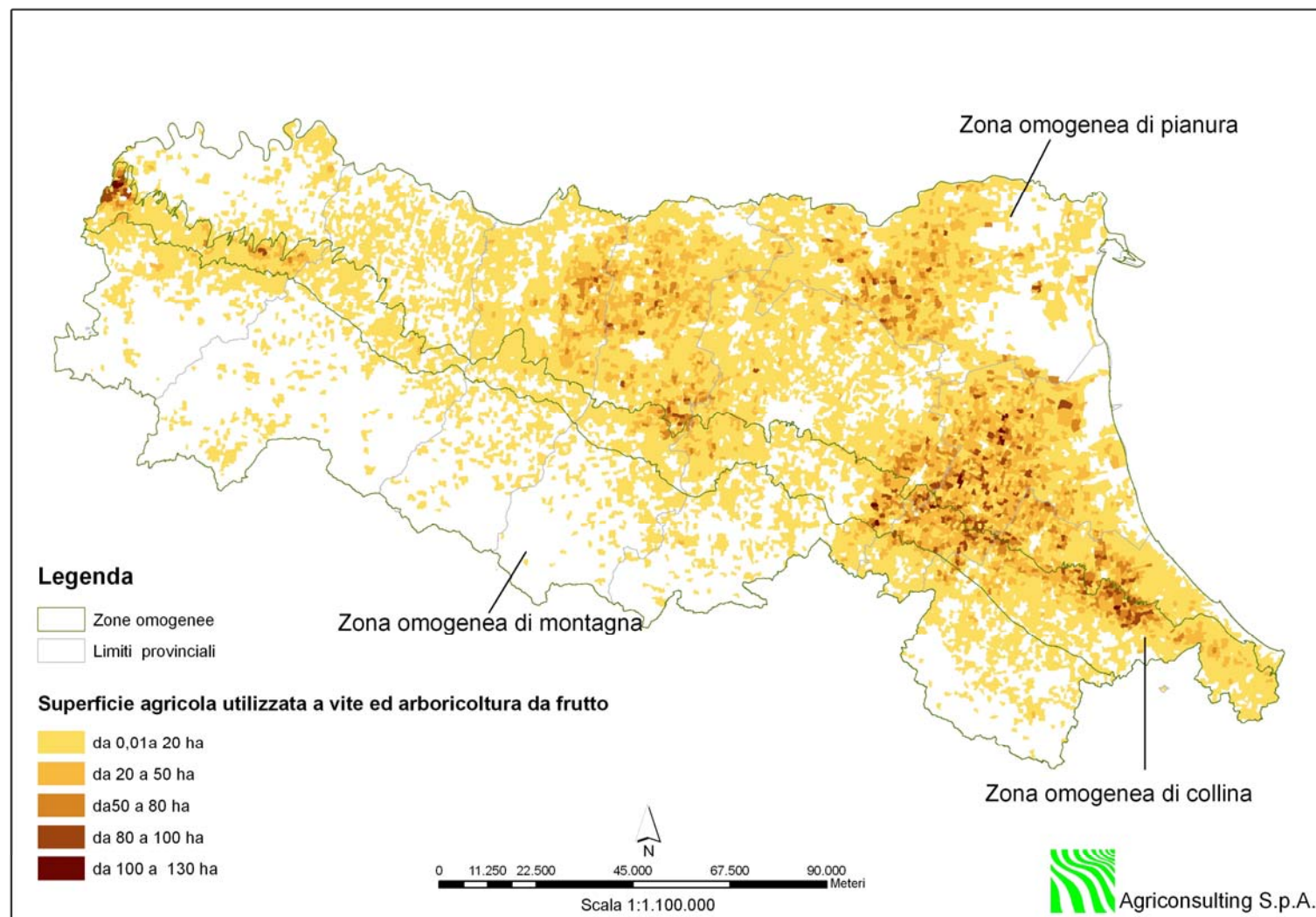
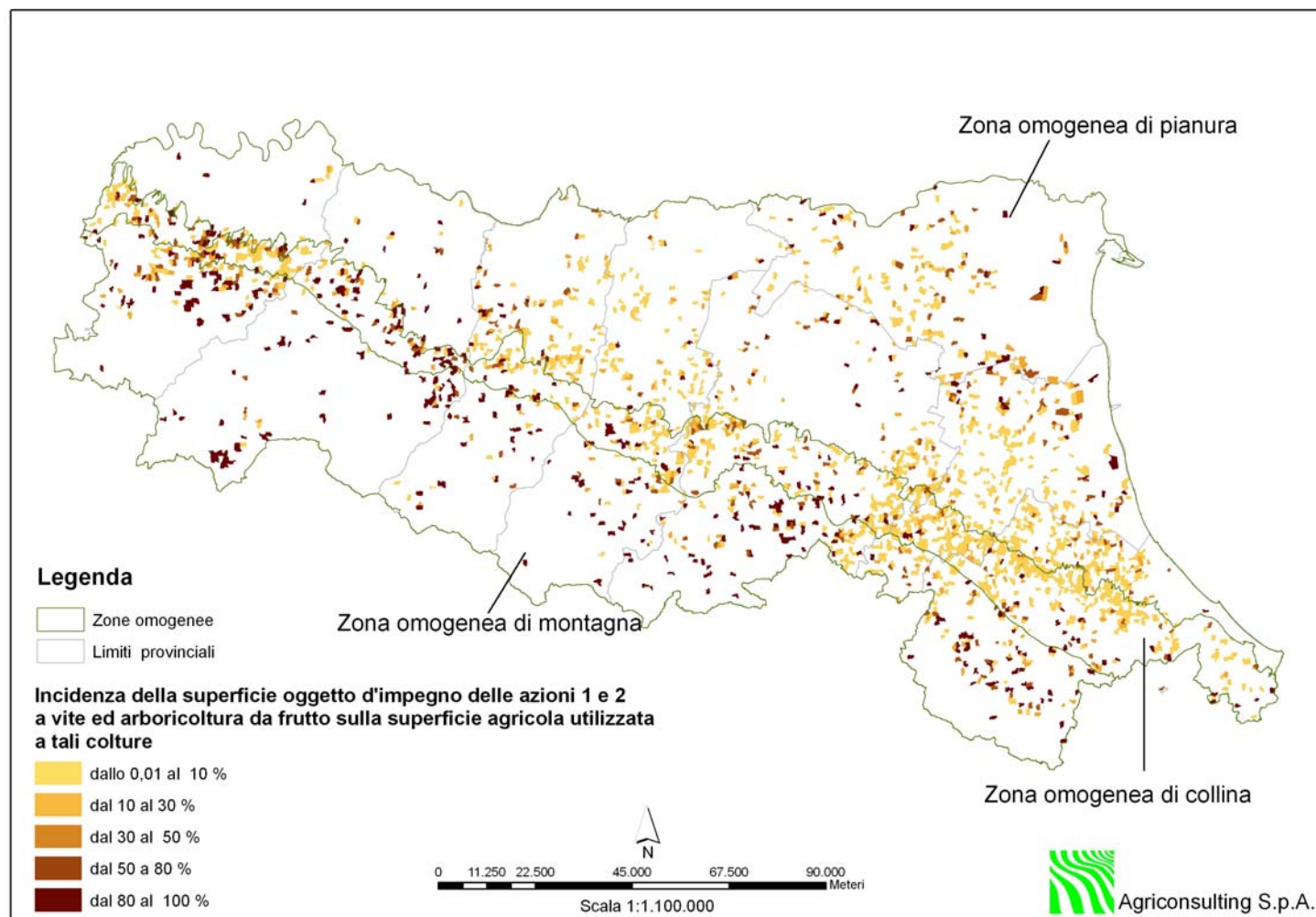


Tavola 7 - Rapporto % (classi) tra SOI a vite e a frutteto nelle Azioni 1 (agricoltura integrata) e 2 (agricoltura biologica) e SAU regionale delle stesse colture, per per foglio di mappa catastale nelle macroaree di pianura, collina e montagna



2. LA RISPOSTA AI QUESITI VALUTATIVI DEL QVC

2.1 Quesito VI.1.A. - In che misura le risorse naturali sono state salvaguardate in termini di qualità del suolo, per effetto di misure agroambientali?

Criteri	Azioni/ Interventi (*)	Indicatori	Quantificazione degli indicatori
VI.1.A-1. L'erosione del suolo è stata ridotta	1,2,3,4,5,6,8,9,10	VI.1.A-1.1 Superficie agricola oggetto di impegno per prevenire/ridurre l'erosione idrica del suolo per scorrimento superficiale	11.760 ettari
		VI.1.A-1.a (agg.) Riduzione del "rischio erosivo"	-178.046 Mg a ⁻¹ (**) -7,24%

(*) Le superfici delle Azioni 3, 4 e 5 non vengono conteggiate nei totali in quanto sono sempre in combinazione con le Azioni 1 o 2

(**): megagrammi (tonnellate) per anno

2.1.1 Criterio VI.1.A: L'erosione del suolo è stata ridotta

Una prima verifica del rispetto del Criterio, avviene attraverso la quantificazione dell'Indicatore comune VI.1.A-1.1 (seguente quadro) corrispondente all'estensione delle superfici agricole interessate dalle Azioni agroambientali aventi un potenziale impatto positivo sul controllo/riduzione dell'erosione e specificatamente localizzate nei territori regionali a maggior rischio di erosione, cioè che presentano una erosione "non tollerabile"⁽⁵⁾.

L'indicatore VI.1.A-1.1 è stato calcolato sommando la superficie delle Azioni che concorrono alla riduzione dell'erosione del suolo agricolo, che si localizzano nelle aree che presentano un rischio di erosione alto. Ciò sulla base del principio che anche le azioni che presentano un effetto molto alto sulla riduzione dell'erosione (p.es. l'inerbimento interfilare, le cover crops ecc.) annullano la loro efficacia se applicate in pianura o in aree con un basso rischio erosivo. Tali aree sono state individuate attraverso le elaborazioni descritte di seguito ed utilizzando la "Carta dell'erosione attuale dei suoli" della Regione elaborata dal Servizio Geologico sismico e dei suoli della RER..

⁽⁵⁾ L'indicatore VI.1.A-1.1 è stato calcolato sommando la superficie delle Azioni che concorrono alla riduzione dell'erosione del suolo agricolo, che si localizzano nelle aree che presentano un rischio di erosione alto. Ciò sulla base del principio che anche le azioni che presentano un effetto molto alto sulla riduzione dell'erosione (p.es. l'inerbimento interfilare, le cover crops ecc.) annullano la loro efficacia se applicate in pianura o in aree con un basso rischio erosivo. Tali aree sono state individuate attraverso le elaborazioni descritte nell'allegato metodologico utilizzando la "Carta dell'erosione attuale dei suoli" della Regione elaborata dal Servizio Geologico sismico e dei suoli della RER con la collaborazione di IRPI-CNR di Firenze. Il risultato finale delle elaborazioni (crf. Tavola B Allegato cartografico) è stato quello di ottenere le 4 classi di erosione (cfr. anche successiva Tab. V.5) le quali si distinguono in erosione tollerabile (classe 1) e in erosione non tollerabile (classi 2, 3 e 4). Il Soil Conservation Service ha ritenuto di adottare un valore massimo di perdita di suolo tollerabile pari a 11,2 Mg/ha*anno. Questo valore di tollerabilità è da ritenersi valido in prima approssimazione, in quanto vari sono i fattori, soprattutto di carattere pedologico e morfologico, che vi contribuiscono e, quindi, un affinamento della metodologia dovrebbe prevedere una preliminare cartografia della tollerabilità (vedi Leone, 2004). Per la disaggregazione a livello territoriale delle superfici agroambientali in funzione del rischio di erosione cfr. metodologia in allegato.

Indicatore VI.1.A-1.1	Azioni della Misura F	Superficie interessata (ha)	(%)
Superficie agricola oggetto di impegno per prevenire/ridurre l'erosione idrica del suolo per scorrimento superficiale (ettari), (a) di cui con riduzione dell'erosione dovuta a:	1-2-3-4-5-6-8-9-10	11.760	100
a1: uso del suolo (pascolo, altre colture permanenti...)	10-8	376	3,2
a2: barriere o deviazioni (terrazze, elementi lineari, siepi)	9	102	0,9
a3: pratiche agricole (lavorazioni ridotte, tipi specifici di irrigazione, coltivazione a terrazze, copertura del suolo...)	1-2-10	10.286	87,5
a4: aumento sostanza organica nei terreni	4	275	2,3
a5: carico bestiame al pascolo	6-8	1.181	10,0
(b) di cui oggetto di azioni mirate al controllo dell'erosione	3-5	323	2,7

(1) Le superfici delle azioni 3, 4 e 5 non vengono conteggiate nei totali in quanto sono sempre in combinazione con le Azioni 1 o 2

Le specifiche tipologie di impegno che concorrono, anche se con intensità diversa, a soddisfare il criterio valutativo sono le seguenti:

- attraverso *un migliore uso del suolo* (disaggregazione a1 dell'Indicatore) come il mantenimento o l'introduzione del pascolo nell'Azione 8 (1.073 ha) o il ritiro dei seminativi e la creazione di prati umidi, complessi macchia-radura, prati permanenti anche con presenza di arbusti o boschetti dell'Azione 10⁽⁶⁾;
- attraverso *“barriere o deviazioni”* (disaggregazione a2), grazie al ripristino o alla conservazione, previsti dalla Azione 9, di spazi naturali o seminaturali quali piantate, filari d'alberi, siepi e boschetti. Anche se la finalità di tali interventi è prevalentemente la salvaguardia del paesaggio agrario e della biodiversità, la conservazione/realizzazione delle suddette infrastrutture ecologiche determina, di per se, condizioni strutturali del territorio agricolo (e aziendale in particolare) in grado di ridurre i fenomeni di erosione del suolo;
- attraverso *pratiche agricole “antierosive”* (disaggreg. a3) quali lavorazioni ridotte, tipi specifici di irrigazione, copertura del suolo coltivato, riferibili ai metodi di agricoltura integrata (Azione 1), biologica (Azione 2) ed al ritiro dei seminativi dalla produzione per scopo ambientali (Azione 10); tali pratiche interessano circa 10.286 ha e rappresenta l'87% del valore totale dell'indicatore;
- attraverso *l'aumento della sostanza organica nel terreno* (disaggreg. a4), previsto nella Azione 4 (in combinazione con le Azioni 1 o 2); l'impatto di tale Azione sulla riduzione dell'erosione è tuttavia limitato essendo localizzata in aree di non rilevante estensione e prevalentemente pianeggianti; ciò in quanto gli obiettivi operativi della stessa sono, prioritariamente, quelli di migliorare la fertilità del suolo, di ridurre l'uso di inputs chimici, di difendere la salute degli operatori;
- attraverso la *riduzione del carico di bestiame al pascolo* (disaggreg. a5), determinata dalle Azioni 6 e 8 per circa 1.181 ha; la prima ha una valenza soprattutto per la zootecnia intensiva di pianura e di collina incidendo prevalentemente sulla riduzione del rapporto UBA/superficie foraggera; l'Azione 8, invece, prevedendo un carico di bestiame pascolante non superiore a 1,4 UBA/ha, contribuisce a prevenire i fenomeni erosivi a seguito della riduzione del calpestio e della utilizzazione del cotico erboso;

⁽⁶⁾ L'Azione 10 è finalizzata essenzialmente a migliorare e ripristinare il paesaggio agrario e la biodiversità nelle aree di pianura e, limitatamente per le zone preferenziali, di collina; infatti solamente 53 ettari ricadono nelle zone ad erosione non tollerabile; la sua efficacia in tema di erosione risulta pertanto ridotta.

- attraverso *azioni mirate* principalmente/esclusivamente al controllo dell'erosione (disaggreg.b), riconducibili alle Azioni 3 e 5 del PSR (attuare contestualmente alle azioni 1 o 2) le quali prevedono colture intercalari per la copertura vegetale o l'inerbimento degli interfilari, espressamente previste dal PSR per l'effetto di protezione che svolgono nei confronti dell'azione erosiva della pioggia.

La superficie agricola oggetto di impegni agroambientali relativi alle suddette Azioni *e specificatamente localizzate nei territori regionali a maggior rischio di erosione*⁽⁷⁾, è pari a circa 11.700 ettari (Indicatore VI.1.A-1.1). Dalle elaborazioni svolte si osserva che la loro incidenza sulla SAU in tali aree (indice SOI/SAU) è maggiore (16%) di quella che le stesse Azioni presentano in pianura (8%) e nella media regionale (11,9%), ma inferiore sia al dato medio nell'area di collina e montagna (21,8%) che delle zone di classe 1 a minor rischio di erosione (20,2%). Pertanto, la misura pur essendosi localizzata maggiormente nelle aree di collina e montagna presenta, nell'ambito di tali zone, i valori più alti di incidenza del rapporto SOI/SAU nelle aree a minor rischio di erosione e non, come auspicabile, in quelle con erosione potenziale maggiore ("non tollerabile").

Tabella 5 - Superficie totale, SAU e SOI per classi di erosione potenziale

Classi erosione	perdita di suolo	Superficie territoriale	SAU	SOI	SOI/SAU
	(Mg ha ⁻¹ a ⁻¹) (***)	(ha)			(%)
Aree a rischio di franosità(*)		449.954	103.873	26.906	25,90%
Aree a rischio di erosione idrica					
classe1	< 11,2	520.977	111.019	22.422	20,20%
classe2	> 11,2 e < 20	3.089	2.103	177	8,40%
classe3	> 20 e < 50	58.479	35.301	5.417	15,35%
classe4	> 50	70.723	34.840	6.166	17,70%
Totale 2+3+4 (**)	>11,2	132.292	72.244	11.760	16,28%
Totale Montagna e collina		1.104.528	278.876	60.760	21,79%
Totale Pianura		1.106.386	722.104	58.709	8,13%
Totale regione		2.210.914	1.000.980	119.470	11,94%

(*) dove il rischio di movimenti di massa prevale sul rischio d'erosione idrica superficiale e quindi escluse dalle successive analisi;

(**): aree con erosione "non tollerabile" rispetto alle quali si calcola l'Indicatore VI.1.A-1.1

(***): megagrammi (tonnellate) per ettaro per anno

Fonte: Elaborazioni del Valutatore con sistema GIS (cfr. Allegato del Rapporto)

Per il calcolo del successivo *Indicatore R VI.1.A-1.a. "riduzione del Rischio erosivo"*, è stato considerato il solo effetto dell'inerbimento delle colture arboree (frutteti e vigneti) sull'erosione dei suoli, assunto quale principale "best management practices" (BMP) presente tra le azioni agroambientali⁽⁸⁾. L'analisi è stata svolta basandosi sui dati della citata carta dell'erosione elaborata dalla RER, modificando per le sole colture arboree il cd. "fattore C" o di copertura culturale, al fine di verificare le differenze nelle perdite di suolo nelle situazioni "con inerbimento" (con copertura) e "senza inerbimento".

- (7) Cioè i territori, prevalentemente montani e collinari, che presentano una erosione "non tollerabile" (perdita di suolo > di 11,2 Mg/ha/anno) in base alle informazioni ricavate dalla "Carta del rischio di erosione idrica e gravitativa" elaborata dal Servizio Geologico Sismico e dei suoli Regione Emilia Romagna (vedere Allegato).
- (8) Sebbene, come visto nell'indicatore precedente, le BMP che determinano una riduzione della perdita di suolo siano diverse è stata scelta tale tipologia di azione/impegno poiché essa presenta sia la più elevata efficacia unitaria, sia la maggiore diffusione (in termini di superficie coinvolta) essendo associata alle azioni 1 e 2. Si ricorda che tra gli impegni di tali azioni vi è l'obbligo dell'inerbimento interfilare delle colture arboree nel periodo invernale.

Nella Tabella 5 sono riportati, per le diverse classi di erosione, i valori e gli indici di riduzione dell'erosione ottenuti, nelle situazioni del "con" e "senza" inerbimento". Nell'ipotesi che tutte le superficie a colture arboree passassero da una situazione "senza inerbimento" alla situazione "con inerbimento interfilare", si otterrebbe una riduzione di perdite di erosione rilevante, pari al 64%. Considerando invece l'incidenza effettiva delle superfici arboree coinvolte dalle Azioni 1 e 2 e 5 (11,2% sul totale), si è stimata una riduzione della perdita di suolo, grazie all'intervento di inerbimento, ben più contenuta e pari a circa 178.000 Mg.a⁻¹ con un impatto complessivo del 7%.

Tabella 6 – Erosione dei suoli interessati da colture arboree senza e con l'inerbimento, per le tre classi di erosione "non tollerabile"

Classi di erosione	Erosione totale		Superficie arboreti	Erosione unitaria		(ipotesi di) Riduzione con inerbimento sul 100% della SAU		SOI/SAU (arboree)	Impatto territoriale		
	"senza"	"con"		"senza"	"con"				i=h*g/100	l=i/100*a	
	(a)	(b)		(c.)	d=a/c	e=b/c	f=b-a				g=f/a*100
	(Mg a ⁻¹)			(ha)	(Mg ha ⁻¹ a ⁻¹)		(Mg a ⁻¹)				(%)
1	21.547	18.028	13.478	4,1	3,4	-3.519	-16,33	13,89	-2,27	-489	
2	35.578	20.870	408	15,7	9,2	-14.708	-41,34	7,43	-3,07	-1.093	
3	288.125	113.376	9.015	35,0	13,8	-174.749	-60,65	8,71	-5,28	-15.222	
4	2.115.010	724.646	13.299	114,6	39,2	-1.390.364	-65,74	10,40	-6,84	-144.583	
Totale	2.460.260	876.920	36.200	71,9	25,6	-1.583.340	-64,36	11,24	-7,24	-178.046	

"senza"= senza inerbimento dell'interfilare - "con" = con inerbimento dell'interfilare

Per il calcolo dell'Indicatore VI.1.A-1.1 (Superficie agricola oggetto di impegno per prevenire/ridurre l'erosione del suolo) è stata utilizzata la Carta del rischio di erosione idrica e gravitativi⁽⁹⁾ redatta dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli Regione Emilia Romagna.

Sulla base delle caratteristiche geomeccaniche delle formazioni geologiche e più precisamente sulla loro tendenza a produrre movimenti gravitativi (franosità), è stato suddiviso il territorio di montagna e collina in due classi che rappresentano i seguenti ambiti territoriali:

- aree a rischio di franosità, dove prevalgono i processi gravitativi
- aree a rischio di erosione idrica, dove prevalgono i processi di erosione idrica superficiale.

I valori di erosione idrica a loro volta sono stati ripartiti secondo 4 classi di erosione. Le classi sono tratte dalla proposta di CNR_IRPI per l'analisi dei processi erosivi nel Bacino del Rio Casazza (Monzuno-Bo) con l'inserimento di una classe che individua il territorio in cui l'erosione è ritenuta tollerabile come indicato dal Soil Conservation Service (USDA). Esso indica come valore massimo ammissibile di perdita del suolo 11,2 t/ha anno considerando suoli profondi e a substrato rinnovabile, presupposto che si è ritenuto generalmente verificato nel territorio della collina e montagna regionale.

⁽⁹⁾ Per la realizzazione della Carta del rischio di erosione idrica attuale della Regione Emilia-Romagna in scala 1:250.000 (2° approssimazione) è stata applicata l'Equazione Universale della Perdita di Suolo di Wischmeier e Smith (USLE), e più precisamente una versione revisionata da Renard et al. 1997 (RUSLE).

Tabella 7 –Superfici territoriale prima (originali) e successivamente all’attribuzione della classe prevalente per foglio

Ambito territoriale		Classe di erosione	Classe di erosione in t/(ha*anno)	Superficie territoriale	Superficie territoriale (*)
Collina e montagna stabile	Area non classificata			14.735	5.948
	aree a rischio di franosità			402.494	444.006
	aree a rischio di erosione idrica	Tollerabile (1)	<=11,2	450.315	520.977
		Bassa (2)	11,2-20	25.841	3.089
		Moderata (3)	20-50	75.180	58.479
		Alta (4)	>50	121.796	70.723
Totale			1.090.361	1.103.223	

(*) Superficie territoriale ottenuta successivamente all’attribuzione della classe prevalente al foglio di mappa catastale

Per permettere l’utilizzo della carta da parte del valutatore al fine di individuare le superfici oggetto di impegno agroambientale che ricadono nelle aree a maggior rischio di erosione il raster è stato intersecato con il quadro di unione dei fogli di mappa catastali, al fine di estrapolarne il dato di “Moda” (Majority) per foglio di mappa cioè la classe di modalità caratterizzata dalla massima frequenzasi. Da tale elaborazione sono stati esclusi tutti i fogli “perimetrali all’area di collina e montagna” che presentavano una superficie interessata dalla carta inferiore al 50% della propria superficie territoriale.

Dalla tabella 10 si evidenzia come l’attribuzione della classe prevalente di erosione al foglio di mappa catastale ha determinato un aumento della superficie ad “erosione tollerabile” (classe 1), a discapito di quelle ad erosione non tollerabile; tale riduzione permette però di effettuare le valutazioni su base precauzionale evitando di sopravvalutare il fenomeno e le relative conseguenze. Una volta attribuita a ciascun foglio di mappa la classe di rischio di erosione attuale sono state calcolate le superfici oggetto di interventi agroambientali che ricadono nelle quattro classi viste precedentemente.

2.2 Quesito VI.1.B. - In che misura le risorse naturali sono state salvaguardate.....in termini di qualità dell’acqua sotterranea e di superficie, per effetto di misure agroambientali?

Criteri	Azioni(1)	Indicatori	Quantificazione degli indicatori
VI.1.B-1. Riduzione degli input potenzialmente inquinanti le acque	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10,	VI.1.B-1.1.Superfici oggetto di azioni agroambientali per ridurre gli input inquinanti le acque	112.631 ettari
	1, 2	VI.1.B-1.2 . Riduzione (%) degli input agricoli (carico totale) (cfr. tabelle nel testo)	<i>Riduzioni nelle aree di intervento:</i> Azoto: 48 % Fosforo: 58 % Fitofarm&Diserbanti: 57 % <i>Riduzioni a livello regionale:</i> Azoto: 2,4 % Fosforo: 6,4 % Fitofarm&Diserbanti: 3 %
		VI.1.B-1.3. Bilancio o saldo dell'azoto e del fosforo (riduzione % del carico residuo) (cfr. tabelle nel testo)	<i>Riduzioni nelle aree di intervento:</i> Azoto: 59 % Fosforo: 360 % <i>Riduzioni a livello regionale:</i> Azoto: 10 % Fosforo: 45 %
		VI.1.B-1aggiuntivo - Riduzione (%) degli indici di rilascio degli inputs agricoli nelle	<i>Riduzioni nelle aree di intervento:</i> Azoto: 23,4 % Fosforo: 23,9 % Fitofarm&Diserbanti: 59 % <i>Riduzioni a livello regionale:</i> Azoto: 1,7 % Fosforo: 0,07 % Fitofarm&Diserbanti: 5 %
VI.1.B-2. I meccanismi di trasporto (dalla superficie del campo o dalla zona delle radici alle falde acquifere) delle sostanze chimiche sono stati ostacolati (lisciviazione, ruscellamento, erosione)	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10	VI.1.B-2.1. Superficie oggetto di azioni volte a ridurre il trasporto di sostanze inquinanti nelle falde acquifere (attraverso ruscellamento, lisciviazione o erosione)	115.454 ettari

(1) Le superfici delle azioni 3, 4 e 5 non vengono conteggiate nei totali in quanto sono sempre in combinazione con le Azioni 1 o 2

2.2.1 Criterio VI.1.B-1. Riduzione degli input potenzialmente inquinanti per le acque

Per il calcolo dell'indicatore VI.1.B-1.1. sono state considerate le superfici agricole interessate dalle Azioni nelle quali si determina, in forma diretta o indiretta, un ridotto impiego di concimazioni minerali/organiche e di fitofarmaci, rispetto alla Buona Pratica Agricola. Quindi: le Azioni 1 e 2 (Agricoltura integrata e biologica), nonché le Azioni 6 (Riequilibrio ambientale dell'allevamento bovino), 8 (Regime sodivo e praticoltura estensiva) e 10 (Ritiro dei seminativi).

Il valore totale dell'indicatore VI.1.B-1.1, pari a 112.600 ettari di SOI, si avvicina quindi al totale della superficie oggetto di impegno della Misura 2F, in quanto la maggioranza delle Azioni concorrono alla riduzione dei livelli di concimazione e all'uso di fitofarmaci, anche se con un diverso grado di intensità. Per le Azioni 1, 2, 6 e 8 vi sono limitazioni sull'uso dei concimi e dei fitofarmaci, mentre nell'Azione 10 si ha un cambiamento sull'uso del suolo da seminativo ad altro utilizzo, con l'impegno di non applicare su tali superfici fitofarmaci, concimi chimici ed organici.

Per una migliore interpretazione ed utilizzazione dell'indicatore è utile verificarne la distribuzione territoriale rispetto alle aree che presentano una maggiore sensibilità all'inquinamento da azoto e fosforo delle acque superficiali e profonde (cfr. seguente Tabella 8 e Tavola 8):

- per l'azoto sono prese in considerazione le aree delimitate come vulnerabili ai sensi del D.lgs 152/99 e le aree della tutela dei corpi idrici e dei bacini individuati dagli articoli 17, 18 e 28 del PTPR; si ottengono concentrazioni di SOI/SAU pari rispettivamente a 8,7%, 7,3% e 6%, a fronte di una incidenza media regionale delle superfici agroambientali (SOI/SAU) pari al 12,5%; più corretto in questo caso risulta tuttavia confrontare lo stesso indice di concentrazione con quello medio regionale riferito alle sole zone omogenee di pianura (le aree vulnerabili e le aree di tutela sono localizzate per percentuali che oscillano tra il 75% e l'82% in pianura), che è pari al 8%;

per il fosforo sono considerate come zone sensibili a possibili rilasci dell'elemento le aree a erosione potenziale non tollerabile (cfr. indicatore VI.1.A-1.1)⁽¹⁰⁾; il rapporto SOI/SAU complessivo nelle aree di classe di pericolosità non tollerabile (Classi 2,3 e 4) è pari al 16%; valore quindi, inferiore a quello medio delle aree di collina e montagna. Pertanto non si verifica una particolare "concentrazione" delle azioni agroambientali nelle aree potenzialmente sensibili al rischio di erosione, quindi all'inquinamento da fosforo.

Tabella 8 - Superficie territoriale, SAU e SOI in cui si riducono gli input chimici, per aree sensibili all'inquinamento dell'azoto e del fosforo

Aree sensibili	Superficie territoriale (ha)	SAU (ha)	SOI (ha)	SOI/SAU
Aree sensibili all'inquinamento da AZOTO				
Zona vulnerabile D.lgs. 152/99	627.406	361.602	31.292	8,7
Area di tutela dei laghi, bacini e corsi d'acqua (art. 17 e 18)	197.085	39.570	2.872	7,26
Area di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei (art. 28)	239.972	107.099	6.465	6,04
Aree per classi di erosione potenziale (Aree sensibili all'inquinamento da FOSFORO)				
classe1	520.977	111.019	21.727	19,57%
classe2	3.089	2.103	173	8,24%
classe3	58.479	35.301	5.286	14,97%
classe4	70.723	34.840	6.079	17,45%
Totale 2+3+4 (*)	132.292	72.244	11.538	15,97%
Totale Montagna e collina	1.104.528	278.876	58.428	20,95%
Totale Pianura	1.106.386	722.104	54.438	7,54%
Totale regione	2.210.914	1.000.980	112.631	11,28%

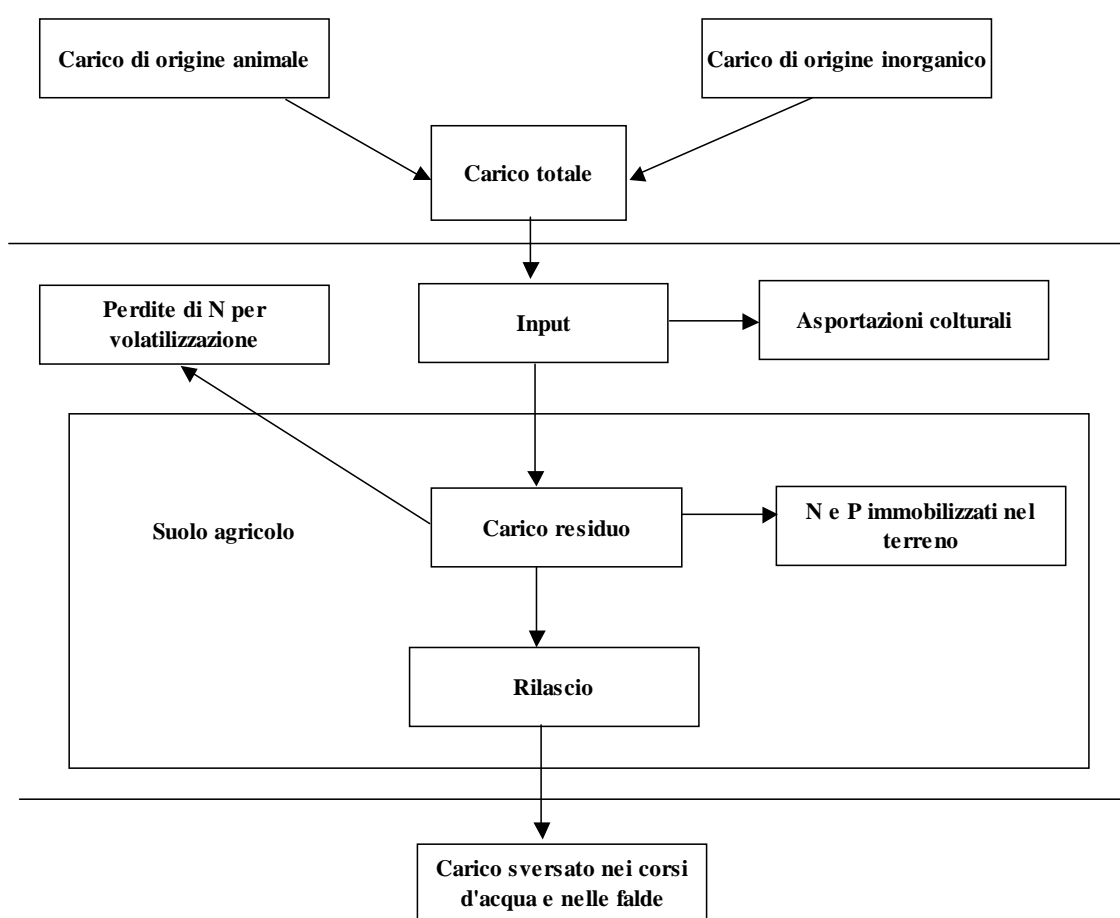
⁽¹⁰⁾ Infatti, l'inquinamento delle acque da fosforo è determinato soprattutto dai fenomeni di trasporto idrico del sedimento derivante dai fenomeni di erosione superficiale.

Le analisi fin qui svolte, finalizzate alla verifica del Criterio *VI.1.B-1. Riduzione degli input potenzialmente inquinanti per le acque*, hanno assunto quale principale variabile di confronto e disaggregazione, la Superficie agricola Oggetto di impegno agroambientale (SOI) e la sua incidenza sulla SAU, indicatore definibile come “di Risposta” nello schema DPSIR⁽¹⁾.

Nell’ambito delle attività di valutazione è tuttavia emersa l’esigenza di approfondire l’esame e la possibile quantificazione degli effetti delle azioni agroambientali, sviluppando specifiche attività volte a misurare le variazioni di Indicatori di “Pressione”, attraverso i quali stimare quindi le riduzioni del carico inquinante sulle acque, dell’azoto, del fosforo e dei fitofarmaci e diserbanti di origine agricola.

Gli Indicatori utilizzati e calcolati si riferiscono agli elementi “centrali” dello schema logico con il quale è possibile, sinteticamente, rappresentare il ciclo, e quindi il bilancio, dell’azoto e del fosforo⁽¹²⁾ nel suolo agricolo (cfr. seguente Schema 1).

Schema 1 - Schema logico degli elementi che compongono il bilancio dell'azoto e del fosforo

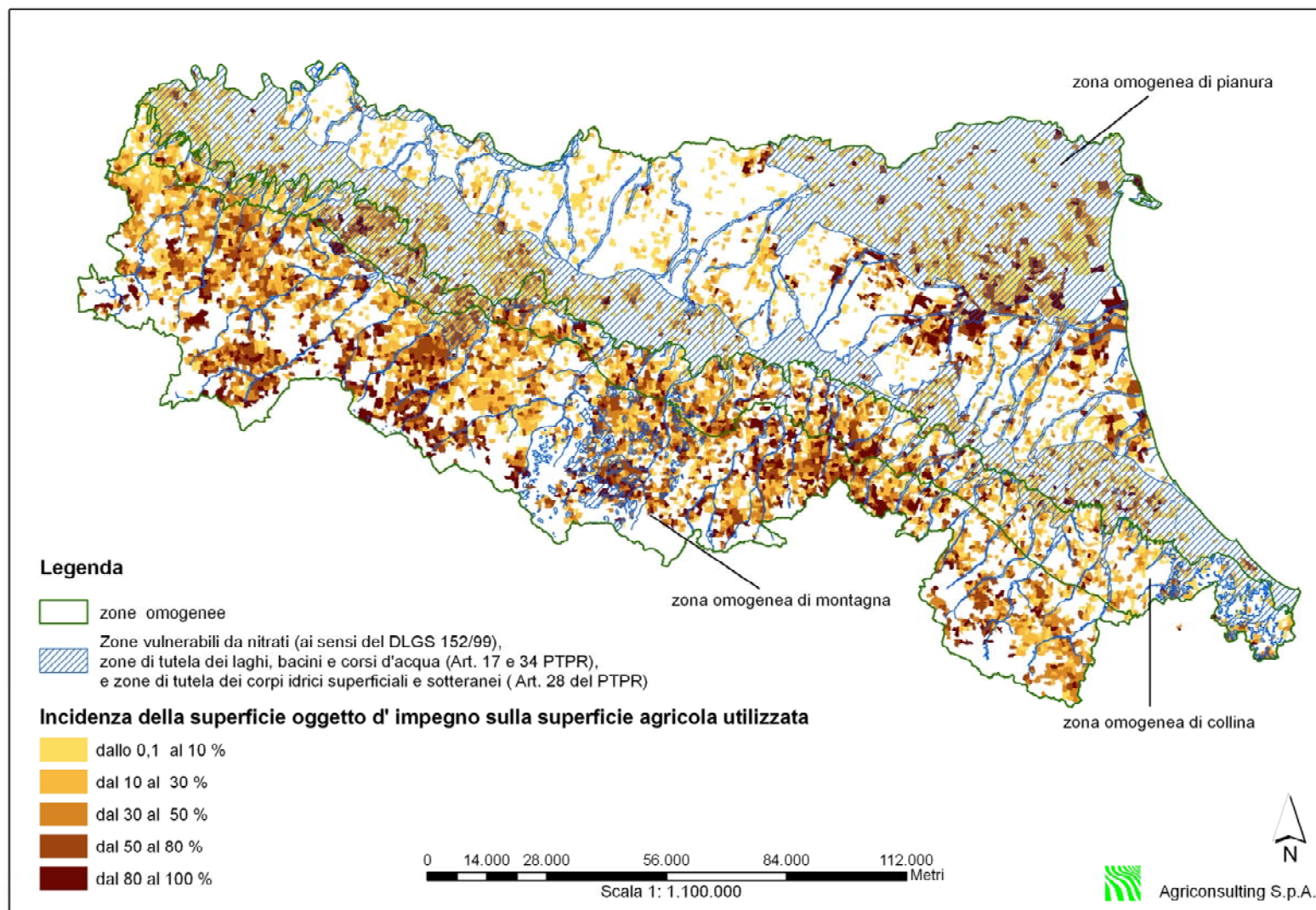


Nota: Carico totale (input) = variabile per il calcolo dell’Indicatore Comune VI.1.B-1.2
 Carico residuo = variabile per il calcolo dell’Indicatore Comune VI.1.B-1.3
 Rilascio = indicatore aggiuntivo proposto dal Valutatore

⁽¹⁾ Secondo le definizioni OCSE e dell’Agenzia Europea per l’Ambiente lo schema DPSIR comprende le forze Determinanti (cause primarie degli impatti ambientali), gli indicatori di Pressione (le cause, le azioni che producono gli impatti ambientali), di Stato (descrivono le condizioni ambientali), di Impatto (variazioni dello stato ambientale ed effetti delle forze determinanti) e di Risposta (misure adottate per risolvere i problemi ambientali, es. le misure agroambientali).

⁽¹²⁾ Tale schema non si riferisce ai fitofarmaci per i quali sono stati stimati i carichi totali e i rilasci, evidentemente per tali prodotti non ha senso calcolare i carichi residui.

Tavola 8 Distribuzione del rapporto SOI/SAU nelle aree a maggior rischio di inquinamento delle risorse idriche



Nella parte superiore dello Schema sono indicati i “carichi” derivanti dalla attività agricola e zootecnica. Il *carico totale* costituisce quindi l’input del bilancio dell’elemento nel campo, le cui variazioni a seguito degli impegni agroambientali, costituiscono l’*Indicatore VI.1.B-1.2 (Riduzione degli input agricoli)* della metodologia comunitaria; gli output sono rappresentati, in primo luogo, dall’azoto e dal fosforo asportati dalle colture in base alle rese; dalla differenza tra input ed asportazioni colturali si ottiene il cosiddetto *carico residuo* o surplus, corrispondente all’*Indicatore VI.1.B-1.3. (Bilancio o saldo dell’azoto e del fosforo)*. I carichi residui rappresentano pertanto ciò che non viene metabolizzato dalla pianta ed asportato e sono configurabili come il quantitativo di sostanze nutritive che vanno ad accrescere il “magazzino” già presente nel suolo, il quale è potenzialmente in grado di concorrere alla formazione dei cosiddetti *carichi “sversati”* dai suoli verso i corpi idrici recettori (falde, corsi d’acqua, laghi).

Un elemento intermedio dei bilanci di azoto e fosforo, posizionabile fisicamente tra il carico residuo e il carico sversato, è rappresentato dai “rilasci (RN, RP e RF) di nutrienti (azoto, fosforo e fitofarmaci) nelle acque ai bordi del campo coltivato e al di sotto dello strato di terreno interessato dagli apparati radicali.” Come illustrato nel precedente schema i “rilasci” corrispondono ai carichi residui, al netto delle quantità di azoto e fosforo immobilizzate nel terreno e delle perdite di azoto per volatilizzazione. Per la loro stima sono state effettuate simulazioni modellistiche con GLEAMS2, modello capace di stimare i rilasci sia dei nutrienti che dei fitofarmaci, e internazionalmente riconosciuto come uno dei più efficienti (Siimes K. And Kamari J, 2003).

Alla luce della suddetta premessa metodologica sono di seguito illustrati e analizzati i risultati delle analisi volte alla quantificazione degli ulteriori Indicatori relativi al Criterio VI.I.B.-1 (Riduzione degli input potenzialmente inquinanti le acque).

2.2.2 Indicatore V.1.B-1.2 (Riduzione degli input agricoli per ettaro in virtù degli impegni agroambientali)

Indici di riduzione (o efficienza)	Carichi unitari di azoto (*)		Carichi unitari di fosforo (P ₂ O ₅) (*)		Indice dei Carichi di fitofarmaci e erbicidi ponderati per la tossicità (*)	
	(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(%)		(%)
A) Riduzione media nella SAU totale (efficienza complessiva)	-3,58	-3,19	-3,38	-6,41	-0,00313	-3,09
B) Riduzione effettiva media nelle sole superfici oggetto di impegno agrom ambientale (efficienza specifica)	-54,42	-48,38	-30,8	-58,42	0,0580	-57,28

(*) Cfr. Tabelle 13, 14, 16.

La stima dei carichi e delle differenze tra l’agricoltura convenzionale e delle due azioni di agricoltura integrata e biologica si articola in due principali fasi:

- l’analisi delle differenze nei *carichi totali unitari di inputs per coltura* e area omogenea tra i metodi di produzione integrati o biologici e quelli convenzionali; ciò attraverso l’elaborazione dei dati derivanti dalle attività di indagine a campione promosse dalla Regione Emilia Romagna e realizzate dal CRPV, aventi per oggetto l’impiego degli input agricoli nelle aziende beneficiarie (e non beneficiarie) delle Azioni 1 e 2, relativamente alle seguenti colture: barbabietola da zucchero, mais, erba medica, frumento tenero, pomodoro, pesco, pero e vite. Le rilevazioni effettuate per il triennio 2002-2004 hanno riguardato 2330 appezzamenti ricadenti nell’intero territorio regionale;
- sulla base dei risultati della precedente fase e attraverso elaborazioni con GIS sono state stimate le differenze nei carichi totali unitari di input (azoto, fosforo fitofarmaci e diserbanti) a *livello territoriale* ottenendo quindi gli indici di efficienza complessiva e specifica riportati nel precedente quadro.

La prima fase dell’analisi è stata realizzata effettuando la media aritmetica degli appezzamenti per ciascun “input” e per i tre anni di indagine; restituendo il dato con la stessa disaggregazione utilizzata per la stratificazione del campione di aziende oggetto di indagini, cioè per coltura, per zona altimetrica (pianura, collina montagna) e per tecnica colturale: A1- appezzamenti condotti con metodi di agricoltura integrata; B1- appezzamenti condotti con metodi di agricoltura convenzionale (controllo di A1); A2: appezzamenti condotti

con metodi di agricoltura biologica; B2- appezzamenti condotti con metodi di agricoltura convenzionale (controllo di A2). Per i risultati ed relativi confronti si rimanda al successivo paragrafo del presente rapporto. Mentre di seguito si riporta la numerosità degli appezzamenti per ciascuno strato.

Tabella 9 - -Numerosità degli appezzamenti (indagine CRPV) per coltura, zona altimetrica e tecnica colturale

Coltura	Zona altimetrica	A1	B1	A2	B2	Totale
Barbabietola	Pianura	68	66			134
Totale Barbabietola		68	66			134
Erba medica	Collina	12	8	31	37	88
	Montagna	3	3	112	88	206
	Pianura	48	49	14	34	145
Totale Erba medica		63	60	157	159	439
Frumento	Collina	5	4	14	10	33
	Montagna		1	39	47	87
	Pianura	68	63	7	6	144
Totale Frumento		73	68	60	63	264
Mais	Pianura	43	39	15	18	115
Totale Mais		43	39	15	18	115
Pero	Collina	7	2	6	4	19
	Montagna	4	8	2		14
	Pianura	65	67	17	20	169
Totale Pero		76	77	25	24	202
Pesco	Collina	30	28	32	30	120
	Montagna	7	9	12	12	40
	Pianura	97	97	46	51	291
Totale Pesco		134	134	90	93	451
Vite	Collina	69	52	112	81	314
	Montagna	5	19	14	28	66
	Pianura	108	110	58	69	345
Totale Vite		182	181	184	178	725
Totale complessivo		639	625	531	535	2330

➤ Riduzione dei carichi di inputs agricoli per coltura

Nelle seguenti Tabelle 10 e 11 sono riportati, in forma distinta per coltura⁽¹³⁾ e per area territoriale omogenea, le differenze assolute e percentuali nei carichi unitari medi (Kg/ha) di azoto totale (organico+inorganico) e fosforo rilevati:

- tra gli appezzamenti delle aziende integrate (A1) e quelli del corrispondente campione controfattuale (B1);

⁽¹³⁾ L'elaborazione statistica dei carichi di azoto, fosforo e di fitofarmaci è stata effettuata per ogni combinazione 'coltura per azione agroambientale parametro analizzato' tramite il test 't' di Student. I singoli dati aziendali presentano una forte variabilità, legata alle peculiari scelte degli agricoltori ma anche alla forte disformità dei tre anni considerati nell'indagine. In particolare la primavera-estate del 2003 è risultata particolarmente siccitosa: ciò ha sicuramente influenzato le scelte operative degli agricoltori, sia per le concimazioni in copertura delle colture estive che, soprattutto, per gli impieghi di acqua irrigua e di antiparassitari. Inoltre va sottolineato che per alcuni confronti le numerosità delle singole serie sono risultate particolarmente ridotte. Questi fattori concomitanti hanno frequentemente limitato la possibilità di evidenziare differenze con il test statistico impiegato, pur in presenza di una differenziazione talora anche elevata dei valori medi. Per questo motivo si è preferito riportare il livello probabilistico del 't' calcolato piuttosto che le convenzionali indicazioni di significatività ai livelli canonici $p=0.05$ e $p=0.01$, in modo da poter evidenziare delle tendenziali differenze quando, pur non raggiungendo queste soglie di significatività, presentassero comunque un livello probabilistico non trascurabile

- tra gli appezzamenti delle aziende biologiche (A2) e quelli del corrispondente campione controfattuale (B2).

Per ciascun confronto sono indicati inoltre il numero di appezzamenti interessati (n.), il valore probabilistico di significatività “p”, il valore del test “t” di Student.

Esaminando le differenze nell’impiego di alcune categorie di input è possibile trarre le seguenti considerazioni:

- a) Relativamente all’impiego di fertilizzanti, si evidenziano, sia per l’azione A1 (agricoltura integrata) che per la A2 (agricoltura biologica) significative riduzioni rispetto ai relativi controlli.

In particolare per l’*azoto totale* si osservano significative riduzioni tra A1 e B1 nella zona di pianura per la barbabietola (-27 kg/ha pari a -24%), per il frumento (-44 kg/ha pari a -33%) e per il mais (-69 kg/ha pari a -28%); tra A2 e B2 le riduzioni più elevate sia in termini assoluti che percentuali si verificano nella zona di pianura per l’erba medica (-39 kg/ha pari a -88%), per il mais (-114 kg/ha pari a -40%) e per il pero (-40 kg/ha pari a -54%); nella zona di collina per tutte le colture tranne il frumento con valori percentuali che oscillano tra -31% e -51% e in montagna con riduzioni del -36% per il pesco e la vite e del -56% per l’erba medica, infine si sottolinea che generalmente tra A2 e B2 si hanno riduzioni più marcate rispetto a A1-B1.

Per il *fosforo totale* si osservano riduzioni più evidenti nel confronto tra A1-B1 in tutti i seminativi di pianura, mentre più contenute appaiono le differenze nelle arboree tra A2 e B2 si hanno riduzioni assolute e percentuali sempre molto alte per tutte le colture e le zone altimetriche, con l’eccezione del mais in pianura dove si registra un valore superiore per l’agricoltura biologica rispetto al suo controfattuale, ciò è dovuto alle alte concimazioni organiche utilizzate nell’agricoltura biologica, non tanto per far fronte al fabbisogno di fosforo ma quanto per quello di azoto, che evidentemente si “trascina” carichi di fosforo unitari abbastanza elevati.

Rispetto all’impiego dei Fitofarmaci⁽¹⁴⁾, “tal quali” (Cf) (somma di tutti i principi attivi (p.a.) utilizzati), il confronto tra A2 e B2 evidenzia nei seminativi la non utilizzazione di prodotti nel biologico (variazione del -100%) sebbene anche il controfattuale ne faccia un uso molto limitato, mentre nelle colture arboree i quantitativi risultano sempre superiore nel biologico rispetto a B2 con l’eccezione della vite in pianura.

Le comparazioni A1/B1 conducono ad un quadro più articolato, si ottengono infatti per la gran parte delle colture valori maggiori nell’integrata con l’eccezione dell’erba medica, del mais, della vite e del pesco tutte in pianura e della vite in collina⁽¹⁵⁾.

Indicazioni più precise rispetto ai problemi di inquinamento appare il carico dei fitofarmaci ponderati in funzione della loro tossicità dai quali si osservano differenze tra A1 e B1 sempre negative per tutte le combinazioni con l’eccezione del pesco in collina, mentre nell’agricoltura biologica si ha la scomparsa di prodotti tossici.

⁽¹⁴⁾ Dai risultati delle indagini del CRPV sono stati calcolati i carichi dei fitofarmaci ed erbicidi distinguendoli in carichi totali o tal quali (Cf), Tossici (T), nocivi (Xn), non Tossici (nonT), biologici (Bio) e carichi ponderati in base all’Indice di tossicità (CF) (cfr. Allegato per la metodologia), quest’ultimo indice, tenendo conto della tossicità cronica di un prodotto fitosanitario, descrive in maniera accurata la sua pericolosità ambientale mentre gli altri indici che tengono conto della tossicità acuta sono più specifici nell’indicare la pericolosità dei prodotti fitosanitari sulla salute degli operatori agricoli. Nell’ambito dell’indicatore comunitario **V.1.B-1.2**, è sembrato più opportuno presentare i risultati delle elaborazioni relative ai carichi tal quali (Cf) e ponderati in base alla tossicità cronica (CF), per le altre classificazioni si rimanda all’indicatore R.VI.a-1.1 riguardante gli effetti degli impegni agroambientali sulla salute degli operatori agricoli.

⁽¹⁵⁾ Il valore relativo ai carichi di fitofarmaci “tal quale” è puramente indicativo essendo calcolato sommando l’insieme di tutti i principi attivi utilizzati, comprendendo quindi, anche i polisolfuri e gli olii minerali che sebbene utilizzati con elevati dosaggi soprattutto dalle aziende biologiche ed integrate risultano avere un impatto ambientale praticamente trascurabile. Il carico tal quale è solo propedeutico al successivo indice calcolato tenendo conto della tossicità cronica di ciascun p.a. e dove viene appunto dimostrato che l’agricoltura biologica ed integrata utilizzando prodotti innocui per l’ambiente presenta un impatto estremamente più basso del convenzionale.

Tabella 10 - Confronto dei carichi unitari di AZOTO tra convenzionale ed integrato e convenzionale e biologico per zone omogenee

Colture	Zona Omogenea	N_A1	N_B1	nA1	nB1	p	t		Diff	N_A2	N_B2	nA2	nB2	p	t		Diff
		(kg/ha)	(kg/ha)	(n)	(n)			(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(kg/ha)	(n)	(n)			(kg/ha)	(%)
Barbabietola	Pianura	87,0	114,6	68	66	0,028	2,222	-27,6	-24,1								
Erba medica	Pianura	16,2	19,5	48	49	0,767	0,297	-3,3	-16,8	5,2	44,4	14	34	0,107	1,644	-39,2	-88,3
Erba medica	Collina	0,0	16,7	12	8	0,166	1,445	-16,7	-100,0	18,1	32,2	31	37	0,303	1,039	-14,2	-44,0
Erba medica	Montagna	4,0	2,6	3	3	0,787	0,289	1,4	52,8	45,7	103,8	112	88	0,005	2,856	-58,2	-56,0
Fumento	Pianura	90,4	134,7	68	63	0,000	4,440	-44,3	-32,9	106,6	175,0	7	6	0,331	1,016	-68,4	-39,1
Fumento	Collina	64,6	77,8	5	4	0,703	0,397	-13,2	-17,0	88,6	78,7	14	10	0,789	0,270	9,9	12,6
Fumento	Montagna		191,7		1			-191,7	-100,0	100,1	103,3	39	47	0,870	0,165	-3,2	-3,1
Mais	Pianura	176,8	245,6	43	39	0,013	2,542	-68,9	-28,0	168,4	282,3	15	18	0,201	1,306	-113,9	-40,3
Pero	Pianura	53,5	64,8	65	67	0,386	0,870	-11,3	-17,5	34,5	74,8	17	20	0,221	1,246	-40,3	-53,8
Pero	Collina	37,9	32,3	7	2	0,792	0,273	5,6	17,2	27,0	55,4	6	4	0,286	1,144	-28,3	-51,2
Pero	Montagna	23,7	36,5	4	8	0,697	0,401	-12,8	-35,1	0,0		2				0,0	
Pesco	Pianura	54,0	59,9	97	97	0,521	0,643	-5,9	-9,9	67,0	71,1	46	51	0,826	0,220	-4,1	-5,8
Pesco	Collina	52,2	68,5	30	28	0,304	1,037	-16,3	-23,8	37,4	57,0	32	30	0,306	1,034	-19,6	-34,4
Pesco	Montagna	8,0	69,2	7	9	0,112	1,698	-61,1	-88,4	32,5	50,9	12	12	0,293	1,078	-18,4	-36,1
Vite	Pianura	32,5	55,9	108	110	0,056	1,924	-23,3	-41,7	48,4	39,5	58	69	0,475	0,717	8,9	22,5
Vite	Collina	22,4	24,3	69	52	0,819	0,229	-1,9	-7,6	23,5	41,0	112	81	0,247	1,161	-17,6	-42,8
Vite	Montagna	18,9	40,8	5	19	0,525	0,646	-21,9	-53,7	24,8	38,7	14	28	0,545	0,611	-13,8	-35,8

A1: appezzamenti condotti con metodi di agricoltura integrata

B1: appezzamenti condotti con metodi di agricoltura convenzionale (controllo di A1)

A2: appezzamenti condotti con metodi di agricoltura biologica

B2: appezzamenti condotti con metodi di agricoltura convenzionale (controllo di A2)

N: carichi unitari di azoto (kg/ha)

n: numero di appezzamenti

p: valore probabilistico di significatività

t: valore del test "t" di Student

Tabella 11 - Confronto dei carichi unitari di FOSFORO tra convenzionale ed integrato e convenzionale e biologico per zone omogenee

Colture	Zona Omogenea	P2O5_A 1	P2O5_B 1	nA1	nB1	p	t		Diff	P2O5_A 2	P2O5_B2	nA2	nB2	p	t		Diff
		(kg/ha)	(kg/ha)	(n)	(n)			(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(kg/ha)	(n)	(n)			(kg/ha)	(%)
Barbabietola	Pianura	60,9	88,5	68	66	0,009	2,658	-27,5	-31,1								
Erba medica	Pianura	15,0	31,1	48	49	0,128	1,535	-16,1	-51,7	3,3	50,9	14	34	0,042	2,093	-47,6	-93,5
Erba medica	Collina	0,0	4,8	12	8	0,230	1,242	-4,8	-100,0	8,3	34,2	31	37	0,013	2,558	-25,9	-75,8
Erba medica	Montagna	36,7	2,6	3	3	0,407	0,926	34,0	1300,7	17,2	76,4	112	88	0,000	4,942	-59,2	-77,5
Fumento	Pianura	10,3	45,8	68	63	0,000	4,493	-35,5	-77,5	55,2	83,6	7	6	0,409	0,857	-28,4	-34,0
Fumento	Collina	18,7	4,6	5	4	0,377	0,944	14,1	305,1	45,8	70,4	14	10	0,244	1,197	-24,6	-34,9
Fumento	Montagna		40,0		1			-40,0	-100,0	55,2	73,4	39	47	0,156	1,430	-18,2	-24,8
Mais	Pianura	28,4	93,1	43	39	0,000	3,823	-64,8	-69,5	100,6	44,5	15	18	0,091	1,747	56,1	126,1
Pero	Pianura	27,9	26,0	65	67	0,832	0,213	1,9	7,5	8,5	33,1	17	20	0,162	1,429	-24,6	-74,3
Pero	Collina	17,1	0,0	7	2	0,149	1,621	17,1	0	16,4	40,8	6	4	0,218	1,336	-24,3	-59,7
Pero	Montagna	3,3	3,6	4	8	0,947	0,068	-0,3	-7,7	0,0		2				0,0	0,0
Pesco	Pianura	17,1	25,0	97	97	0,287	1,069	-7,9	-31,7	11,0	32,2	46	51	0,135	1,506	-21,2	-65,8
Pesco	Collina	10,3	21,7	30	28	0,194	1,314	-11,4	-52,5	2,1	32,3	32	30	0,004	2,976	-30,2	-93,6
Pesco	Montagna	2,7	33,7	7	9	0,195	1,361	-31,1	-92,1	5,9	3,3	12	12	0,608	0,520	2,5	76,2
Vite	Pianura	16,0	20,2	108	110	0,374	0,892	-4,2	-20,8	19,0	29,2	58	69	0,235	1,194	-10,2	-34,8
Vite	Collina	14,2	13,9	69	52	0,956	0,055	0,3	2,2	11,1	28,5	112	81	0,183	1,336	-17,4	-61,1
Vite	Montagna	12,3	25,9	5	19	0,743	0,332	-13,6	-52,6	15,9	14,4	14	28	0,889	0,140	1,5	10,3

A1: appezzamenti condotti con metodi di agricoltura integrata

B1: appezzamenti condotti con metodi di agricoltura convenzionale (controllo di A1)

A2: appezzamenti condotti con metodi di agricoltura biologica

B2: appezzamenti condotti con metodi di agricoltura convenzionale (controllo di A2)

P₂O_B: carichi unitari di fosforo (kg/ha)

n: numero di appezzamenti

p: valore probabilistico di significatività

t: valore del test "t" di Student

Tabella 12 - Confronto carico totale “tal quale”^(*) dei Fitofarmaci (principi attivi) tra convenzionale ed integrato e convenzionale e biologico per zone omogenee

Colture	Zona Omogenea	cf_A1	cf_B1	nA1	nB1	p	t		Diff	cf_A2	cf_B2	nA2	nB2	p	t		Diff
		kg/ha		(n)				kg/ha	(%)	kg/ha		(n)				kg/ha	(%)
Barbabietola	Pianura	6,28	5,75	68	66	0,652	0,453	0,5293	9,2								
Erba medica	Pianura	0,05	0,07	48	49	0,682	0,411	-0,0240	-33,5	0	0,004	14	34	0,210	1,271	-0,0039	-100,0
Erba medica	Collina	0	0	12	8			0,0000		0	0,001	31	37	0,364	0,914	-0,0005	-100,0
Erba medica	Montagna	0	0	3	3			0,0000		0	0,0004	112	88	0,260	1,129	-0,0004	-100,0
Frumento	Pianura	1,54	1,13	68	63	0,596	0,531	0,4084	36,2	0	0,35	7	6	0,184	1,418	-0,3488	-100,0
Frumento	Collina	0	0,01	5	4	0,141	1,659	-0,0103	-100,0	0	0,11	14	10	0,089	1,780	-0,1070	-100,0
Frumento	Montagna		0		1			0,0000		0	0,07	39	47	0,036	2,128	-0,0733	-100,0
Mais	Pianura	1,45	2,22	43	39	0,004	2,928	-0,7722	-34,8	0	1,32	15	18	0,000	5,273	-1,3241	-100,0
Pero	Pianura	129,00	68,84	65	67	0,000	3,775	60,1640	87,4	125,69	74,92	17	20	0,159	1,439	50,7674	67,8
Pero	Collina	45,07	49,55	7	2	0,849	0,198	-4,4840	-9,0	41,44	34,82	6	4	0,658	0,460	6,6172	19,0
Pero	Montagna	71,63	50,82	4	8	0,567	0,593	20,8107	41,0	0,80		2				0,8046	
Pesco	Pianura	52,11	69,32	97	97	0,454	0,750	-17,2102	-24,8	81,94	47,20	46	51	0,001	3,298	34,7475	73,6
Pesco	Collina	61,08	32,85	30	28	0,002	3,195	28,2309	85,9	60,18	51,01	32	30	0,498	0,682	9,1635	18,0
Pesco	Montagna	40,15	37,46	7	9	0,797	0,263	2,6922	7,2	125,02	58,51	12	12	0,050	2,075	66,5107	113,7
Vite	Pianura	42,95	47,28	108	110	0,346	0,944	-4,3354	-9,2	38,04	51,70	58	69	0,040	2,079	-13,6538	-26,4
Vite	Collina	30,04	41,28	69	52	0,112	1,603	-11,2460	-27,2	60,44	32,29	112	81	0,000	4,089	28,1522	87,2
Vite	Montagna	41,85	22,09	5	19	0,202	1,315	19,7531	89,4	51,58	38,50	14	28	0,286	1,080	13,0831	34,0

A1: appezzamenti condotti con metodi di agricoltura integrata

B1: appezzamenti condotti con metodi di agricoltura convenzionale (controllo di A1)

A2: appezzamenti condotti con metodi di agricoltura biologica

B2: appezzamenti condotti con metodi di agricoltura convenzionale (controllo di A2)

cf: carico totale “tal quale” di fitofarmaci

n: numero di appezzamenti

p: valore probabilistico di significatività

t: valore del test “t” di Student

(*) Il carico tal quale è stato ottenuto sommando tutti i principi attivi compresi i polisolfuri e gli olii minerali.

Tabella 13 - Confronto Carico Ponderato per la tossicità dei fitofarmaci (principi attivi) tra convenzionale ed integrato e convenzionale e biologico per zone omogenee

Colture	Zona Omogenea	CF_A1	CF_B1	nA1	nB1	p	t		Diff	CF_A2	CF_B2	nA2	nB2	p	t		Diff
				(n)					(%)			(n)					(%)
Barbabietola	Pianura	0,032	0,057	68	66	0,284	1,075	-0,0247	-43,5								
Erba medica	Pianura	1,44E-05	1,12E-04	48	49	0,137	1,501	-0,0001	-87,2	0,000	1,20E-06	14	34	0,367	0,912	-0,000001	-100,0
Erba medica	Collina	0	0	12	8			0,0000		0,000	1,47E-07	31	37	0,364	0,914	-0,0000001	-100,0
Erba medica	Montagna	0	0	3	3			0,0000		0,000	3,90E-11	112	88	0,260	1,129	0,0000	-100,0
Frumento	Pianura	2,02E-02	2,32E-02	68	63	0,666	0,433	-0,0030	-13,0	0,000	0,002	7	6	0,118	1,693	-0,0017	-100,0
Frumento	Collina	0,00E+00	2,76E-04	5	4	0,141	1,659	-0,0003	-100,0	0,000	0,001	14	10	0,118	1,629	-0,0005	-100,0
Frumento	Montagna		0		1			0,0000		0,000	0,001	39	47	0,207	1,271	-0,0011	-100,0
Mais	Pianura	0,044	0,064	43	39	0,045	2,037	-0,0197	-30,9	0,000	0,041	15	18	0,001	3,796	-0,0407	-100,0
Pero	Pianura	0,842	1,093	65	67	0,124	1,547	-0,2508	-22,9	0,318	0,511	17	20	0,931	0,087	-0,1933	-37,8
Pero	Collina	0,842	0,816	7	2	0,972	0,036	0,0259	3,2	0,0001	1,606	6	4	0,006	3,720	-1,6061	-100,0
Pero	Montagna	0,607	0,519	4	8	0,772	0,298	0,0875	16,8	0,000		2				0,0000	
Pesco	Pianura	0,405	0,447	97	97	0,462	0,736	-0,0419	-9,4	0,051	0,411	46	51	0,000	5,268	-0,3603	-87,6
Pesco	Collina	0,428	0,369	30	28	0,520	0,647	0,0592	16,1	0,004	0,687	32	30	0,000	6,480	-0,6831	-99,4
Pesco	Montagna	0,546	0,714	7	9	0,460	0,760	-0,1684	-23,6	0,001	0,274	12	12	0,000	5,020	-0,2732	-99,6
Vite	Pianura	0,060	0,110	108	110	0,000	4,235	-0,0500	-45,4	0,005	0,074	58	69	0,000	5,991	-0,0695	-93,9
Vite	Collina	0,050	0,054	69	52	0,829	0,217	-0,0041	-7,6	0,002	0,037	112	81	0,000	4,946	-0,0350	-93,8
Vite	Montagna	0,083	0,056	5	19	0,415	0,830	0,0275	49,5	0,007	0,043	14	28	0,006	2,886	-0,0365	-84,6

A1: appezzamenti condotti con metodi di agricoltura integrata

B1: appezzamenti condotti con metodi di agricoltura convenzionale (controllo di A1)

A2: appezzamenti condotti con metodi di agricoltura biologica

B2: appezzamenti condotti con metodi di agricoltura convenzionale (controllo di A2)

cf: carico dei fitofarmaci ponderato per la tossicità

n: numero di appezzamenti

p: valore probabilistico di significatività

t: valore del test "t" di Student

➤ Riduzione dei carichi di inputs agricoli a livello territoriale

Per la stima della riduzione dei carichi totali di input agricoli a livello territoriale (seconda fase dell'analisi) sono state seguite le seguenti attività:

- ♦ stima del carico delle singole colture dell'agricoltura convenzionale calcolata attraverso la media aritmetica dei singoli appezzamenti per coltura e zona altimetrica di B1 e B2;
- ♦ stima dei carichi delle colture non monitorate dall'indagine del CRPV (valido solo per l'azoto ed il fosforo), attraverso l'attribuzione di specifici coefficienti di aggiustamento alle colture simili monitorate:
 - al frumento tenero sono state associate: grano duro (0,8), orzo (0,8), altri cereali (0,8), altri seminativi (0,8) e girasole(1); prati permanenti in collina e montagna (0,5)
 - al mais di pianura sono state associate: pomodoro (0,8 N; 1,5 P), patata (0,8 N; 1,5 P), orticole (1 N; 1,5 P), prato permanente di pianura (0,8), mais in collina (0,8);
 - alle medie di pero e pesco sono state associate: alberi da frutto (1).

Alla medica sono state associate: soia (1) e piante proteiche (1).

I carichi di N e P per gli erbai sono stati ottenuti attraverso la media del grano tenero e della medica per un coefficiente di 0,8.

Alla barbabietola è stata associata la barbabietola in collina (1).

Il risultato ottenuto viene riportato nelle seguenti tabelle.

Tabella 14 - Carichi di Azoto (kg/ha) per coltura, zona altimetrica e tecnica colturale utilizzati per l'analisi territoriale

Tipologia colturale	Pianura			Collina			Montagna		
	AB	AI	AK	AB	AI	AK	AB	AI	AK
ALTRI CEREALI	85	72	111	71	52	63	80		84
Altri seminativi	85	72	111	71	52	63	80		84
Barbabietola		87	115						
Erbai	56	53	84	53	32	54	73		103
GIRASOLE	107	90	138	89	65	78	100		105
GRANO DURO	85	72	111	71	52	63	80		84
Grano Tenero	107	90	138	89	65	78	100		105
MAIS	168	177	257	135	141	206			
Orticole	168	177	257						
Orzo	85	72	111	71	52	63	80		84
Patata	135	141	206						
Piante arboree da frutto	58	54	65	36	48	61	28	14	53
PIANTE PROTEICHE	5	16	29	18	-	29	46	4	100
Pomodoro	135	141	206						
Prato avvicendato	5	16	29	18	-	29	46	4	100
Prato permanente	135	141	206	44	32	39	50		53
SOIA	5	16	29	18	-	29	46	4	100
Vigneti	48	34	52	23	22	34	25	19	42

Tabella 15- Carichi di Fosforo (kg/ha) per coltura, zona altimetrica e tecnica colturale utilizzati per l'analisi territoriale

Tipologia colturale	Pianura			Collina			Montagna		
	AB	AI	AK	AB	AI	AK	AB	AI	AK
ALTRI CEREALI	44	8	39	37	15	41	44		58
Altri seminativi	44	8	39	37	15	41	44		58
Barbabietola		61	88						
Erbai	29	13	44	27	9	40	36		73
GIRASOLE	55	10	49	46	19	52	55		73
GRANO DURO	44	8	39	37	15	41	44		58
Grano Tenero	55	10	49	46	19	52	55		73
MAIS	101	28	78	80	23	62			
Orticole	151	43	117						
Orzo	44	8	39	37	15	41	44		58
Patata	151	43	117						
Piante arboree da frutto	10	21	28	4	11	27	5	3	13
PIANTE PROTEICHE	3	15	38	8	-	29	17	37	74
Pomodoro	151	43	117						
Prato avvicendato	3	15	38	8	-	29	17	37	74
Prato permanente	80	23	62	23	9	26	28		36
SOIA	3	15	38	8	-	29	17	37	74
Vigneti	19	18	23	11	14	23	16	12	20

Tabella 16- Carichi di Fitofarmaci ponderati per la tossicità (CF) per coltura, zona altimetrica e tecnica colturale utilizzati per l'analisi territoriale

Tipologia colturale	Pianura			Collina			Montagna		
	AB	AI	AK	AB	AI	AK	AB	AI	AK
Barbabietola		0,0321	0,0568						
Grano Tenero	-	0,0202	0,0213	-	-	0,0005	-		0,0011
MAIS	-	0,0441	0,0565						
Piante arboree da frutto	0,1877	0,5805	0,6289	0,0034	0,4927	0,6092	0,0009	0,5679	0,4783
Prato avvicendato	-	0,0000	0,0001	-	-	0,0000	-	-	0,0000
Vigneti	0,0045	0,0598	0,0960	0,0023	0,0499	0,0438	0,0067	0,0830	0,0474

Per verificare l'effetto di riduzione degli input a seguito delle azioni agroambientali sono quindi stati stimati i carichi totali dei differenti input, nelle situazioni di: Agricoltura Integrata (AI), Agricoltura Biologica (AB), Agricoltura convenzionale (AK) e Agricoltura "attuale" (AA), quest'ultima intesa come il carico totale con l'applicazione della misura, inoltre sono stati calcolati i carichi dell'agricoltura Integrata "Virtuale" (AIV) e dell'Agricoltura Biologica "Virtuale" (ABV), stimati sulla base degli ordinamenti culturali delle due azioni ma utilizzando i carichi unitari culturali del convenzionale, ciò sulla base dell'ipotesi che se quelle superfici non fossero sotto impegno sarebbero concimate con i carichi culturali del convenzionale.

Tale fase è stata svolta per foglio di mappa catastale applicando le seguenti equazioni:

Per ottenere i carichi dell'agricoltura convenzionale (AK):

$$AK_x = \frac{\sum_i C_{xKi} \cdot SAU_{Ai}}{SAU_A}$$

Dove:

AKx è il carico del convenzionale (cioè prima dell'applicazione della misura) dell'elemento X (azoto, fosforo e dei differenti fitofarmaci) (kg/ha)

C_{XK} è il carico unitario dell'elemento X (azoto, fosforo e dei differenti fitofarmaci) dell'iesima tipologia colturale (kg/ha) ottenuto come media di B1 e B2 nelle differenti zone omogenee (cfr. Tabelle 17-19 precedenti)

SAU_{Ai} è la superficie dell'iesima tipologia colturale (ha)

SAU_A è la superficie totale nell'Unità Territoriale di Riferimento (UTR) preso in esame (ha)

Per ottenere i carichi dell'Agricoltura Intergrata (AI) è stata utilizzata la seguente equazione

$$AI_x = \frac{\sum A1_i \cdot SOI_{Ai}}{SOI_{AI}}$$

Dove:

$A1$ è il carico unitario dell'agricoltura integrata dell'elemento X (azoto, fosforo e dei differenti fitofarmaci) dell'iesima tipologia colturale (kg/ha) desunto dalle indagini del CRPV (cfr. Tabelle 2,3,4 precedenti)

SOI_{Ai} è la superficie di agricoltura integrata dell'iesima tipologia colturale (ha)

SOI_{AI} è la superficie totale dell'agricoltura integrata

Per ottenere i carichi dell'Agricoltura Biologica (AB) è stata utilizzata la seguente equazione

$$AB_x = \frac{\sum A2_i \cdot SOI_{ABi}}{SOI_{AB}}$$

Dove:

$A2$ è il carico unitario dell'agricoltura biologica dell'elemento X (azoto, fosforo e dei differenti fitofarmaci) dell'iesima tipologia colturale (kg/ha) desunto dalle indagini del CRPV (cfr. Tabelle 17-19 precedenti)

SOI_{Ai} è la superficie di agricoltura biologica dell'iesima tipologia colturale (ha)

SOI_{AI} è la superficie totale dell'agricoltura biologica

Per ottenere i carichi dell'Agricoltura Attuale è stata utilizzata la seguente equazione

$$AA_x = \frac{\sum C_{XKi} \cdot SAU_{Ai} - \left(\sum AIV_i + ABV_i \right) + \left(\sum A1_i \cdot SOI_{Ai} + A2_i \cdot SOI_{ABi} \right)}{SAU_A}$$

Dove:

$$AIV_i = \frac{\sum C_{XKi} \cdot SOI_{Ai}}{SOI_{AI}}$$

$$ABV_i = \frac{\sum C_{XKi} \cdot SOI_{ABi}}{SOI_{AB}}$$

Tale procedura, eseguita con il livello di dettaglio dei fogli di mappa catastali ha portato ai risultati illustrati nelle seguenti Tabelle 20 e 21, dove vengono riportati per le tre zone omogenee i carichi di Azoto e Fosforo (P_2O_5) nelle condizioni prese in esame (AK, AIV, ABV, AI, AB e AA) nonché gli Indici di efficienza raggiunti dalle Misure agroambientali nella riduzione dei carichi unitari e totali dei due elementi⁽¹⁶⁾.

Si osserva che i carichi medi regionale “Attuali” di azoto e fosforo (P_2O_5) (considerando cioè la compresenza di agricoltura convenzionale e agricoltura biologica e integrata) sono pari, rispettivamente, a 109 kg/ha e a 49 kg/ha e risultano non molto diversi da quelli riportati nel Piano di Tutela delle Acque: *Completamento del quadro conoscitivo sui carichi puntuali e diffusi e verifica ed aggiornamento del catasto degli scarichi* “Quadro conoscitivo – Attività E Maggio 2003. che stima valori medi pari a 116 kg/ha per l’azoto e 39 kg/ha per il fosforo (P_2O_5).

Dall’esame della seguente Tabella 17 relativa **all’azoto** si ricavano i seguenti principali elementi:

- a) I *carichi totali* risultano estremamente diversificati tra le tre aree omogenee e per le diverse “modalità” di gestione agricola, in particolare, si osservano i valori più alti in pianura (128 kg/ha per AK e 125 kg/ha per AA) dove si ha l’ordinamento colturale più intensivo e i carichi unitari delle singole colture risultano più elevati; nell’ambito della pianura (figura 1) i valori più alti si osservano nella provincia di Piacenza, Bologna e Ferrara; in collina si sono riscontrati valori di carichi uniformemente bassi (tra 52 e 54 kg/ha), ciò è riconducibile alla presenza di ordinamenti colturali prevalentemente frutticoli che richiedono fabbisogni inferiori a quelli dei seminativi; la montagna si pone con valori intermedi (rispetto alla pianura e collina) e tra 85 kg/ha per AK e 74 kg/ha per AA, ciò è dovuto alla maggior presenza di allevamenti zootecnici che incidono sulle concimazioni organiche. I carichi dell’agricoltura biologica in montagna ed in pianura risultano molto simili tra loro e molto maggiori della collina, sebbene siano valori relativamente contenuti e ben al di sotto dei limiti massimi consentiti (170 kg/ha⁽¹⁷⁾). Nelle zone vulnerabili dai nitrati si osservano carichi relativamente alti in tutte le tipologie di agricoltura e simili a quelli rilevati in pianura. Dalla figura 1 si rileva inoltre un certo numero di fogli catastali (circa 800 corrispondente ad una SAU di circa 50.000 ha), ricadenti nelle aree vulnerabili delle provincie di Ferrara e Piacenza nei quali si supera il valore di 170 kg/ha.
- b) Gli indici di *Efficienza Specifici (ES)* risultano positivamente elevati in pianura -58 kg/ha pari ad una riduzione del 45%, in collina la riduzione appare più contenuta mediamente -19kg/ha di azoto distribuito in meno sulle superfici oggetto di impegno rispetto a quelle condotte con metodi convenzionali, in montagna tale indice è pari a -33kg/ha con una riduzione del 39%. Nelle zone vulnerabili le riduzioni appaiono in linea con quelle rilevate in pianura.
- c) Relativamente all’*Efficienza Complessiva (EC)* la riduzione media regionale grazie all’applicazione della misura porta a stimare un valore pari a -3,6 kg/ha (3,2%), tale valore sembrerebbe modesto ma considerando la riduzione in termini di tonnellate di azoto in meno distribuite nell’intero territorio regionale, pari a circa 3.000 tonnellate, l’effetto ambientale è comunque significativo. L’efficacia complessiva della misura risulta più elevata in montagna dove si ottengono riduzioni di -11 kg/ha pari al -13% ciò grazie alla elevata adesione dell’agricoltura biologica in tale area; in pianura, sebbene si abbiano riduzioni specifiche elevate (ES) la misura ha avuto poca adesione; in collina oltre ad avere bassi valori di riduzione specifica si è avuta una adesione poco superiore a quella della pianura.

⁽¹⁶⁾ L’efficienza delle misure agroambientali viene calcolata secondo due diverse modalità:

- Efficienza Specifica (ES), data dalla differenza, in termini assoluti (Kg/ha) e percentuali tra i carichi medi di un ettaro con agricoltura convenzionale e quelli di un ettaro oggetto di azioni agroambientali; tale differenza tiene conto dei differenti carichi unitari delle diverse colture e dell’ordinamento colturale attuato dalle aziende convenzionali e di quelle che partecipano alla misura (come combinazione tra agricoltura biologica e integrata)
- Efficienza Complessiva (EC) , data dalla differenza tra agricoltura attuale (AA) e agricoltura convenzionale (AK), tale differenza tiene conto oltre ai valori ottenuti con la ES anche dai livelli di applicazione della misura nei diversi territori.

⁽¹⁷⁾ Articoli 7.1 e 7.4 del Reg. Cee 2092/91

Tabella 17 - Carichi di AZOTO ed Efficienze (riduzioni) Specifiche e complessive, in presenza e in assenza di misure agroambientali, per Zone Omogenee

Zona Omogenea	input	Carichi								Efficienze delle misure agroambientali			
		AK	AIV	ABV	media (AIV+ABV)	AI	AB	media (AI+AB)	AA	Efficienza Specifica (ES)		Efficienza Complessiva (EC)	
										(AI+AB)-AK		AA-AK	
		(kg/ha)								(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(%)
Pianura	Ntot	127,56	110,35	86,21	104,49	74,84	54,65	69,94	124,73	-57,62	- 45,17	-2,83	-2,21
Collina	Ntot	53,56	45,50	42,82	43,34	29,53	35,37	34,24	52,12	-19,32	- 36,08	-1,44	-2,68
Montagna	Ntot	85,23		89,34	89,34		52,48	52,48	73,63	-32,74	-38,42	-11,59	-13,60
Regione		112,49	104,74	76,15	88,51	70,80	48,37	58,07	108,91	-54,42	-48,38	- 3,58	-3,19
Aree vulnerabili		125	112	79	97,62	76	52	65,791	122	- 60	-47,52	-3,1	- 2,4

Tabella 18 - Carichi di FOSFORO (P_2O_5) ed Efficienze (riduzioni) Specifiche e complessive, in presenza e in assenza di misure agroambientali, per Zone Omogenee

Zona Omogenea	input	Carichi								Efficienze delle misure agroambientali			
		AK	AIV	ABV	media (AIV+ABV)	AI	AB	media (AI+AB)	AA	Efficienza Specifica (ES)		Efficienza Complessiva (EC)	
										(AI+AB)-AK		AA-AK	
		(kg/ha)								(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(%)
Pianura	Ptot	55,04	51,37	46,00	50,07	20,62	31,27	23,20	52,84	-31,83	-57,84	-2,20	-3,99
Collina	Ptot	34,99	28,89	32,14	31,51	11,61	16,78	15,77	32,51	-19,22	-54,94	-2,48	-7,09
Montagna	Ptot	59,84		64,20	64,20		23,66	23,66	47,15	-36,18	- 60,46	-12,69	-21,21
Regione		52,73	49,44	51,54	50,63	19,85	23,51	21,93	49,35	-30,80	-58,42	-3,38	-6,41

AK: Agricoltura Convenzionale (senza la misura)

AIV: Agricoltura Integrata Virtuale (carichi del convenzionale sull'ettaro medio dell'Agricoltura Integrata)

ABV: Agricoltura Biologica Virtuale (carichi del convenzionale sull'ettaro medio dell'Agricoltura Biologica)

AI: Agricoltura Integrata

AB: Agricoltura Biologica

AA: Agricoltura Attuale (con la misura)

Per quanto concerne il **fosforo (P_2O_5)**, dalla Tabella 18, e dalla figura 3 si rilevano:

- valori nei carichi dell'agricoltura convenzionale (AK) simili tra la pianura e la montagna e pari a 55 kg/ha e 60 kg/ha rispettivamente, ciò è spiegabile dal maggior uso delle concimazioni organiche in montagna, che utilizzate principalmente per soddisfare il fabbisogno di azoto, innalzano i livelli di fosforo per effetto "trascinamento"; mentre più bassi si osservano in collina (35 kg/ha), i carichi dell'agricoltura integrata risultano leggermente inferiori a quelli di AB anche in questo caso dovuto dal maggior uso che quest'ultima fa delle concimazioni organiche; i carichi dell'agricoltura attuale (AA) cioè in presenza della misura mostra valori tra la pianura e la montagna sempre simili ma con valori invertiti rispetto ad AK.
- L'efficienza specifica risulta mediamente pari a -31 kg/ha riducendo di oltre la metà(58%) l'apporto di fosforo nei terreni coltivati con AI e AB, le riduzioni maggiori si hanno in montagna -36 kg/ha (-60%) ed in pianura -32 kg/ha pari al -58%, più contenute risultano le riduzioni in collina.
- L'efficienza complessiva della misura nei riguardi del fosforo porta a stimare riduzioni mediamente pari a 3,4kg/ha pari al 6,4%, spicca il valore della montagna (-12,6 kg/ha pari a -21%) dove oltre ad avere una riduzione specifica relativamente alta si è avuta anche una adesione alla agricoltura biologica molto sostenuta, nelle altre due zone si ottengono riduzioni più contenute e pari a circa 2 kg/ha. Da rilevare inoltre (figura 4) la presenza di diversi fogli catastali di pianura interessati da valori di riduzione superiori a zero, ciò è il risultato delle maggiori concimazioni fosfatiche effettuate per l'agricoltura biologica (in particolare per il mais e grano tenero) rispetto al convenzionale, tale risultato appare comunque interessante, dimostrando che non sempre l'agricoltura biologica determina effetti positivi sull'ambiente ma come già evidenziato l'obbligo di non concimare con prodotti inorganici può determinare in alcuni casi risvolti inaspettati.

Per quanto riguarda i **fitofarmaci ed erbicidi** sono stati considerati i carichi tal quali (Cf) e gli indici di carichi ponderati in funzione della tossicità cronica (CF)⁽¹⁸⁾ delle sole colture prese in esame dalle indagini del CRPV e territorializzate nelle situazioni di AK, AA, AI e AB, AIV e ABV.

Per i fitofarmaci ed erbicidi tal quali (Tab. 19) (somma di tutti i principi attivi) si osservano in pianura e collina tra le diverse tipologie agricole valori abbastanza simili tra loro che oscillano tra 12 e 15 kg/ha senza particolari differenze tra AK e la media di AI e AB (efficienza specifica -1 kg/ha) e tra AK e AA (efficienza complessiva +0.23 kg/ha), fa eccezione la AI in collina dove si ha un carico di 26 kg/ha il doppio di quello di AK; in montagna si registrano valori abbastanza modesti.

⁽¹⁸⁾ Per pesare i fitofarmaci in funzione della loro tossicità cronica è stato seguito un procedimento che accetta il seguente principio: *fitofarmaci diversi possiedono pericolosità ambientali differenti, in relazione sia alla loro mobilità che alle loro caratteristiche tossicologiche (tossicità acuta e tossicità cronica).*

Nella valutazione degli effetti ambientali di un fitofarmaco, la tossicità cronica è certamente molto importante in quanto, più frequentemente, l'eventuale rischio per la comunità è dovuto ad una possibile assunzione di certe quantità di prodotto tramite fonti idriche inquinate.

In questo caso, l'indice più appropriato per esprimere il rischio legato ad esposizioni prolungate al fitofarmaco ci è sembrato essere la 'Linea Guida' (WHO, 1984), che definisce una concentrazione massima ammissibile di una determinata specie chimica sulla base del No Effect Level (NOEL) e dell'Admissible Daily Intake (ADI). La procedura proposta dall'Organizzazione Mondiale per la Sanità permette di calcolare il valore della Linea Guida per ogni fitofarmaco (Lg).

L'indice di pericolosità utilizzato è stato il seguente (si veda anche Zanin e Berti, 1992):

$$CF = \frac{D}{Lg}$$

dove D è la dose applicata (in pratica il Cf di ogni p.a.) e Lg è la Linea Guida dello specifico fitofarmaco

Questa valutazione è stata fatta considerando solo i p.a. organici perché per gli altri non era disponibile la Lg

I carichi⁽¹⁹⁾ più elevati dell'Indice dei Fitofarmaci Ponderati per la Tossicità cronica si segnalano nella zona di pianura per la agricoltura convenzionale (AK) e attuale (AA), estremamente bassi risultano i carichi nel biologico mentre per l'integrata si hanno valori non troppo inferiori a quelli della AK in particolare in collina il valore di AI risulta superiore a quello di AK, tale dato frutto della combinazione dei carichi unitari delle singole colture e delle superfici coinvolte, va letto considerando che per la AI in collina il peso percentuali delle colture arboree rispetto alla SOI totale risulta superiore alla percentuale delle arborre sulla SAU nella AK, ciò viene confermato dal valore dell'Agricoltura Integrata Virtuale (AIV) ottenuto moltiplicando l'ordinamento colturale della AI per i carichi colturali del convenzionale, in sostanza utilizzando lo stesso ordinamento colturale i carichi del convenzionale risultano superiori a quelli della AI.

L'efficienza specifica (ES) media regionale mostra riduzioni del 57% con punte del 99% in montagna, dove il confronto è fatto tra AK e AB non essendo presente la AI, in collina vi è una differenza del 71%, mentre in pianura la stima di riduzione mostra valori più contenuti e pari al 32% per la maggiore presenza in questa area della AI.

L'efficienza complessiva (EC) mostra riduzioni percentuali mediamente del 3% ma estremamente alte 10-11% in montagna e collina frutto sia di una riduzione specifica elevate che di una adesione alla misura maggiore rispetto alla pianura, dove la riduzione non raggiunge il 2%; in termini assoluti la riduzione maggiore si osserva in collina con un valore quasi 3 volte superiore a quello medio regionale.

Nella figura 5 si riportano gli indici dei carichi ponderati in funzione della tossicità cronica (CF) per la agricoltura attuale cioè in presenza della misura 2f, la carta mostra una distribuzione dei carichi abbastanza eterogenea, le zone che presentano i carichi più alti sono nella fascia collinare e di alta pianura delle province di Cesena e Ravenna alcune aree ben circoscritte del Ferrarese e del Modenese. Da rilevare comunque che nelle aree Natura 2000 non si riscontrano carichi particolarmente elevati (cfr Indicatore VI.2.A.1-2).

Nella figura 6 viene rappresentata la riduzione (efficienza complessiva) in valori assoluti dell'indice di carico ponderato, che risulta particolarmente elevata nella zona collinare di Cesena e Ravenna, vi sono altresì fogli catastali dove si hanno aumenti nel carico, ciò è dovuto al valore del carico della vite per AI che risulta seppur di poco superiore a quello della AK (0,050 per AI contro 0,044 per AK), pertanto per i fogli catastali in cui la vite è dominante accade che il valore del carico di AA risulta superiore a quello di AK.

⁽¹⁹⁾ L'indice dei carichi dei fitofarmaci ponderati (CF) è adimensionale e deve essere confrontato nei differenti ambiti territoriali considerati e per i differenti sistemi agricoli prese in esame.

Tabella 19- Carichi dei FITOFARMACI tal quali (Cf) ed Efficienze (riduzioni) Specifiche e complessive, in presenza e in assenza di misure agroambientali, per Zone Omogenee

Zona Omogenea	input	Carichi								Efficienze delle misure agroambientali			
		AK	AIV	ABV	media (AIV+ABV)	AI	AB	media (AI+AB)	AA	Efficienza Specifica (ES)		Efficienza Complessiva (EC)	
										(AI+AB)-AK		AA-AK	
		(kg/ha)								(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(%)
Pianura	fito_tot_Cf	13,0134	13,6376	10,0916	12,7014	15,5876	12,15490	14,6813	13,1626	1,6679	12,8165	0,1491	1,1460
Collina	fito_tot_Cf	12,7216	28,8606	7,0695	11,2682	26,1462	10,7586	14,0232	13,2315	1,3015	10,2310	0,5099	4,0081
Montagna	fito_tot_Cf	5,0397		1,5968	1,5968		3,1796	3,1796	5,6623	- 1,8601	-36,9090	0,6226	12,3541
Regione		12,2954	15,0629	5,0837	9,2561	16,7352	7,3678	11,2845	12,5320	- 1,0109	- 8,2221	0,2366	1,9245

Tabella 20 - Indice dei carichi di FITOFARMACI ponderati per la tossicità cronica (CF) ed Efficienze (riduzioni) Specifiche e complessive, in presenza e in assenza di misure agroambientali, per Zone Omogenee

Zona Omogenea	input	Carichi								Efficienze delle misure agroambientali			
		AK	AIV	ABV	media (AIV+ABV)	AI	AB	media (AI+AB)	AA	Efficienza Specifica (ES)		Efficienza Complessiva (EC)	
										(AI+AB)-AK		AA-AK	
		(kg/ha)								(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(%)
Pianura	fito CF	0,1112	0,1098	0,0825	0,1026	0,0951	0,0203	0,0754	0,1091	- 0,0358	-32,1925	- 0,0021	- 1,8441
Collina	fito CF	0,0828	0,1278	0,0559	0,0711	0,1113	0,0005	0,0240	0,0741	- 0,0588	-71,0061	- 0,0087	-10,5265
Montagna	fito CF	0,0380	-	0,0117	0,0117	-	0,00011	0,00011	0,0335	- 0,0378	-99,6978	- 0,0045	-11,8616
Regione		0,1012	0,1117	0,0403	0,0701	0,0968	0,0049	0,0432	0,0981	- 0,0580	-57,2831	- 0,0031	- 3,0919

AK: Agricoltura Convenzionale (senza la misura)

AIV: Agricoltura Integrata Virtuale (carichi del convenzionale sull'ettaro medio dell'Agricoltura Integrata)

ABV: Agricoltura Biologica Virtuale (carichi del convenzionale sull'ettaro medio dell'Agricoltura Biologica)

AI: Agricoltura Integrata

AB: Agricoltura Biologica

AA: Agricoltura Attuale (con la misura)

Tavola 8

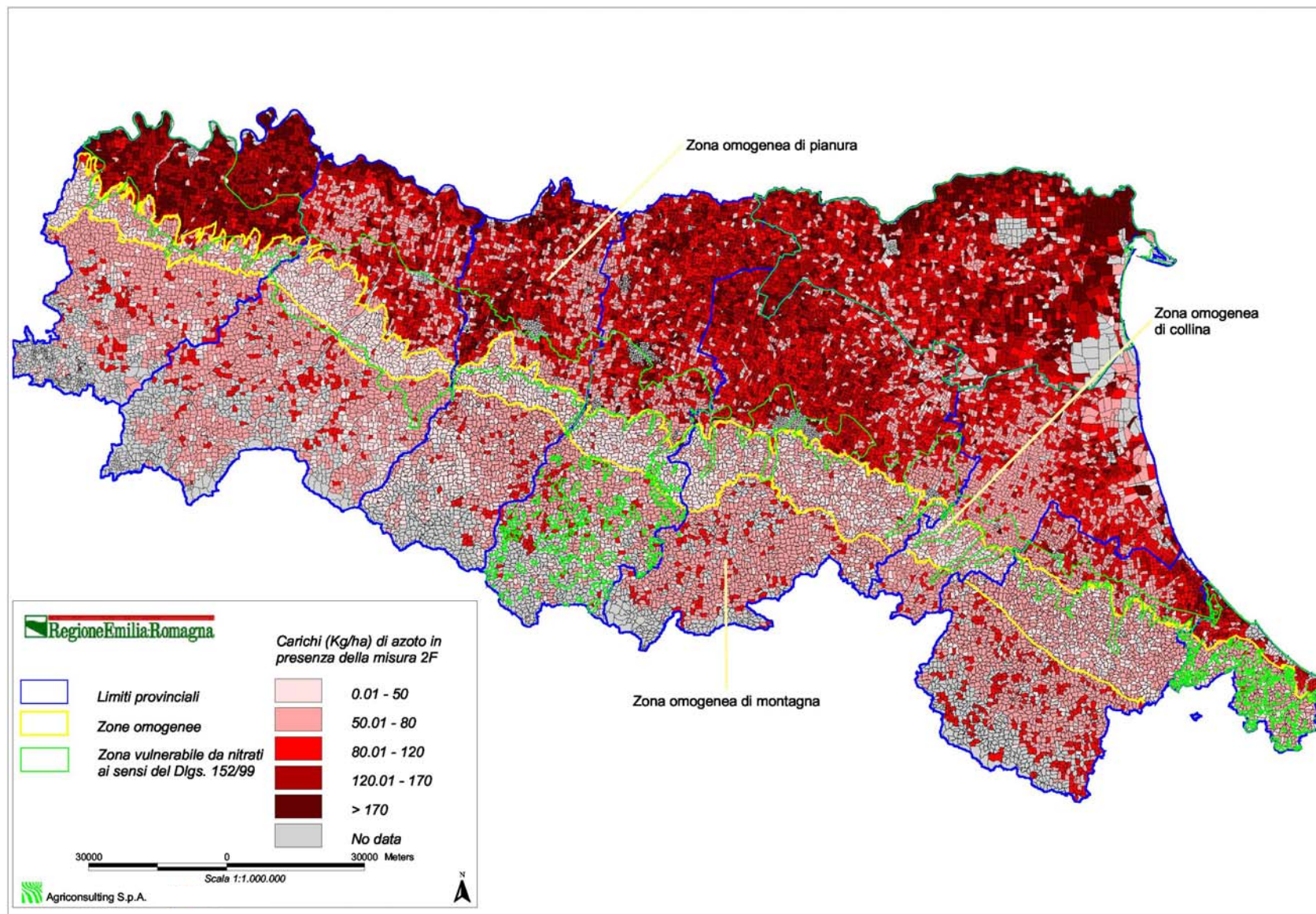


Tavola 9

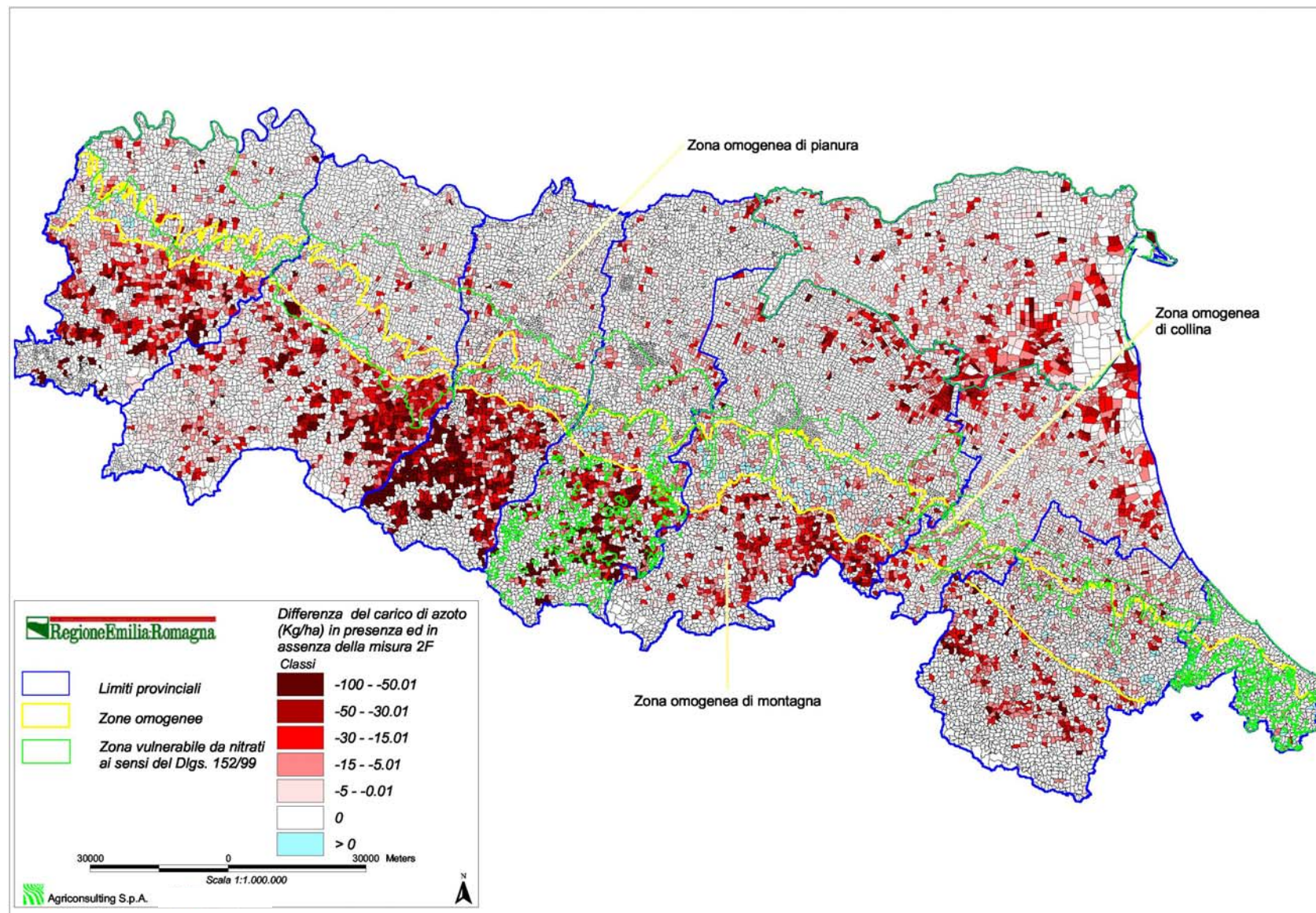


Tavola 10

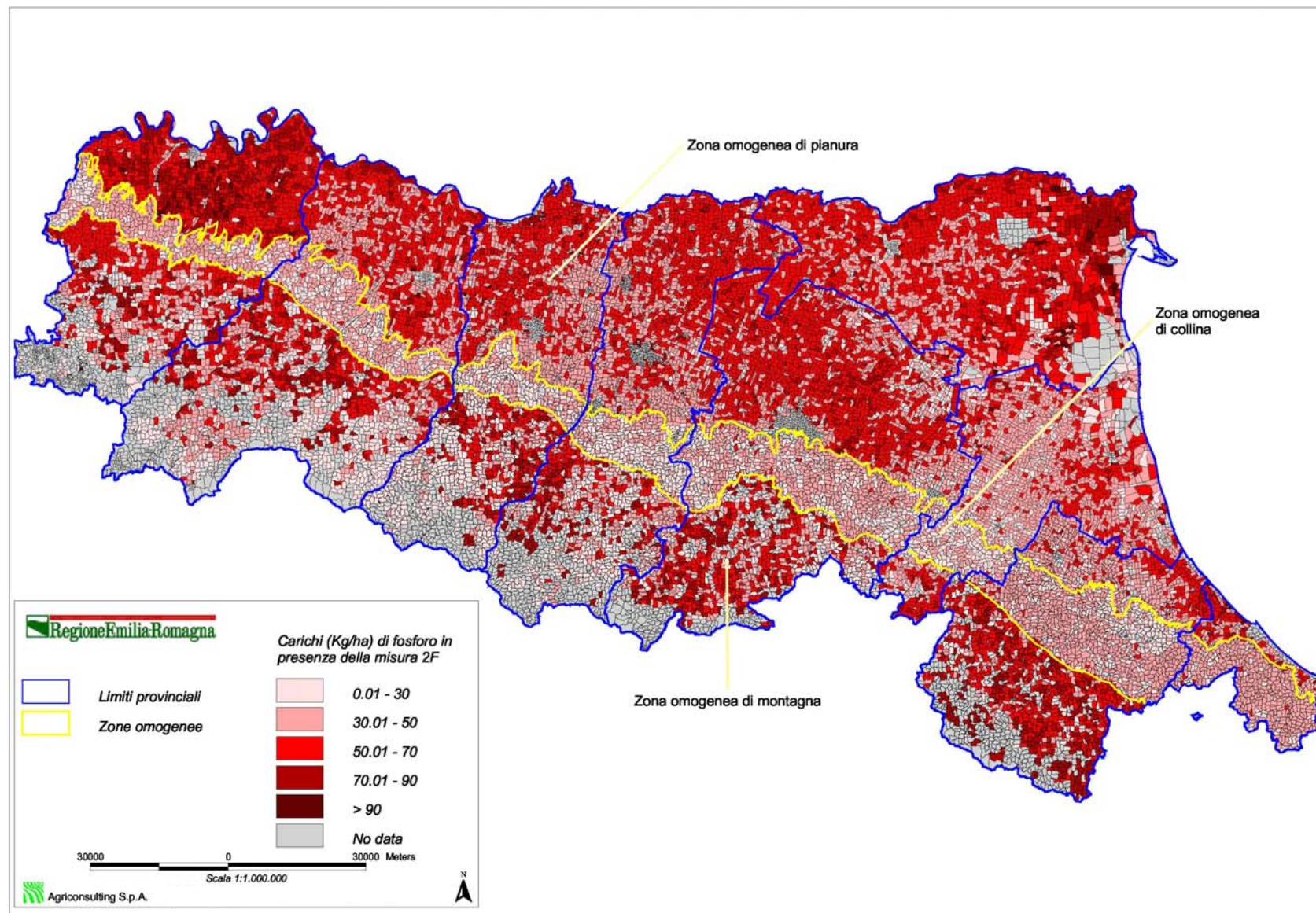


Tavola 11

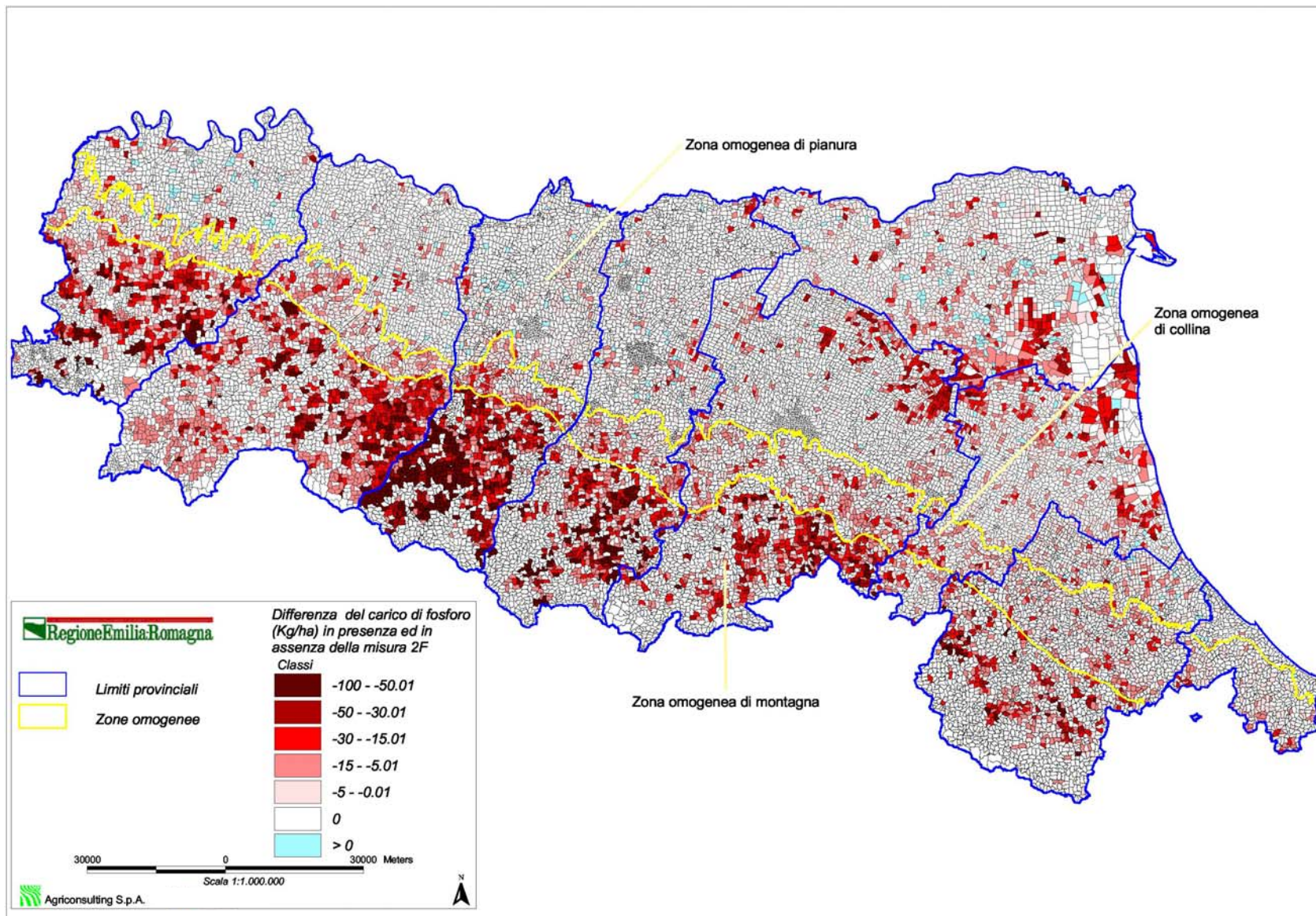


Tavola 12

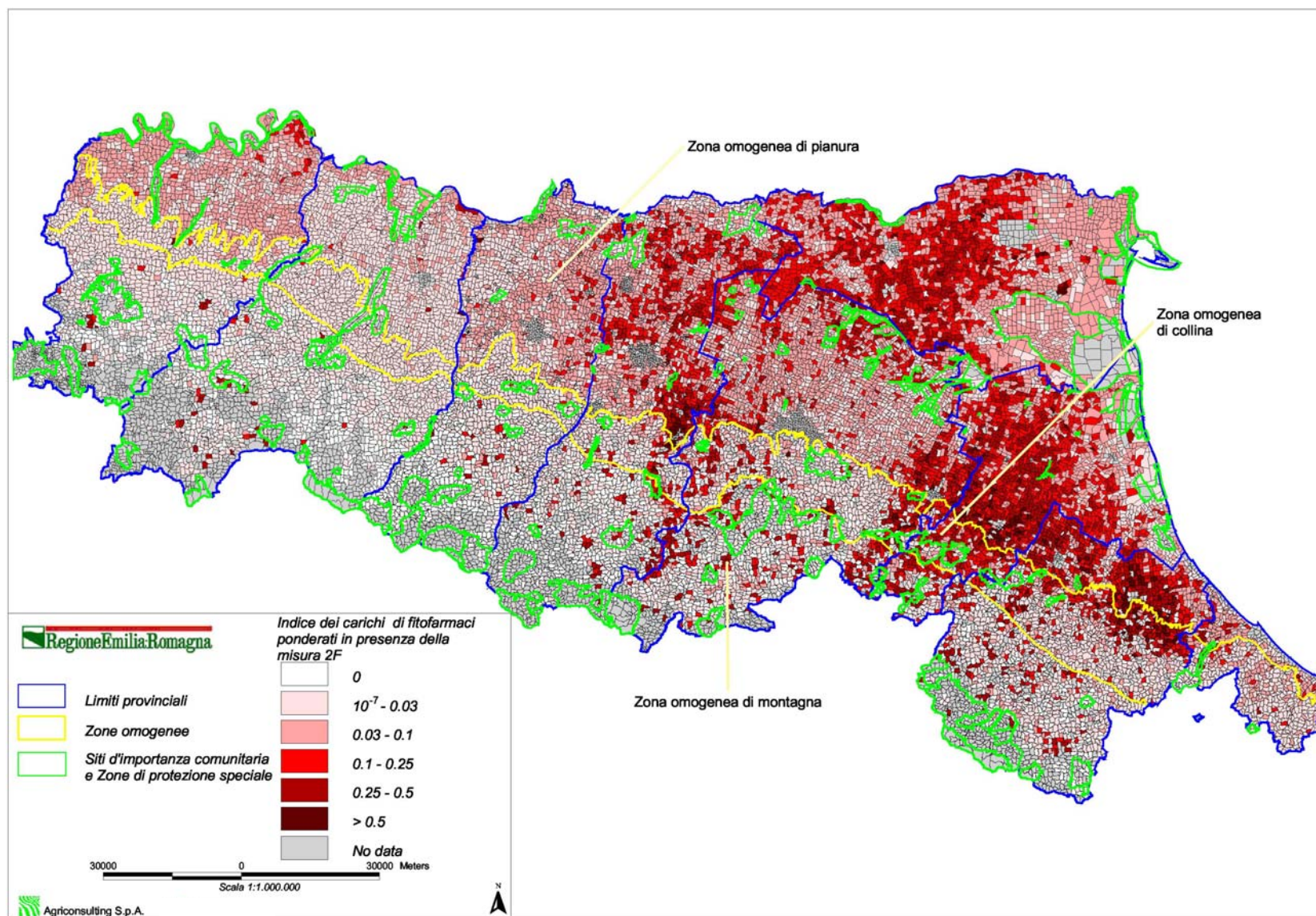
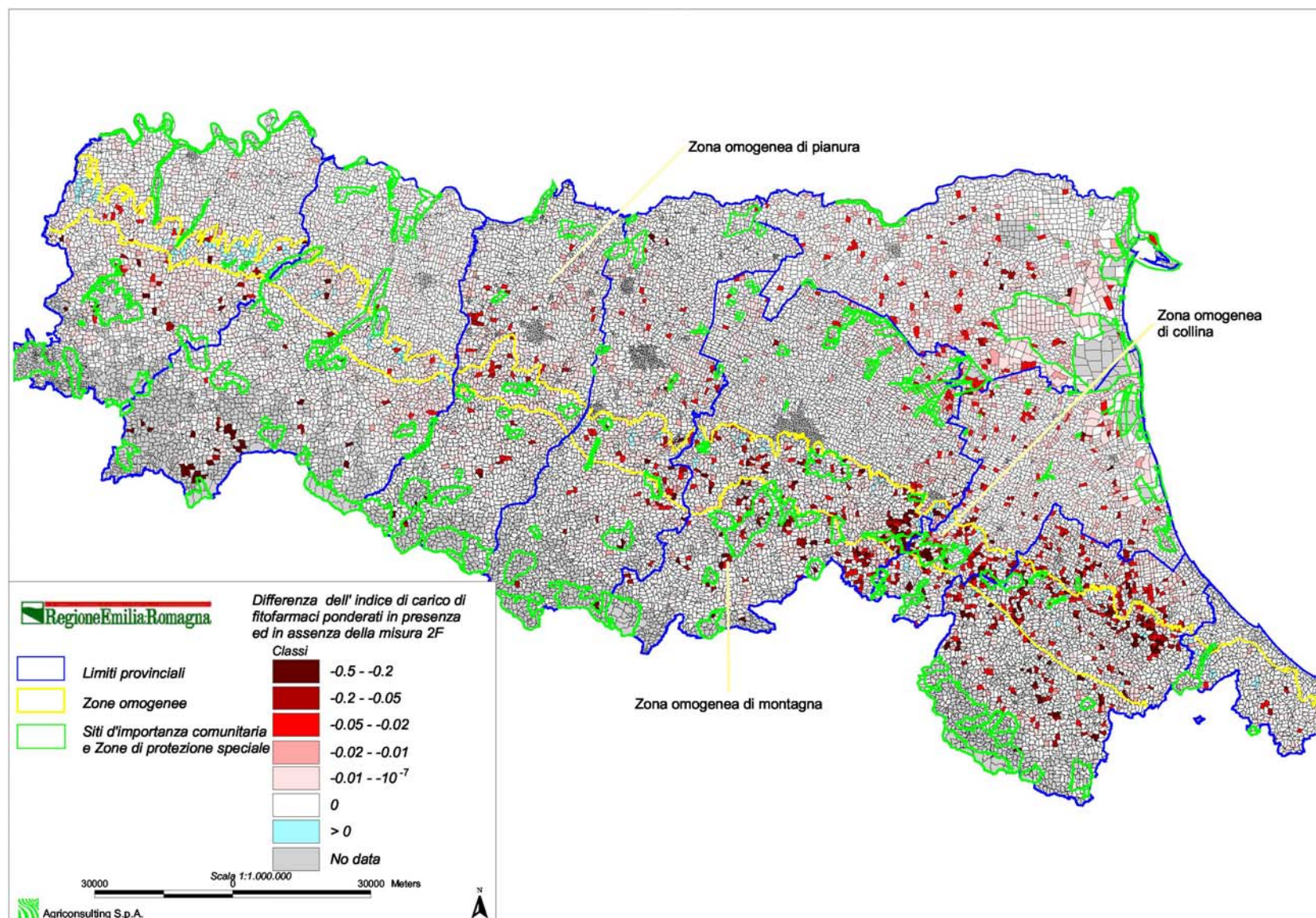


Tavola 13



2.2.3 Indicatore: VI.1.B-1.3 Bilancio (saldo) dell'azoto e del fosforo(P_2O_5)

Indici di riduzione (o efficienza)	Carichi residui unitari di azoto		Carichi residui unitari di fosforo	
	(kg/ha)	%-	(kg/ha)	%-
A) Riduzione media nella SAU totale (efficienza complessiva)	-3,29	-10,27	-3,12	-45,18
B) Riduzione effettiva media nelle sole superfici oggetto di impegno agrom ambientale (efficienza specifica)	-19,02	-59,37	-24,79	

(*) valori medi dell'area di studio– approfondimenti nelle seguenti Tabelle 24 e 25

Come già illustrato tale Indicatore comune, corrisponde al cd. “carico residuo” degli elementi, ottenuto sottraendo al carico totale (calcolato con il precedente Indicatore VI.1.B-1.1) i quantitativi di azoto e fosforo asportati dalle colture in funzione delle rese.

Anche in questo caso l'utilizzazione ai fini valutativi dell'Indicatore comporta la stima delle sue variazioni (prevedibili riduzioni) a seguito della applicazione delle misure agroambientali.

Seguendo una modalità espositiva analoga a quella già vista per i carichi totali, nelle seguenti Tabelle 21 e 22 sono riportati i valori stimati di *carico residuo* di azoto e fosforo negli ambiti territoriali delle tre aree omogenee (pianura, collina e montagna e per il solo azoto anche nelle aree vulnerabili da nitrati) degli universi presi in esame (AA-Agricoltura Attuale; AI-Agricoltura Integrata; AB-Agricoltura Biologica; AK-Agricoltura Convenzionale); quindi, per ciascuna area e sul loro totale si determinano gli indici di efficienza (cioè di riduzione) unitari e complessivi dei carichi conseguenti all'applicazione delle misure agroambientali.

I risultati più significativi delle elaborazioni svolte **per l'azoto** appaiono i seguenti:

- i *carichi residui* per la AK risultano estremamente differenziati a seconda dell'area, in particolare si osservano valori molto più elevati in montagna (72 kg/ha) rispetto alla pianura (32 kg/ha); ciò è la conseguenza in termini generali del fatto che mentre in pianura gli alti carichi totali (concimazioni) vengono compensati da elevate rese, in montagna i carichi totali (principalmente di origine organica) mediamente alti non sono ridotti dall'asportazione colturale per le rese relativamente modeste; inoltre bisogna segnalare il carico anomalo dell'erba medica che in montagna viene concimata con circa 100kg/ha quasi completamente trasformato in carico residuo⁽²⁰⁾; i valori della collina risultano estremamente bassi visti i bassi valori delle concimazione nelle colture arboree. Nella AI si segnalano tutti valori negativi, risultato di un bilancio estremamente favorevole per l'aspetto ambientale ma che a lungo andare potrebbe portare a riduzioni significative nelle rese, viceversa i carichi residui del biologico (AB) risultano tutti positivi e particolarmente elevati in montagna; dalla combinazione delle due azioni (media di AI e AB) si ottengono valori prossimi allo zero in pianura e ciò rappresenta la situazione ottimale in quanto la quantità di azoto somministrata è pari al fabbisogno delle colture. I carichi di AK e AA nelle aree vulnerabili ai nitrati sono di poco superiori a quelli della pianura, mentre nella AI il valore è quasi pari a zero, nella AB si ha un carico residuo di 19 kg/ha;
- considerando il dato medio delle diverse aree, la riduzione del carico residuo tra un ettaro di superficie agricola sottoposta ad impegni agroambientali ed uno convenzionale (indice di *Efficienza Specifica* - ES) risulta mediamente pari a -19 kg/ha, come a dire che in un terreno ecottrattato restano 19 kg in meno di azoto rispetto ad un ettaro coltivato convenzionalmente, una volta che la coltura è stata raccolta; tale riduzione (in termini assoluti) risulta più alta in pianura (-31 kg/ha; -96%) e montagna (-33 kg/ha; -45%) mentre molto più contenute appaiono le riduzioni in collina, dove peraltro vi sono valori di carichi residui estremamente bassi. Infine nelle aree vulnerabili si ottengono riduzioni assolute simili e quelle della pianura.

⁽²⁰⁾ Si è ipotizzato per le leguminose che il fabbisogno di azoto della coltura viene quasi completamente soddisfatto dall'azoto atmosferico attraverso la fissazione dell'*azotobacter*, pertanto l'eventuale apporto di concimazione azotata rientra quasi tutto nel carico residuo.

- *l'Efficienza complessiva (EC) delle misure agroambientali, stimata sull'intero territorio regionale risulta pari a -3,2 kg/ha (- 10% circa), valore quindi relativamente modesto, ma che deve essere interpretato alla luce della effettiva diffusione e distribuzione territoriale assunta dalle misure agroambientali; i valori più alti della EC si registrano in montagna dovuto sia alla riduzione specifica (ES) che alla maggiore diffusione della Misura in termini di superfici; viceversa, le altre aree si attestano su valori più contenuti.*

Il bilancio del **fosforo** (P_2O_5) risulta spesso negativo o prossimo allo zero nelle aree e nelle situazioni analizzate (tab. VI.19), e questo fa pensare a concimazioni colturali basse per AI e AB; l'eccezione è rappresentata dalla montagna per la AK dove si rilevano carichi residui pari a 30 kg/ha (dovuti quasi esclusivamente ai carichi residui dell'erba medica 36kg/ha e del grano 27 kg/ha) che possono rappresentare un potenziale rischio di inquinamento, ancor più preoccupante per il fatto che siamo nelle aree con i maggiori rischi di erosione, fenomeno correlato al trasporto del fosforo. Tale valore tuttavia si riduce considerevolmente (12 kg/ha) nella situazione di Agricoltura Attuale (cioè dopo l'applicazione della misura).

Tabella 21 - Carichi residui di AZOTO ed Efficienze (riduzioni) Specifiche e complessive, in presenza e in assenza di misure agroambientali, per Zone Omogenee

Zona Omogenea	input	Carichi residui								Efficienze delle misure agroambientali			
		AK	AIV	ABV	media (AIV+ABV)	AI	AB	media (AI+AB)	AA	Efficienza Specifica (ES)		Efficienza Complessiva (EC)	
										(AI+AB)-AK		AA-AK	
		(kg/ha)								(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(%)
Pianura	DN	32,1213	27,3153	26,3509	27,0607	- 3,6388	14,76103	1,2193	30,1748	-30,9020	-96,2042	- 1,9464	- 6,0597
Collina	DN	5,1591	1,5962	16,9632	13,7030	-14,6874	10,11087	4,8498	3,5205	- 0,3093	- 5,9952	- 1,6386	-31,7608
Montagna	DN	72,5094		86,4143	86,4143		40,09730	40,0973	54,3073	-32,4121	-44,7006	-18,2022	-25,1032
Regione		32,0437	24,6915	53,1314	41,2402	- 4,8590	25,8641	13,0182	28,7514	-19,0255	-59,3735	- 3,2923	-10,2745
Aree vulnerabili		37,0461	30,7875	35,1625	32,7760	- 1,0729	19,28726	8,1811	34,6230	-28,8651	-77,9165	- 2,4231	- 6,5408

Tabella 22 - Carichi residui di FOSFORO (P2O5) ed Efficienze (riduzioni) Specifiche e complessive, in presenza e in assenza di misure agroambientali, per Zone Omogenee

Zona Omogenea	input	Carichi residui								Efficienze delle misure agroambientali			
		AK	AIV	ABV	media (AIV+ABV)	AI	AB	media (AI+AB)	AA	Efficienza Specifica (ES)		Efficienza Complessiva (EC)	
										(AI+AB)-AK		AA-AK	
		(kg/ha)								(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(%)
Pianura	DP	6,1833	5,2200	-6,5517	2,1119	--21,9688	-16,01843	- 20,3978	4,4878	-26,5810	-429,8861	-1,6955	- 27,4205
Collina	DP	- 3,9206	3,6263	-11,7287	- 8,4711	-10,7763	-19,92411	- 17,9834	-5,6812	-14,0628	358,6889	-1,7606	44,9054
Montagna	DP	30,3296		33,6847	33,6847		-13,33876	- 13,3388	11,9378	- 43,6683	-143,9794	-18,3918	- 60,6398
Regione		6,9226	5,0981	11,7004	8,9399	- 20,7492	-15,8019	- 17,8704	3,7949	- 24,7930	- 358,1475	- 3,1276	- 45,1804

AK: Agricoltura Convenzionale (senza la misura)

AIV: Agricoltura Integrata Virtuale (carichi del convenzionale sull'ettaro medio dell'Agricoltura Integrata)

ABV: Agricoltura Biologica Virtuale (carichi del convenzionale sull'ettaro medio dell'Agricoltura Biologica)

AI: Agricoltura Integrata

AB: Agricoltura Biologica

AA: Agricoltura Attuale (con la misura)

2.2.4 Indicatore aggiuntivo: riduzione degli Indici di “rilascio” degli input agricoli

Nell’ambito degli approfondimenti per la valutazione della misura agroambientale è stata svolta una analisi per la stima dei rilasci di inquinanti utilizzando il modello GLEAMS2. Tale approfondimento è stato realizzato confrontando unità territoriali denominate: “*Tipi di Zone Agronomiche Potenzialmente Omogenee*” (TiZAPO), individuate sulla base delle principali caratteristiche fisiche ambientali in grado di influenzare il bilancio dei fitonutrienti e il comportamento dei fitofarmaci. Di seguito si riporta la procedura seguita per l’individuazione delle TiZAPO, gli output delle simulazioni modellistiche effettuate con GLEAMS2 e i risultati ottenuti attraverso la territorializzazione per le differenti TiZAPO dei valori di rilascio di Azoto, fosforo e fitofarmaci nelle già utilizzate condizioni di agricoltura convenzionale (AK), agricoltura attuale (AA), agricoltura integrata (AI) e agricoltura biologica (AB).

AREA DI INDAGINE PER LE VALUTAZIONI TERRITORIALI

L’indagine per la stima dei rilasci ha assunto, quale area territoriale di riferimento, la zona omogenea di pianura così come delimitata dal Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), cioè l’area regionale nella quale maggiori sono i fenomeni di potenziale inquinamento dell’acqua e dei suoli da parte degli input agricoli e dove verosimilmente maggiore risulta la riduzione degli stessi, grazie all’applicazione delle misure agroambientali.

▪ Individuazione delle TiZAPO

Si è innanzitutto proceduto alla individuazione dei “*Tipi di Zone Agronomiche Potenzialmente Omogenee*” (TiZAPO) presenti nell’area di studio, sulla base delle principali caratteristiche fisiche ambientali in grado di influenzare il bilancio dei fitonutrienti e il comportamento dei fitofarmaci.

Allo scopo sono stati considerati tre parametri di classificazione:

- 1) *Tipo di suolo*. La Carta Pedologica Regionale considera un totale di 87 tipi di suoli, suddivisi in gruppi secondo la classificazione riportata in Tab.23.

Tabella 23 - Ripartizione dei tipi di suolo nei gruppi identificati dalla Carta Pedologica Regionale.

Gruppo											
A	B	c	D	E	F	g	h	i	S	t	U
CTD1	CTL0	BAU1	BAS1	COL1	CPO1	CAN1	FOR1	BEL1	CER1	BAR1	CDV1
CTD2	CTL1	MEZ1	CAL0	CSM1	RAM1	CON0	JOL1	BOG1	MOT1	BARz	MFA1
GH11	CTL3	MEZx	CAL1	FNL1		CON1	LCO1	CAS1	PIR1	TEG1	MFA2
GHly	CTL4	PIS1	CEN1	GLS0		CON3		CAS2		TEG2	
	CTL5	PRD1	CMR1	GLS1		CON5		GRG1		TEGz	
	CTL7	PRD2	MDC0	GLS2				MTCz			
	FL	RUI1	MDC1	MAM1				PTR0			
	GA11	RUI2	MDC2	RSD1				SDZ1			
	MON1	SRE1	MFA3	TER1				SEC1			
A	B	c	D	E	F	g	h	i	S	t	U
	MTC1		RNV0	TES1				SGR0			
	SCN1		RNV1					VIL0			
	SCN5		SOR1					VIL1			
	SMB0		TIE1					VIL2			
	SMB1										
	SMB2										
	SMB4										
	TEG0										

Ai fini di questo lavoro, anche per non scendere a un dettaglio troppo pretenzioso che non avrebbe trovato una corrispondente precisione nei parametri considerati di seguito, si è scelto di utilizzare solo le indicazioni relative alla tessitura (prevalentemente argillosa =A, prevalentemente di media granulometria=M, prevalentemente sabbiosa=S) sulla base delle descrizioni dei gruppi di suolo secondo quanto riportato in Tab.24.

Tabella 24 - Caratteristiche dei gruppi di suolo identificati dalla Carta Pedologica Regionale e loro attribuzione alle classi granulometriche considerate.

Gruppo	Descrizione	Tipo
A	Suoli antichi a tessitura franco limosa o franco argilloso limosa in superficie, media in profondità; con moderata disponibilità di ossigeno	Medio impasto
B	Suoli della media e bassa pianura con tessitura franco limosa o franco argilloso limosa in superficie, media in profondità; con buona disponibilità di ossigeno	Medio impasto
C	Suoli della media e bassa pianura con tessitura tipicamente franco argilloso limosa in superficie, media o moderatamente fine in profondità; con moderata disponibilità di ossigeno	Argilloso
D	Suoli con tessitura fine, talvolta moderatamente fine in profondità, con caratteri vertici moderatamente espressi; con moderata disponibilità di ossigeno	Argilloso
E	Suoli con tessitura argilloso limosa o argillosa, con caratteri vertici fortemente espressi; con moderata o imperfetta disponibilità di ossigeno	Argilloso
F	Suoli con tessitura argillosa, con caratteri vertici fortemente espressi; con imperfetta disponibilità di ossigeno e presenza di sali solubili nel profilo	Argilloso
G	Suoli con presenza di orizzonti ghiaiosi entro il profilo; con buona disponibilità di ossigeno	Sciolto
H	Suoli con tessitura fine in superficie e presenza di strati torbosi in profondità	Argilloso
I	Suoli con tessitura media o moderatamente grossolana; con buona disponibilità di ossigeno	Sciolto
S	Suoli della piana costiera sabbiosi e con presenza di falda	Sciolto
T	Suoli antichi a tessitura franco limosa o franco argilloso limosa in superficie, media in profondità; con buona disponibilità di ossigeno	Medio impasto
U	Suoli con tessitura argilloso limosa o argillosa, con caratteri vertici moderatamente espressi; con moderata o imperfetta disponibilità di ossigeno; pendenti	Argilloso

- 2) *Bilancio Idro-Climatico* ($BIC = P - ETP$). Sulla base della suddivisione agro-climatica regionale (Regione ER), l'area di pianura è stata suddivisa in due zone: D₁) zona con BIC compreso tra -500 e -310 mm/anno e D₂) area con BIC > -310 mm/anno.
- 3) *Soggiacenza freatica*. Il territorio in esame è stato diviso in 2 zone. F₁) soggiacenza pari o minore di 2 m, F₂) soggiacenza maggiore di 2 m..

Delle 12 possibili combinazioni dei fattori esaminati (3 tipi di suolo x 2 BIC x 2 livelli di soggiacenza freatica), solo 8 sono fisicamente presenti sul territorio considerato (Tab. 25).

Tabella 25 - TiZAPO fisicamente presenti nell'area di studio

TiZAPO	Tipo di suolo	BIC	Soggiacenza freatica	Sup. tot. ha
1	A	D2	F2	194.858
2	A	D1	F2	257.026
3	A	D1	F1	29.008
4	M	D1	F2	112.412
5	M	D2	F2	283.965
6	S	D2	F2	107.683
7	S	D1	F2	66.127
8	S	D1	F1	35.755

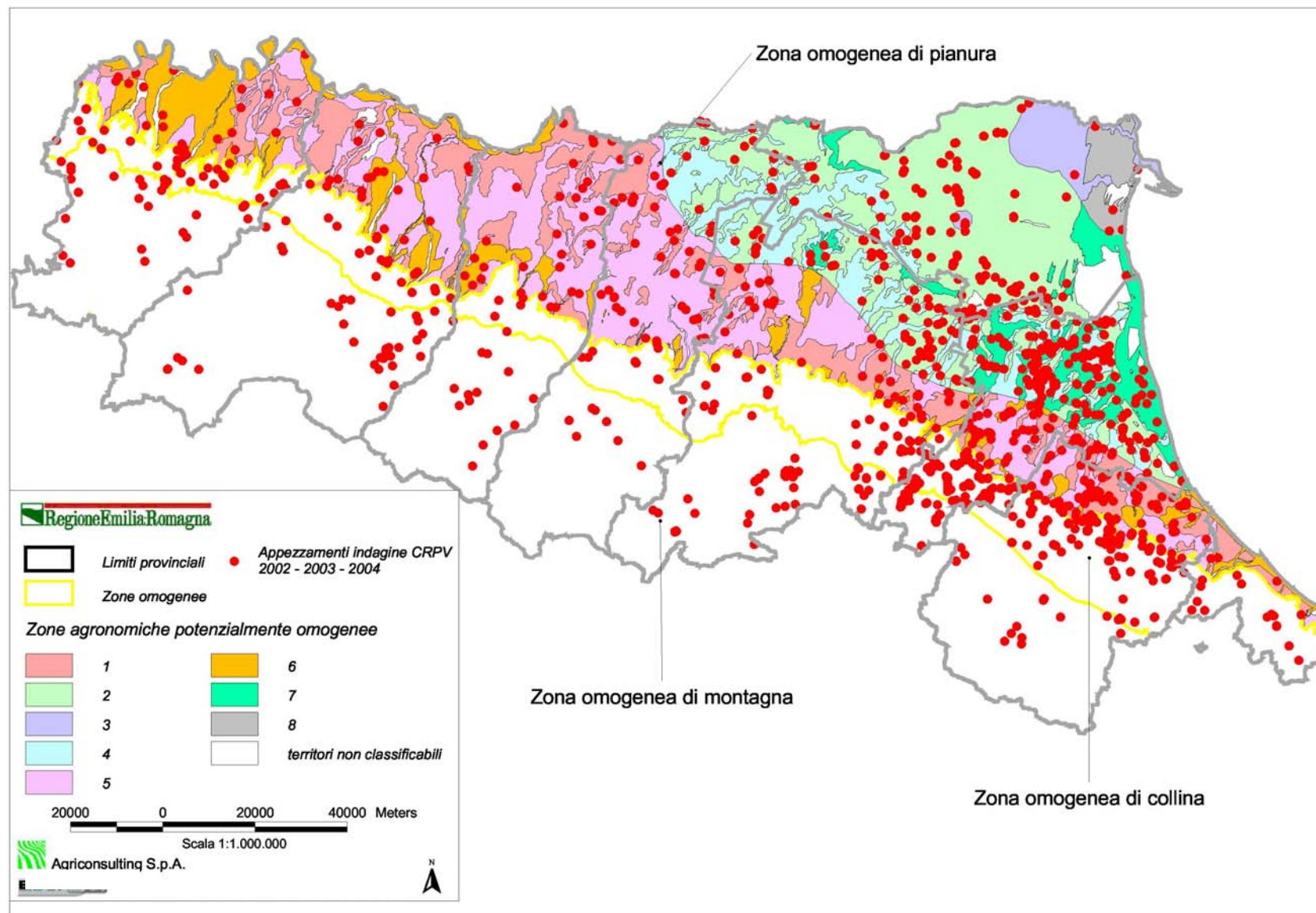
Le 8 TiZAPO così individuate sono formate ciascuna da un numero di corpi separati i cui confini non coincidono con quelli amministrativi comunali.

La successiva georeferenziazione, con il GIS, degli appezzamenti oggetto di “indagine CRPV” ha permesso:

- la localizzazione dei campi nell’ambito di ciascuna TiZAPO;
- il conteggio e la classificazione degli stessi in funzione della tipologia di tecnica agronomica utilizzata (A_B , A_I , A_K) e della coltura;
- la scelta, per la continuazione del lavoro, delle *sei* TiZAPO (n° 1, 2, 4, 5, 6 e 7) che presentano un numero sufficiente di informazioni da permettere attendibili elaborazioni statistiche per i confronti programmati.

Nella Tavola 14 viene rappresentata la distribuzione degli appezzamenti indagati da CRPV nel periodo 2002-2004 per le 8 TiZAPO individuate.

Tavola 14



▪ **Simulazioni colturali a livello campo con GLEAMS**

Per l'approccio modellistico di campo è stato utilizzato GLEAMS2 che permette di ottenere delle stime comparative in termini di ruscellamento a bordo del campo e di percolazione nello strato immediatamente sottostante le radici delle colture, valutando quindi anche gli effetti delle applicazioni delle differenti tecniche colturali (A_K agricoltura convenzionale, A_I agricoltura integrata, A_B agricoltura biologica) sui rilasci di N e P e fitofarmaci.

Le simulazioni sono state eseguite su 88 campi virtuali che permettono di confrontare 28 A_I con 28 A_{KI} e 16 A_B con 16 A_{KB} . Per i campi simulati sono state adottate le tecniche di conduzione medie di 243 campi reali monitorati con lo stesso tipo di agricoltura (A_K , A_I o A_B). Per ricavare da ciascuno un comportamento riferibile ad un andamento stagionale medio, le simulazioni sono state ripetute per 16 anni consecutivi, dal 1988 al 2004 (in totale sono 1408).

I dati di input richiesti dal modello sono stati ricavati da un attento esame comparativo del lavoro precedente. In particolare, per le concimazioni e i fitofarmaci, si è preferito utilizzare, per ogni coltura e azione, i valori medi (o molto vicini) delle TiZAPO trascurando eventuali apparenti differenziazioni dovute a una non giustificabile variabilità (Tab. 29).

A questo proposito si segnala ancora:

- le caratteristiche del suolo della TiZAPO di volta in volta considerata sono state ricavate sia dai rilievi aziendali che dalla Carta Pedologica;
- nelle modellizzazioni sono stati "inputati" solo i principali fitofarmaci eventualmente impiegati; quelli inseriti nelle modellizzazioni delle colture biologiche sono serviti solo per ottenere un maggior numero di informazioni sul comportamento dei vari p.a.;
- sono stati utilizzati i dati meteo delle seguenti stazioni di rilevamento (fonte ARPA Servizio Idrometeorologico):

ZAPO	Stazione
1	MO Campogalliano
2	FE Pioppo
4	BO Madonna
5	MO Campogalliano
6	PC Ponticelli
7	RA Marani

I principali risultati per le perdite di fitonutrienti sono riferiti nella Tab. 26 e nelle Tavole da 15 a 21.

I risultati relativi ai fitofarmaci sono sintetizzati nelle Tabb. 27 e 28.

Tabella 26 – Alcuni parametri di input (si ricorda che i fitofarmaci inseriti nelle modellizzazioni delle colture biologiche sono serviti solo per aumentare il numero di p.a. testati col modello).

Coltura	Azione	Nmin kg ha ⁻¹	P ₂ O ₅ min kg ha ⁻¹	Norg kg ha ⁻¹	P ₂ O ₅ org kg ha ⁻¹	Principi attivi	Dose kg ha ⁻¹
Barbabietola	A _I	79,3	57,1	7,7	3,9	metamitron	0,486
	A _{KI}	110,1	86,1	4,5	2,4	glifosate	0,760
Erba medica	A _I	2,8	8,4	9,7	4,8	setossidim	0,053
	A _B	4,4	4,6	32,2	9,6	quizalofop-etile	0,074
	A _{KI}	11,5	22,3	6,2	3,1	imazetapyr	0,013
	A _{KB}	17,6	31,1	56,9	30,1	imazamox	0,010
Frumento	A _I	88,3	10,7	0,3	0,2	pirimicarb	0,187
	A _B	17,3	12,9	80,9	40,1	propiconazolo	0,170
	A _{KI}	132,2	43,3	0,0	0,0	MCPA	0,420
	A _{KB}	60,7	51,2	45,5	22,7	procloraz	0,403
Mais	A _I	152,9	16,8	23,9	11,6	metolacoloro	1,071
	A _B	20,6	3,4	147,8	97,1	terbutilazina	0,644
	A _{KI}	206,5	70,8	39,1	22,3	aclonifen	0,260
	A _{KB}	247,9	22,9	34,4	21,6	alacoloro	1,377
Vite	A _I	23,0	12,9	6,3	3,3	dimetomorf	0,290
	A _B	16,0	7,3	15,4	6,7	fosetil-Al	1,193
	A _{KI}	38,4	13,9	9,7	4,9	metiram	1,439
	A _{KB}	21,0	13,9	19,0	12,7	dinocap	0,164

Tabella 27 - Stime dei rilasci di N e P ottenute con GLEAMS nell'anno medio (kg/ha) per le colture monitorate

Coltura	Azione	TiZAPO	N runoff	N sediment	N percolato	N totale	P runoff	P sediment	P percolato	P totale
Barbabietola	A _I	1	1,0	1,5	3,2	5,7	0,04	0,86	0,02	0,92
Barbabietola	A _{KI}	1	1,2	1,5	4,7	7,5	0,05	0,89	0,02	0,96
Barbabietola	A _I	2	0,9	1,2	3,3	5,4	0,03	0,69	0,03	0,75
Barbabietola	A _{KI}	2	1,0	1,2	5,3	7,5	0,04	0,71	0,03	0,78
Barbabietola	A _I	4	0,1	0,4	9,2	9,8	0,01	0,21	0,03	0,25
Barbabietola	A _{KI}	4	0,2	0,4	14,4	15,0	0,01	0,22	0,03	0,26
Barbabietola	A _I	5	0,2	0,7	11,4	12,4	0,01	0,36	0,03	0,41
Barbabietola	A _{KI}	5	0,3	0,7	17,8	18,8	0,01	0,37	0,03	0,42
Barbabietola	A _I	7	0,2	0,2	23,7	24,1	0,01	0,09	0,04	0,14
Barbabietola	A _{KI}	7	0,2	0,2	37,1	37,5	0,01	0,09	0,04	0,14
Erba medica	A _B	1	0,8	0,0	3,4	4,2	0,01	0,01	0,03	0,05
Erba medica	A _I	1	1,0	0,0	3,6	4,6	0,02	0,02	0,03	0,06
Erba medica	A _{KB}	1	1,1	0,0	4,1	5,2	0,04	0,02	0,03	0,08
Erba medica	A _{KI}	1	1,0	0,0	3,7	4,7	0,02	0,02	0,03	0,06
Erba medica	A _B	2	0,6	0,0	4,1	4,8	0,01	0,01	0,03	0,05
Erba medica	A _I	2	0,8	0,0	4,3	5,2	0,01	0,01	0,03	0,06
Erba medica	A _{KB}	2	0,9	0,0	5,1	6,1	0,03	0,02	0,03	0,08
Erba medica	A _{KI}	2	0,8	0,0	4,5	5,3	0,02	0,01	0,03	0,06
Erba medica	A _I	4	0,1	0,0	6,1	6,3	0,00	0,01	0,03	0,04
Erba medica	A _{KI}	4	0,1	0,0	6,3	6,5	0,00	0,01	0,03	0,04
Erba medica	A _B	5	0,2	0,0	5,5	5,7	0,00	0,01	0,03	0,04
Erba medica	A _I	5	0,2	0,0	6,9	7,1	0,00	0,01	0,03	0,05
Erba medica	A _{KB}	5	0,9	0,0	5,1	6,1	0,03	0,02	0,03	0,08
Erba medica	A _{KI}	5	0,2	0,0	6,9	7,1	0,01	0,01	0,03	0,05
Erba medica	A _I	6	0,1	0,0	13,9	14,0	0,00	0,00	0,00	0,00
Erba medica	A _{KI}	6	0,1	0,0	14,7	14,8	0,00	0,00	0,00	0,00
Erba medica	A _I	7	0,2	0,0	12,0	12,2	0,00	0,00	0,00	0,01
Erba medica	A _{KI}	7	0,2	0,0	12,4	12,6	0,01	0,00	0,00	0,01
Frumento	A _I	1	1,1	0,8	3,1	5,0	0,01	0,40	0,04	0,45
Frumento	A _{KI}	1	1,3	0,8	10,1	12,3	0,02	0,42	0,04	0,49
Frumento	A _B	2	0,7	0,6	0,9	2,2	0,00	0,32	0,06	0,38
Frumento	A _I	2	0,9	0,6	4,2	5,7	0,01	0,31	0,05	0,37
Frumento	A _{KB}	2	1,9	0,7	2,4	4,9	0,01	0,45	0,05	0,52
Frumento	A _{KI}	2	1,1	0,6	11,4	13,2	0,03	0,32	0,05	0,41
Frumento	A _I	4	0,2	0,3	11,2	11,7	0,00	0,11	0,06	0,17
Frumento	A _{KI}	4	0,2	0,3	25,8	26,2	0,00	0,12	0,06	0,18
Frumento	A _B	5	0,2	0,5	1,6	2,2	0,00	0,19	0,06	0,25
Frumento	A _I	5	0,3	0,5	13,0	13,7	0,00	0,19	0,06	0,25
Frumento	A _{KB}	5	0,4	0,5	5,3	6,1	0,00	0,27	0,06	0,34
Frumento	A _{KI}	5	0,3	0,5	30,4	31,1	0,01	0,20	0,06	0,27
Frumento	A _B	7	0,2	0,1	3,4	3,8	0,00	0,05	0,05	0,11

Tabella 27 – continua

Coltura	Azione	TiZAPO	N runoff	N sediment	N percolato	N totale	P runoff	P sediment	P percolato	P totale
Frumento	A _I	7	0,2	0,1	24,7	25,0	0,01	0,05	0,05	0,11
Frumento	A _{KB}	7	0,2	0,1	11,8	12,1	0,00	0,08	0,05	0,13
Frumento	A _{KI}	7	0,2	0,1	44,8	45,2	0,00	0,06	0,05	0,11
Mais	A _B	1	4,9	1,7	1,6	8,2	0,04	1,10	0,02	1,16
Mais	A _I	1	1,9	1,4	3,1	6,4	0,03	0,71	0,02	0,76
Mais	A _{KB}	1	2,6	1,4	8,3	12,3	0,05	0,77	0,02	0,84
Mais	A _{KI}	1	2,7	1,4	5,5	9,6	0,04	0,86	0,02	0,91
Mais	A _I	2	2,1	1,3	3,9	7,2	0,04	0,63	0,03	0,70
Mais	A _{KI}	2	2,6	1,3	7,2	11,1	0,01	0,74	0,03	0,78
Mais	A _B	4	0,5	0,5	9,3	10,2	0,00	0,25	0,03	0,28
Mais	A _I	4	0,2	0,4	14,5	15,1	0,01	0,17	0,03	0,20
Mais	A _{KB}	4	0,3	0,4	36,8	37,5	0,01	0,18	0,02	0,21
Mais	A _{KI}	4	0,3	0,4	26,4	27,1	0,00	0,19	0,02	0,22
Mais	A _B	5	0,7	0,7	10,1	11,5	0,00	0,45	0,03	0,48
Mais	A _I	5	0,3	0,6	15,8	16,8	0,01	0,27	0,03	0,30
Mais	A _{KB}	5	0,4	0,6	43,1	44,2	0,01	0,30	0,03	0,34
Mais	A _{KI}	5	0,4	0,6	31,0	32,0	0,01	0,34	0,03	0,38
Mais	A _I	6	0,1	0,1	46,5	46,8	0,00	0,05	0,00	0,06
Mais	A _{KI}	6	0,1	0,1	76,5	76,8	0,01	0,07	0,00	0,07
Mais	A _B	7	0,3	0,3	30,8	31,5	0,01	0,18	0,00	0,19
Mais	A _I	7	0,2	0,3	45,9	46,4	0,00	0,11	0,00	0,12
Mais	A _{KB}	7	0,3	0,3	98,7	99,3	0,01	0,13	0,00	0,13
Mais	A _{KI}	7	0,2	0,3	76,2	76,7	0,02	0,15	0,00	0,16
Vite	A _B	1	1,7	0,1	1,6	3,5	0,1	0,1	0,0	0,2
Vite	A _I	1	0,8	0,1	1,1	2,1	0,03	0,06	0,04	0,13
Vite	A _{KB}	1	1,4	0,1	0,8	2,4	0,1	0,1	0,0	0,2
Vite	A _{KI}	1	1,2	0,1	1,4	2,7	0,05	0,06	0,04	0,15
Vite	A _B	2	1,3	0,1	1,4	2,9	0,1	0,1	0,0	0,2
Vite	A _I	2	0,7	0,1	0,9	1,8	0,03	0,05	0,05	0,13
Vite	A _{KB}	2	1,1	0,1	0,9	2,1	0,1	0,1	0,0	0,2
Vite	A _{KI}	2	1,0	0,1	1,1	2,2	0,04	0,05	0,05	0,14
Vite	A _B	4	0,2	0,0	2,6	2,9	0,0	0,0	0,1	0,1
Vite	A _I	4	0,1	0,0	1,9	2,1	0,01	0,02	0,05	0,07
Vite	A _{KB}	4	0,2	0,0	1,2	1,4	0,0	0,0	0,1	0,1
Vite	A _{KI}	4	0,1	0,0	2,4	2,6	0,01	0,02	0,05	0,07
Vite	A _B	5	0,3	0,1	3,1	3,5	0,0	0,0	0,1	0,1
Vite	A _I	5	0,2	0,1	2,1	2,3	0,01	0,03	0,05	0,09
Vite	A _{KB}	5	0,3	0,1	1,4	1,8	0,0	0,0	0,1	0,1
Vite	A _{KI}	5	0,2	0,1	2,8	3,2	0,01	0,03	0,05	0,09
Vite	A _B	6	0,1	0,0	6,0	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Vite	A _I	6	0,1	0,0	4,6	4,7	0,00	0,01	0,01	0,01
Vite	A _{KB}	6	0,1	0,0	4,8	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Vite	A _{KI}	6	0,1	0,0	5,4	5,5	0,00	0,01	0,01	0,01
Vite	A _B	7	0,2	0,0	5,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Vite	A _I	7	0,2	0,0	3,3	3,5	0,01	0,01	0,00	0,02
Vite	A _{KB}	7	0,2	0,0	3,2	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Vite	A _{KI}	7	0,2	0,0	4,9	5,1	0,01	0,01	0,00	0,02

Tabella 28 – Stime dei rilasci di fitofarmaci ottenute con GLEAMS nell'anno medio (g/ha) per le colture monitorate.

Coltura	Azione	Pa	TiZAPO 1	TiZAPO 2	TiZAPO 4	TiZAPO 5	TiZAPO 6	TiZAPO 7
Barbabietola	A _I	metamitron	4,34	2,92	0,19	0,27		0,12
	A _{KI}	glifosate	1,27	1,48	0,36	0,43		0,42
Erba medica	A _I	setossidim	0,36	0,36	0,01	0,02	0,01	0,01
	A _B	quizalofop-etile	0,47	0,57		0,06		
	A _{KI}	imazetapyr	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01
	A _{KB}	imazamox	0,00	0,00		0,00		
Frumento	A _I	pirimicarb	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
	A _B	propiconazolo		1,55		0,34		0,37
	A _{KI}	MCPA	0,30	0,77	0,07	0,06		0,09
	A _{KB}	procloraz	0,00	1,62		0,26		0,29
Mais	A _I	metolacoloro	24,19	31,19	1,95	3,51	0,42	0,97
	A _B	terbutilazina	3,53		0,67	0,87		0,64
	A _{KI}	aclonifen	6,19	6,89	1,26	1,69	0,66	1,84
	A _{KB}	alacoloro	17,71		0,65	1,82		0,47
Vite	A _I	dimetomorf	0,64	0,70	0,08	0,12	0,05	0,14
	A _B	fosetil-Al	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	A _{KI}	metiram	0,02	0,04	0,01	0,01	0,01	0,02
	A _{KB}	dinocap	0,11	0,17	0,01	0,02	0,01	0,05

Tabella 29 – Valori percentuali dei rilasci di fitofarmaci ottenute con GLEAMS rispetto alla dose applicata (%).

Coltura	Azione	Pa	TiZAPO 1	TiZAPO 2	TiZAPO 4	TiZAPO 5	TiZAPO 6	TiZAPO 7
Barbabietola	A _I	metamitron	0,89	0,60	0,04	0,06		0,02
	A _{KI}	glifosate	0,17	0,20	0,05	0,06		0,06
Erba medica	A _I	setossidim	0,68	0,69	0,03	0,04	0,01	0,01
	A _B	quizalofop-etile	0,63	0,76		0,09		
	A _{KI}	imazetapyr	0,07	0,05	0,00	0,00	0,05	0,09
	A _{KB}	imazamox	0,03	0,03		0,01		
Frumento	A _I	pirimicarb	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
	A _B	propiconazolo		0,91		0,20		0,22
	A _{KI}	MCPA	0,07	0,18	0,02	0,01		0,02
	A _{KB}	procloraz	0,00	0,40		0,06		0,07
Mais	A _I	metolacoloro	2,26	2,91	0,18	0,33	0,04	0,09
	A _B	terbutilazina	0,55		0,10	0,14		0,10
	A _{KI}	aclonifen	2,38	2,65	0,49	0,65	0,26	0,71
	A _{KB}	alacoloro	1,29		0,05	0,13		0,03
Vite	A _I	dimetomorf	0,22	0,24	0,03	0,04	0,02	0,05
	A _B	fosetil-Al	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	A _{KI}	metiram	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	A _{KB}	dinocap	0,06	0,11	0,01	0,01	0,01	0,03

L'analisi delle simulazioni evidenzia come le perdite più consistenti di N avvengano per percolazione, mentre i rilasci stimati di P sono molto limitati. Confrontando le colture simulate si nota che le perdite per scorrimento superficiale (in soluzione) sono sostanzialmente simili, anche se nel mais si osserva una forte variabilità per l'azoto. Per quanto riguarda la percolazione, invece, il mais presenta rilasci mediamente più alti, seguito da frumento e bietola; i valori ottenuti per erba medica e vite sono più contenuti e sostanzialmente coincidenti.

Se si considera anche il contenuto dei sedimenti (compreso nelle perdite totali) anche i valori di P diventano significativi.

Nel confronto tra le diverse azioni si evidenzia un moderato effetto positivo sia dell'agricoltura integrata (A_I) che dell'agricoltura biologica (A_B) nel contenimento delle perdite di N per percolazione rispetto ai loro controlli convenzionali (A_{KI} e A_{KB} rispettivamente). Per il fosforo le differenze sono decisamente inferiori, ma si osserva comunque una tendenziale riduzione dei rilasci per scorrimento superficiale.

Comparando le varie TiZAPO si evidenziano dei comportamenti differenziati sulla base del tipo di terreno: nelle TiZAPO 1 e 2, caratterizzate da substrati di tipo argilloso, prevalgono infatti i fenomeni di scorrimento superficiale, mentre nelle TiZAPO 4 e 5 (terreni di medio impasto) e, ancor più, nelle TiZAPO 6 e 7 (terreni medio-sabbiosi) prevale la percolazione profonda. Nel complesso, comunque, i livelli inferiori di perdite di azoto sono stati simulati per i terreni più fini, mentre il rischio di perdite di questo fitonutriente aumentano con l'aumentare della permeabilità del suolo. Per quanto riguarda il fosforo, invece, le perdite stimate risultano comunque molto ridotte. In questo caso, però prevalgono le perdite per scorrimento superficiale (soprattutto nei terreni meno permeabili) e i valori ottenuti seguono quindi un andamento opposto a quello osservato per le perdite complessive di N.

Per quanto riguarda i rilasci di fitofarmaci va ricordato che le perdite simulate per lisciviazione profonda risultano generalmente limitate, mentre la via preferenziale di allontanamento dei p.a. appare essere la conseguenza le perdite complessive più elevate sono state simulate nelle TiZAPO 1 e 2 (terreni argillosi) dove lo scorrimento di acqua in superficie è tendenzialmente maggiore. scorrimento superficiale, sia per la quota in soluzione che per quella legata ai sedimenti.

In valore assoluto i rilasci più consistenti sono stati stimati sul mais con il metolacloro nella TiZAPO 2 (31 g/ha) e nella TiZAPO 1 (24 g/ha), seguito dall'alacloro e dell'acilonifen sempre sul mais e dal metamitron sulla bietola.

In termini relativi (% della dose impiegata), l'acilonifen e il metolacloro si equivalgono con valori massimi da 2,7 a 2,9 nei terreni più argillosi e anche inferiori a 0,2-0,3 con granulometrie più grossolane. Percentuali di rilascio nulle o bassissime sono state stimate per pirimicarb, fosetil-Al e mitiram.

■ ***Stime dei rilasci (R) di azoto e fosforo a livello territoriale nell'Area di studio***

Un ulteriore sviluppo dell'indagine ha permesso la stima degli indici potenziali di rilascio complessivi a livello territoriale, in base alla effettiva estensione e distribuzione degli impegni agroambientali del PSR.

Allo scopo, con riferimento alle singole TiZAPO, è stata dapprima fatta la stima degli *Indici potenziali di Rilascio* (R_N per l'azoto, R_P per il fosforo) ipotizzando le seguenti situazioni:

- solo agricoltura convenzionale (R_{NK} e R_{PK})
- solo agricoltura integrata (R_{NI} e R_{PI})
- solo agricoltura biologica (R_{NB} e R_{PB})

Successivamente, tenuto conto dei risultati ottenuti, è stata fatta la stima per:

- agricoltura con l'attuale % di presenza di A_I e A_B (R_{NA} e R_{PA}):

$$R_{NK} \times SAU_K + R_{NI} \times SAU_I + R_{NB} \times SAU_B$$

$$R_{NA} = \frac{\text{SAU}_A}{\text{SAU}_A}$$

$$R_{PA} = \frac{R_{PK} \times \text{SAU}_K + R_{PI} \times \text{SAU}_I + R_{PB} \times \text{SAU}_B}{\text{SAU}_A}$$

Le variazioni indotte dalle misure agroambientali nelle differenti TiZAPO sono state così stimate: $\Delta_{RN} = R_{NK} - R_{NA}$; $\Delta_{RP} = R_{PK} - R_{PA}$

Per la stima dei rilasci dell'ettaro medio delle TiZAPO si è proceduto nel modo seguente:

- 1) per le colture modellizzate con GLEAMS si sono utilizzati i rilasci medi del periodo considerato (16 anni) stimati dal modello, le perdite idriche per lisciviazione e per scorrimento superficiale e le quantità stimate di materiale eroso; per tener conto dell'effetto dell'irrigazione, il volume di acqua percolato è stato aumentato di 0,2 Va;
- 2) per ogni TiZAPO, con i dati dei campi dove era stato applicato GLEAMS, sono stati interpolati i dati con delle funzioni empiriche, differenti per i tipi di rilascio (perdite per lisciviazione o perdite per scorrimento), ricavando dei parametri specifici per gli elementi considerati. In particolare, si sono correlati: a) perdite di N per lisciviazione: variabili indipendenti Percolazione (mm) e D_N ; b) perdite di N per scorrimento superficiale: variabili indipendenti Runoff (mm) e D_N ; c) perdite di P per percolazione: variabile indipendente D_P ; d) perdite di P per scorrimento superficiale: variabile indipendente quantità di sedimento eroso (kg/ha). Le funzioni ottenute sono riportate nella Tab. 33;
- 3) per le combinazioni "coltura x azione" controllate da CRPV, ma non modellizzate nella TiZAPO di appartenenza, il rilascio è stato stimato tramite le funzioni precedentemente ottenute, facendo riferimento ai valori specifici dei carichi residui ed alle perdite idriche calcolate da GLEAMS per quella determinata coltura nella TiZAPO in esame per le altre azioni modellizzate;
- 4) per le colture non controllate nell'indagine CRPV, si è utilizzato lo specifico valore di carico residuo e le perdite idriche delle colture controllate più simili;
- 5) i rilasci medi di N e P dell'ettaro medio di ogni TiZAPO (per ogni tipo di azione) sono stati calcolati facendo la media dei rilasci delle colture presenti ponderati sulla base della percentuale di SAU occupata da ciascuna.

Si sottolinea che le funzioni impiegate non hanno una valenza intrinseca, ma permettono di interpretare il comportamento del modello nelle condizioni analizzate. Esse permettono quindi di ricavare le informazioni necessarie per le situazioni non modellizzate nell'areale considerato, ma si ritiene che non possano (senza appropriati aggiustamenti) essere impiegate al di fuori delle condizioni ambientali e culturali per le quali sono state ricavate.

Tabella 30 - Funzioni e parametri utilizzati

Variabile	Funzione	Parametri						
		a				b		R ²
		TiZAPO 1 e 2	TiZAPO 4 e 5	TiZAPO 6- 7		A _B	A _I e A _K	
Lisciviazione N	$y = a_i \cdot \text{Percolation} \cdot e^{(b_i \cdot D_N)}$	0,05913	0,01740	0,08412		0,00001	0,00772	0,73
Runoff N	$y = a_i \cdot \text{Runoff} \cdot e^{(b_i \cdot D_N)}$	0,00173	0,00183	0,00005		0,00088	0,00074	0,86
Lisciviazione P ₂ O ₅	$y = a_i \cdot \text{Percolation} \cdot e^{(b_i \cdot D_P)}$	0,02583	0,03145	0,02132		0,01092	0,00259	0,72
Runoff P ₂ O ₅	$y = a_i \cdot \text{Sediment} \cdot e^{(b_i \cdot D_P)}$	0,00386	0,00431	0,00363		0,00458	0,00046	0,96

Si sono considerati dei coefficienti di azione del carico residuo 'b' diversi per le colture convenzionali ed integrate (prevalenza di carichi minerali) e per le colture biologiche (prevalenza di carichi organici). Il coefficiente 'a', che regola l'effetto delle perdite idriche o di materiali erosi, è stato invece differenziato per gruppi di TiZAPO caratterizzati da differenti rapporti tra lisciviazione e scorrimento superficiale.

Le funzioni adottate assumono che, nell'intervallo di valori considerato, le quantità di fitonutrienti in uscita dipendano linearmente dall'entità delle perdite idriche (lisciviazione o runoff) o di sedimenti e rispondono in maniera esponenziale al carico residuo.

L'adattamento delle funzioni è generalmente piuttosto buono, in particolare per gli effetti prevalenti (lisciviazione di N e runoff di P_2O_5). L'effetto della dose residua risulta differente per le diverse vie di perdita di azoto e fosforo: facendo riferimento ai coefficienti d'azione impiegati per A_I ed A_K , un incremento di 10 kg del carico residuo determina un aumento delle perdite di lisciviazione del 8,0% e del 2,7% per N e P_2O_5 rispettivamente e un aumento delle perdite per runoff del 0,7% e del 0,5% per i due fitonutrienti considerati.

Di seguito si riportano i principali risultati sui rilasci di azoto e fosforo nell'area indagata.

Dalla tabella 34 risulta un rilascio di **azoto** medio nella pianura di 9,7 kg/ha nella AK, 9,5 kg/ha nella AA e 7,4 kg/ha per la combinazione di AI e AB; le riduzioni medie che si ottengono confrontando la AK e la media di AI-AB sono di -2,2 kg/ha pari al -23%, mentre AK-AA si ottengono riduzioni di soli -0,16 kg/ha pari al 1,7%, evidentemente frutto di una adesione alla misura relativamente bassa. Estremamente eterogeneo risulta il rilascio nelle differenti aree omogenee, in particolare si hanno rilasci tra una zona e l'altra che possono variare anche di un fattore 10, differenza legata alle eterogenee caratteristiche dei terreni; le due aree (per tutte le tipologie di agricolture prese in esame) che presentano rilasci di azoto maggiori rispetto alle altre sono la 6 e la 7 cioè quelle con terreni prevalentemente a tessitura grossolana con un alta percentuale di sabbia.

Per il **fosforo** dalle stime sui rilasci si ottengono valori estremamente bassi in tutte le aree e per i differenti metodi di agricoltura (Tab. 35), in parte è il risultato delle basse concimazioni e quindi dei bassi valori nei carichi residui (spesso i valori dei carichi residui sono risultati inferiori a zero); ma soprattutto sono la conseguenza dei valori di sedimento che in pianura risultano estremamente modesti, tale risultato dimostra che nell'area considerata il fosforo non determina alcun rischio di inquinamento.

▪ *Stime degli indici di rilascio di fitofarmaci ponderati per la tossicità (RFr) nelle differenti TiZAPO*

Come per i nutrienti, un ulteriore sviluppo dell'indagine ha permesso la stima dei rilasci a livello territoriale in base alla effettiva estensione e distribuzione territoriale degli impegni agroambientali del PSR.

Anche in questo caso, come puntualizzato per i carichi dei fitofarmaci, si è operato con riferimento alle sole colture monitorate; ed analogamente ai carichi sono stati stimati prima i rilasci dei fitofarmaci tal quali (Rfr) e successivamente sono stati ponderati per la loro tossicità cronica (RFR).

Per il calcolo di RFR è stato seguito il seguente percorso metodologico:

- 1) Si è partiti dai "carichi di fitofarmaci" territorializzati per foglio di mappa ed aggregati nelle TiZAPO riassunti.
- 2) I singoli p.a. che compongono i "carichi dei fitofarmaci" (calcolati precedentemente) e territorializzati per foglio di mappa e quindi aggregati nelle TiZAPO sono stati caratterizzati attraverso un indice denominato GUS (Groundwater Ubiquity Score) che viene così ottenuto (Gustafson, 1989):

$$GUS = (4 - \log Koc) \log \tau$$

dove, Koc è il coefficiente di adsorbimento normalizzato per il contenuto di C organico del terreno e τ è il tempo di dimezzamento della molecola nel suolo (BCPC, 2004).

- 3) Si è quindi stimato l'*Indice di Rilascio Potenziale Specifico (Rfs)* per ogni fitofarmaco rilevato dall'indagine CRPV in ogni TiZAPO, nelle consuete tre ipotesi (azioni A_K , A_I , A_B):

$$Rfs = GUS * dr * Kt * Kw$$

Dove: dr è la dose impiegata sull'ettaro medio della TiZAPO (kg/ha); Kt è un coefficiente che varia con il tipo di terreno e ricavato con le simulazioni modellistiche (terreni argillosi: $Kt = 4.35 \cdot 10^{-2}$; terreni medio-sabbiosi: $Kt = 1.80 \cdot 10^{-3}$). Kw , pure ricavato con le simulazioni, è un coefficiente proporzionale ai volumi di acqua annualmente defluiti dall'ettaro medio della TiZAPO ($Kw = 1.0093 \times \text{Volume defluito eventualmente corretto per l'irrigazione (mm)}$).

- 1) Gli $Rfs^{(21)}$ sono stati ponderati in funzione della tossicità cronica, ricavando RF (corrispondente a IPF proposto da Zanin e Berti, 1992):

$$RF = \frac{Rfs}{Lg}$$

- 2) Questo indice è tanto più elevato quanto maggiori sono la dose di impiego e la tossicità, e quanto più il prodotto è mobile nel terreno.

Con questo metodo è stato quindi possibile stimare la pericolosità relativa delle situazioni a confronto. Per un determinato itinerario tecnico di produzione, infatti, il rischio complessivo legato ai fitofarmaci può essere rappresentato dalla somma dei valori degli RF dei singoli p.a. impiegati sull'ettaro medio ($\sum RF$).

- 3) Allo scopo di dare un valore di riferimento alle $\sum RF$ calcolate, è stato creato un Rilascio Fitofarmaci Comparativo ($\sum RFC$) corrispondente a quello di un ordinamento colturale (A_K) con elevato impiego di fitofarmaci, così composto: 25% pero, 25% vite, 25% pesco, 25% mais. Il $\sum RFC$ ricavato dai rilevamenti CRPV era pari a 4.025 (adimensionale).
- 4) E' seguita la stima dell'*Indice Ponderato di Rilascio Relativo Fitofarmaci (RFR)* sull'ettaro medio di ogni singola TiZAPO:

$$RFR = 100 \sum RF \times \sum RFC^{-1}$$

Gli indici di rilascio dei fitofarmaci ponderati (RFR) hanno mostrato dinamiche ben differenziate in funzione delle caratteristiche dei p.a. e si osservano forti variazioni fra le TiZAPO, in relazione ai diversi ordinamenti colturali delle stesse e, all'interno di esse, per i tipi di agricoltura considerati. A questo proposito va segnalata una notevole differenziazione tra i valori calcolati per le TiZAPO 1 e 2 e le altre. Ciò è da porre in relazione alla diversa natura del terreno: nelle prime due, infatti, i suoli sono di tipo argilloso e ciò favorisce i fenomeni di scorrimento superficiale rispetto alla percolazione profonda. Date le caratteristiche chimiche prevalenti dei p.a. organici, le perdite per lisciviazione sono notevolmente minori rispetto alle perdite per trasporto superficiale, soprattutto per la frazione del p.a. legata ai colloidi del terreno.

Nel complesso, si è osservato una diminuzione media del RFR in AA rispetto al RFR di AK pari al -4,9%. Nelle aree interessate dalla misura, tuttavia, le differenze sono state del -58%.

Nelle Tavole da 15 a 20 vengono rappresentati per TiZAPO i rilasci di azoto, fosforo e dei fitofarmaci ponderati per la tossicità e le rispettive riduzioni a seguito dell'applicazione della misura 2.f.

⁽²¹⁾ Quest'ultimo parametro è quindi proporzionale alla affinità del principio attivo al carbonio organico contenuto nel terreno, al tempo di dimezzamento della molecola (p.a.), al tipo di terreno in cui esso viene impiegato e ai volumi d'acqua annualmente defluiti nella TiZAPO.

Tabella 31 - Stima dei rilasci medi di N (kg/ha) sull'ettaro medio delle TiZAPO per diversi tipi di agricoltura (AK, AI, AB,AA) e efficienze (riduzione) Specifiche e Complessive in presenza e assenza della misura per TiZAPO

TiZAPO	Rilasci								Efficienze delle misure agroambientali			
	AK	AIV	ABV	media (AIV+ABV)	AI	AB	media (AI+AB)	AA	Efficienza Specifica (ES)		Efficienza Complessiva (EC)	
									(AI+AB)-AK		AA-AK	
	(kg/ha)								(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(%)
1	9,043	8,309	8,636	8,446	6,795	6,476	6,662	8,941	-2,381	-26,331	-0,102	-1,130
2	9,032	8,841	9,181	8,908	6,986	7,754	7,138	8,765	-1,894	-20,974	-0,267	-2,955
4	3,058	2,659	2,630	2,654	2,001	2,061	2,010	2,976	-1,048	-34,276	-0,082	-2,697
5	3,362	3,172	3,178	3,175	3,037	2,613	2,829	3,349	-0,533	-15,867	-0,013	-0,385
6	35,665	30,094	36,704	32,539	22,615	22,091	22,421	35,127	-13,244	-37,134	-0,538	-1,508
7	22,550	19,854	18,866	19,700	17,278	18,113	17,409	22,313	-5,142	-22,802	-0,238	-1,053
Media	9,739	8,636	9,072	8,749	7,567	7,158	7,461	9,575	-2,277	-23,384	-0,164	-1,686

Tabella 32 - Stima dei rilasci medi di fosforo (P2O5) (kg/ha) sull'ettaro medio delle TiZAPO per diversi tipi di agricoltura (AK, AI, AB,AA) e efficienze (riduzione) Specifiche e Complessive in presenza e assenza della misura per TiZAPO

TiZAPO	Rilasci								Efficienze delle misure agroambientali			
	AK	AIV	ABV	media (AIV+ABV)	AI	AB	media (AI+AB)	AA	Efficienza Specifica (ES)		Efficienza Complessiva (EC)	
									(AI+AB)-AK		AA-AK	
	(kg/ha)								(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(%)
1	1,972	1,747	1,176	1,510	1,720	1,118	1,470	1,971	-0,5000	-25,400	-0,0009	-0,040
2	0,403	0,400	0,393	0,400	0,390	0,403	0,400	0,402	-0,0100	-1,670	-0,0007	-0,160
4	0,246	0,247	0,239	0,250	0,240	0,233	0,240	0,246	-0,0100	-2,550	-0,0004	-0,170
5	0,286	0,283	0,283	0,280	0,280	0,273	0,280	0,285	-0,0100	-3,010	-0,0002	-0,060
6	0,033	0,033	0,033	0,030	0,030	0,031	0,030	0,033	0,0000	-4,880	0,0000	-0,080
7	0,771	0,769	0,777	0,770	0,760	0,914	0,790	0,770	0,0200	2,190	-0,0005	-0,060
Media	0,644	0,503	0,477	0,500	0,500	0,475	0,490	0,644	-0,1500	-23,880	-0,0005	-0,070

Tabella 33- Indice di rilascio relativo di fitofarmaci organici pesati per la tossicità cronica nelle TiZAPO (ettaro medio composto dalle sole colture monitorate) con differenti tipi di agricoltura (AK, AI, AB,AA) e variazioni indotte sullo stesso dall'applicazione delle misure. E' fatto uguale a 100 il rilascio totale di fitofarmaci organici più elevato (fra le TiZAPO a confronto) dell'ordinamento colturale scelto come riferimento con agricoltura convenzionale

TiZAPO	Rilasci								Efficienze delle misure agroambientali			
	AK	AIV	ABV	media (AIV+ABV)	AI	AB	media (AI+AB)	AA	Efficienza Specifica (ES)		Efficienza Complessiva (EC)	
									(AI+AB)-AK		AA-AK	
										(%)		(%)
1	50,60	71,30	40,63	58,50	38,27	0,0098	22,30	49,35	-28,30	-55,93	-1,25	-2,47
2	122,00	82,99	55,84	77,62	38,97	0,0025	31,25	109,37	-90,75	-74,38	-12,63	-10,35
4	2,98	2,04	1,59	1,97	2,04	0,0002	1,74	2,88	-1,25	-41,81	-0,10	-3,45
5	4,01	4,30	2,89	3,61	0,74	0,0006	0,38	3,85	-3,64	-90,62	-0,16	-4,02
6	6,39	9,29	8,18	8,88	3,54	0,0000	2,23	6,19	-4,15	-65,04	-0,19	-3,00
7	5,63	2,80	3,07	2,84	1,49	0,0002	1,26	5,06	-4,37	-77,67	-0,56	-10,03
Media	43,72	50,83	28,11	44,96	24,28	0,0027	18,01	41,57	-25,71	-58,81	-2,15	-4,91

AK: Agricoltura Convenzionale (senza la misura)

AIV: Agricoltura Integrata Virtuale (carichi del convenzionale sull'ettaro medio dell'Agricoltura Integrata)

ABV: Agricoltura Biologica Virtuale (carichi del convenzionale sull'ettaro medio dell'Agricoltura Biologica)

AI: Agricoltura Integrata

AB: Agricoltura Biologica

AA: Agricoltura Attuale (con la misura)

Tavola 15

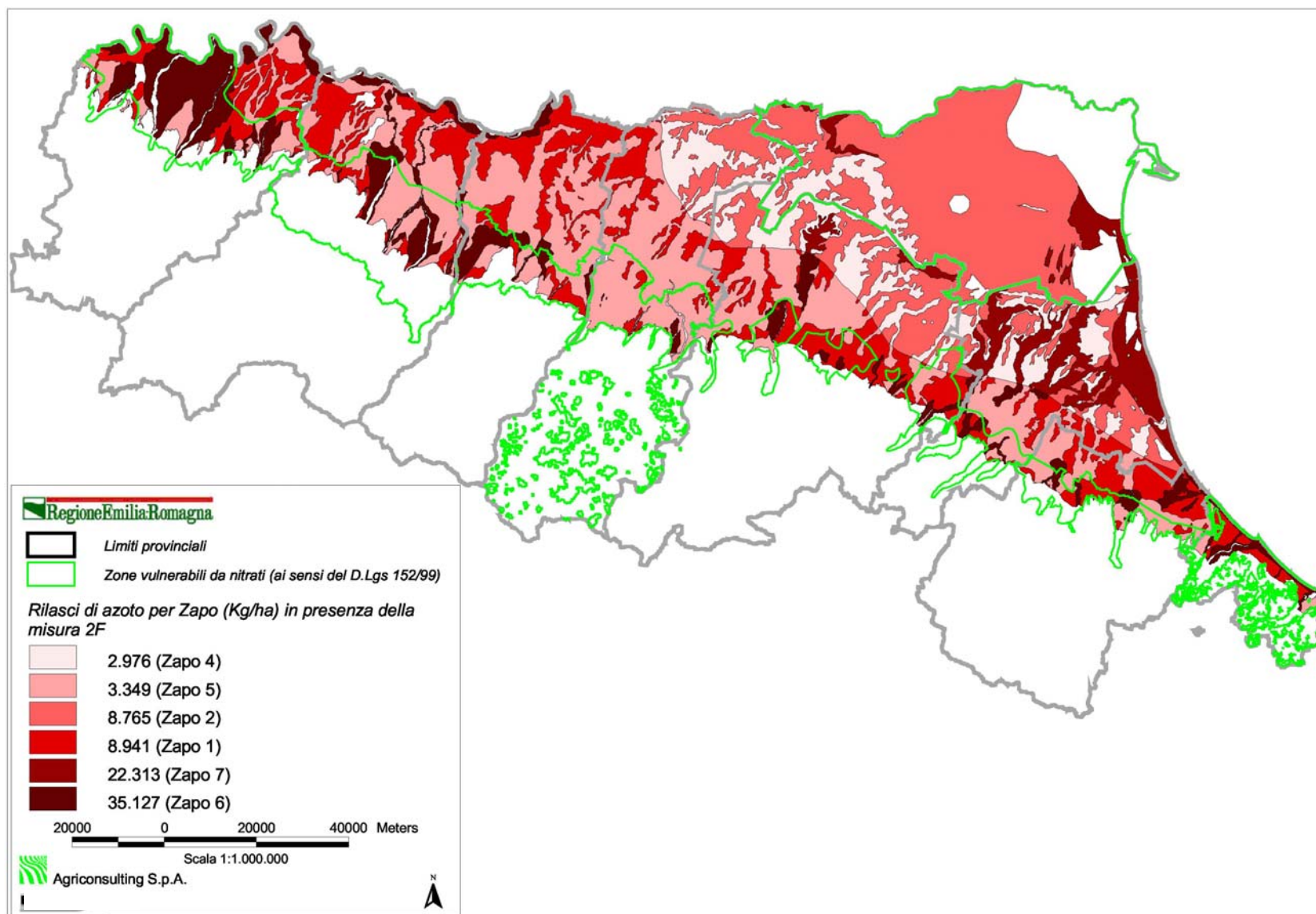


Tavola 16

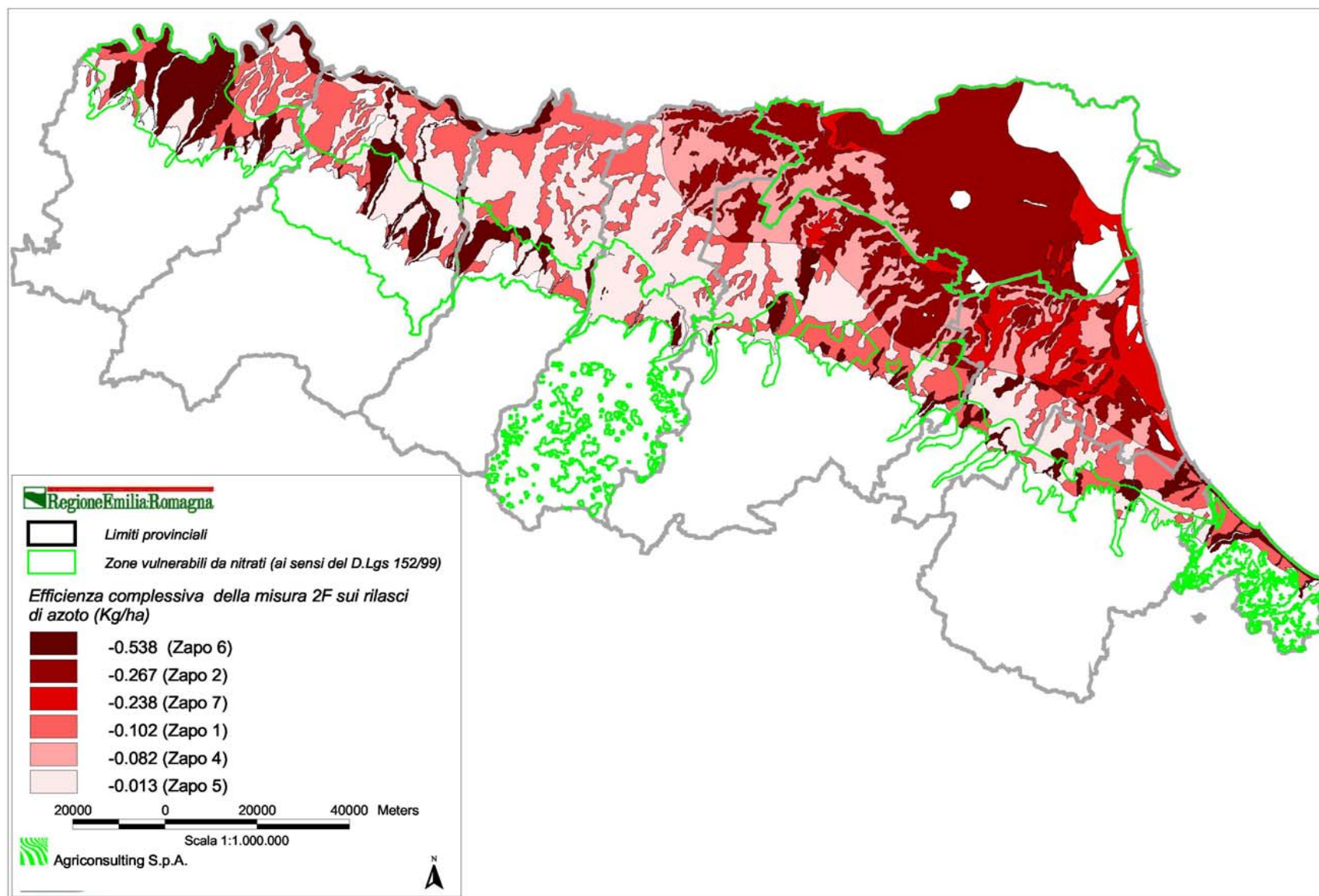


Tavola 17

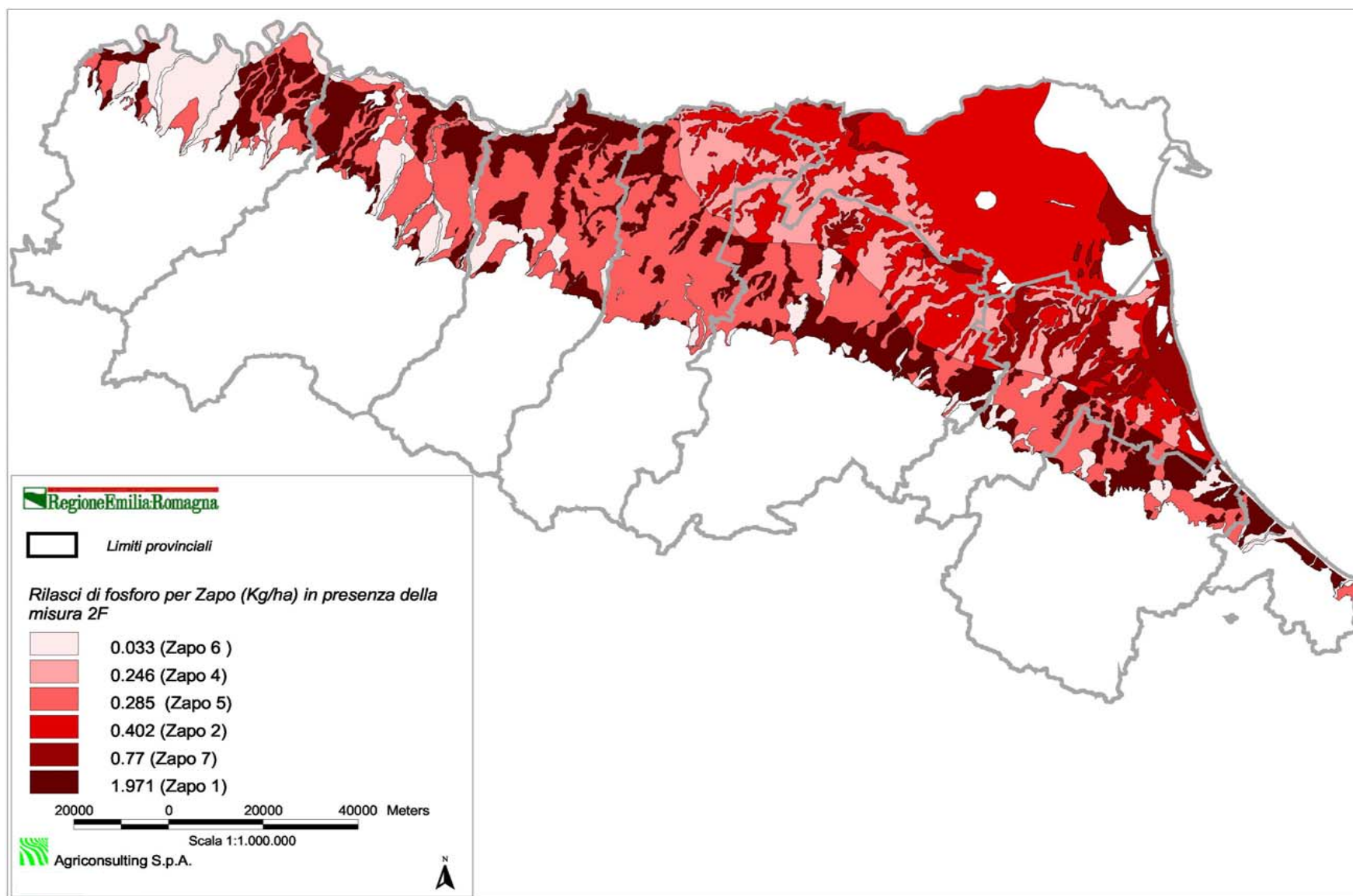


Tavola 18

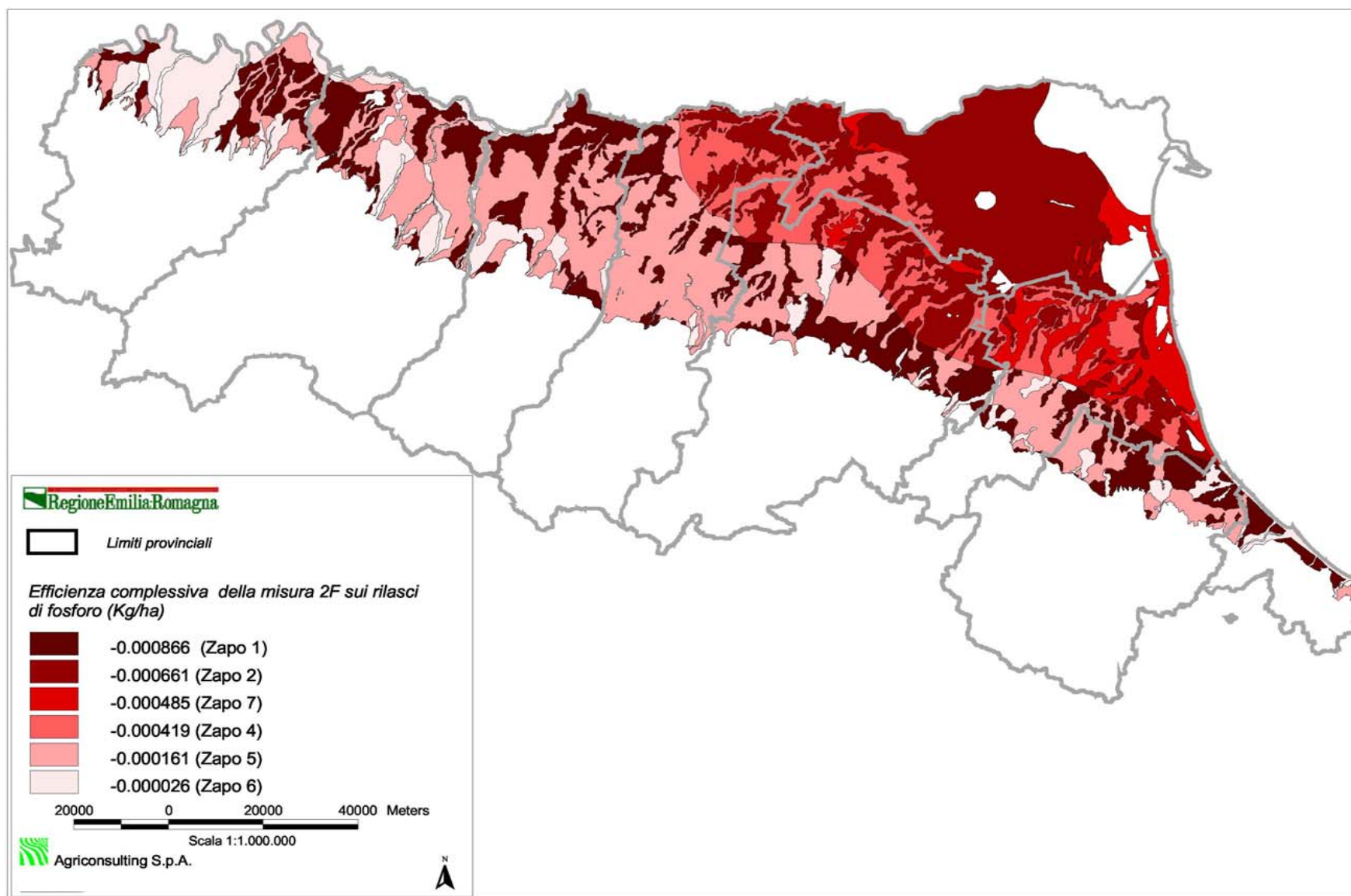


Tavola 19

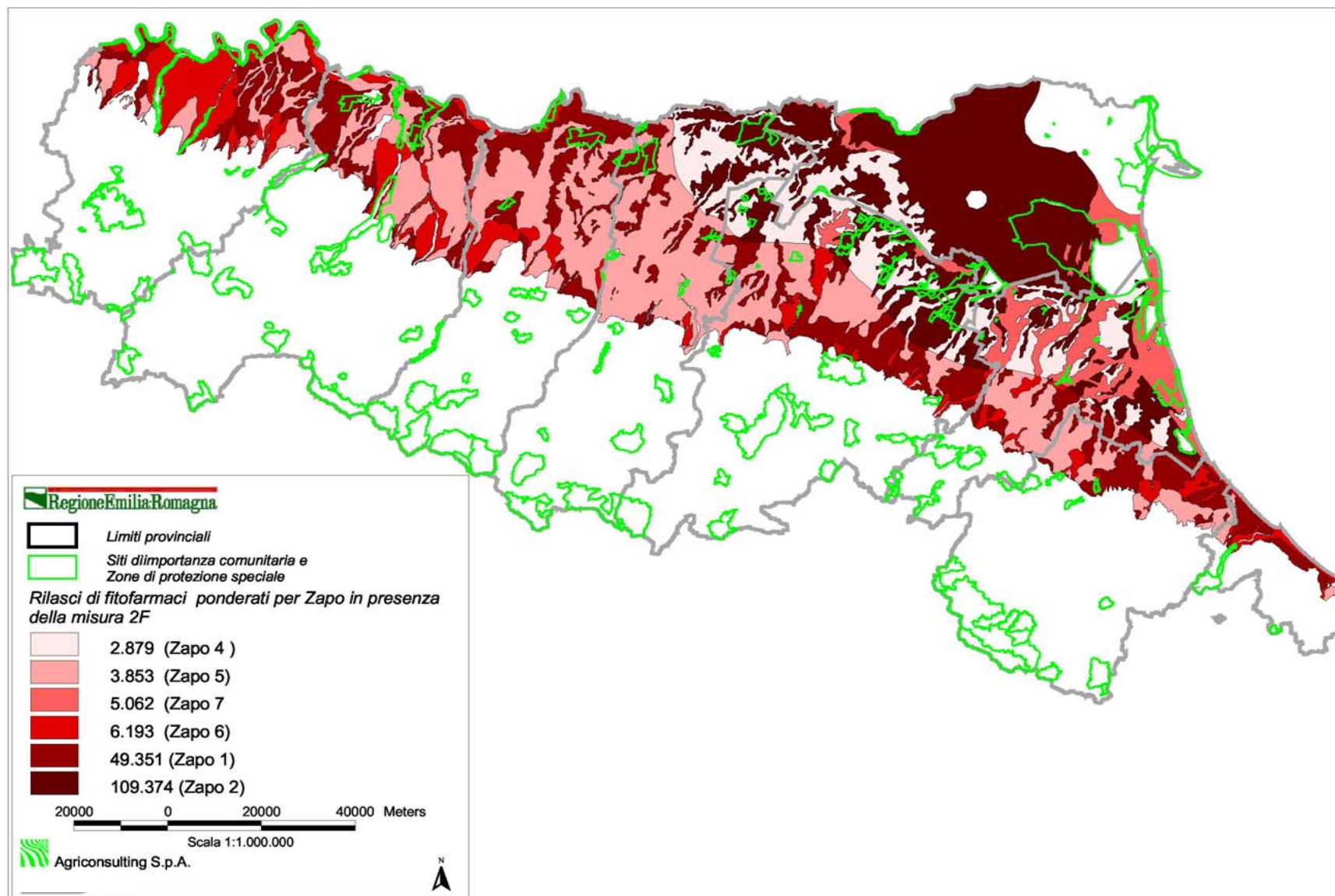
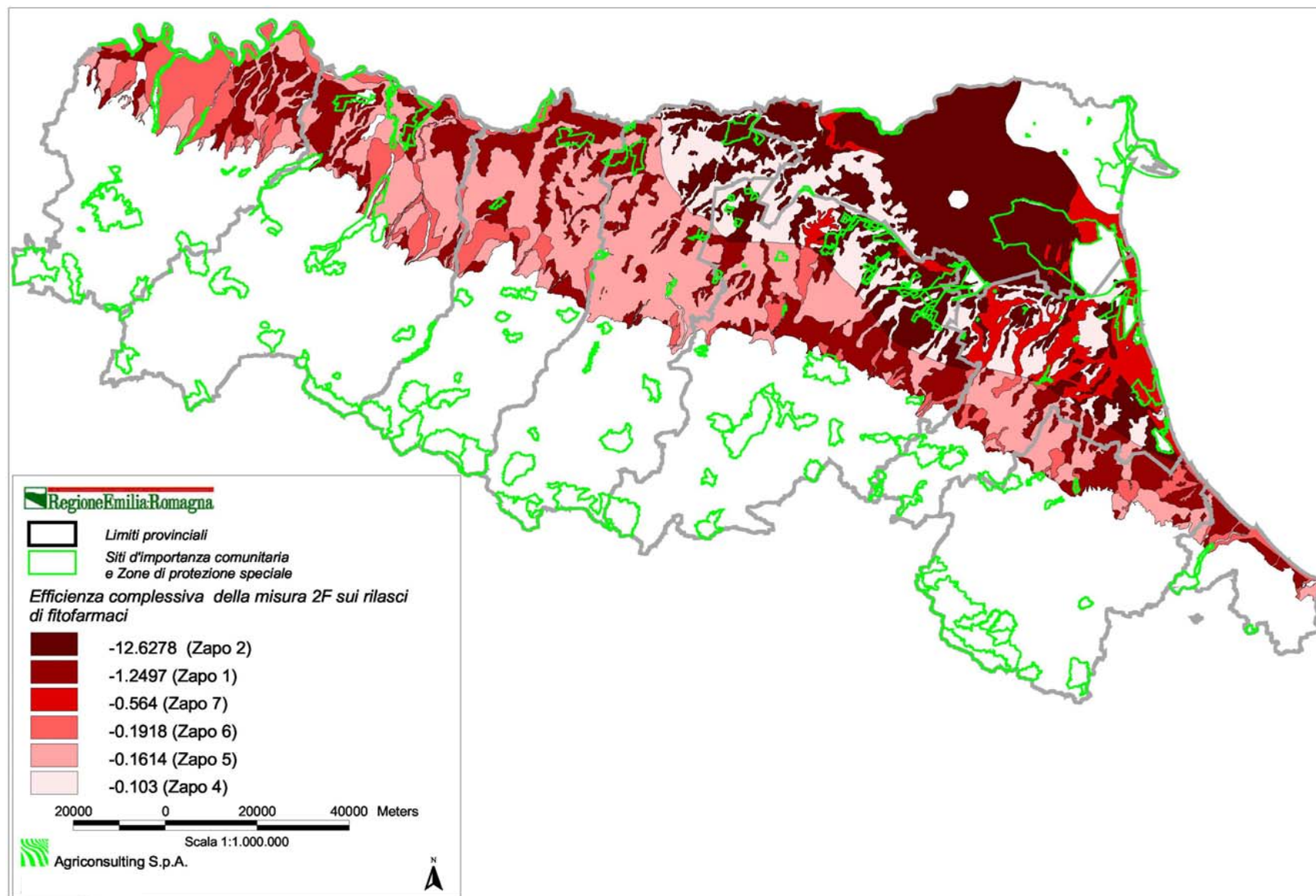


Tavola 20



2.2.5 Breve analisi del lavoro svolto da CRPV in collaborazione con il DiSTA di Bologna e suo utilizzo nell'ambito della valutazione

Premessa

Nell'ambito della valutazione ex-post è parso utile utilizzare i principali risultati dello studio del DiSTA per verificare la congruità con i principali risultati delle analisi svolte per la valutazione (VAL) delle misure agroambientali. In particolare si vuole confrontare i risultati ottenuti, per quanto riguarda l'impatto dell'agricoltura integrata (AI) e dell'agricoltura convenzionale (AK) sulla qualità delle acque, con un approccio di tipo sperimentale su un caso studio puntuale (lavoro del DiSTA) con quanto è stato ottenuto con un approccio di tipo modellistico e su area vasta (l'intera pianura dell'Emilia Romagna), attività svolta dal valutatore.

Di seguito si riporta:

- una breve sintesi del lavoro del DiSTA (per maggiori dettagli si rimanda allo studio: “Valutazione della qualità delle acque di drenaggio in sistemi agricoli sostenibili”. Coordinato da CRPV e a cura del DiSTA Bologna);
- alcuni elementi sulla metodologia utilizzata nell'ambito della valutazione della misura agroambientale (per maggiori dettagli § 3.2.4);
- il confronto fra alcuni risultati ottenuti con i due metodi e i limiti della loro interpretazione.

Lo studio del DiSTA

Obiettivo principale dichiarato del progetto era quello di “monitorare la qualità delle acque, con particolare riferimento all'acqua di infiltrazione e di drenaggio, per quantificare la dispersione ambientale dei fertilizzanti (nitrati) e dei fitofarmaci, in particolare erbicidi ed alcuni loro metaboliti, in una zona di pregio naturalistico e di interesse per le produzioni agricole intensive, caratteristica della bassa pianura ravennate”.

Il lavoro è stato realizzato su otto parcelloni sperimentali nell'azienda Cà Bosco nel comune di Ravenna.

I terreni, secondo la carta dei suoli della regione presentano una discreta variabilità essendo ad ovest caratterizzati da tessitura franco limosa con la variante grossolana e a est con granulometria più fine con problemi di drenaggio. Dalle analisi condotte nel 2004 sugli appezzamenti in prova, propedeutiche allo studio, si è rilevato un terreno con tessitura media franco limosa.

Le tecniche colturali messe a confronto hanno fatto riferimento ai disciplinari di produzione della Buona Pratica Agricola usuale (BPA) e della produzione integrata prevista dalla misura 2f del PSR 2000-2006; da ora in poi Agricoltura convenzionale (AK) e agricoltura Integrata (AI).

Le principali differenze tra le due tecniche, considerate nel lavoro, sono relative: alle lavorazioni principali del terreno, all'apporto di fertilizzanti ed alla gestione della difesa fitosanitaria.

Le colture considerate sono state il mais, il frumento, la soia e la barbabietola. Per tre annualità 2005-2007.

Senza entrare nel merito dello studio a cui si rimanda per maggiori dettagli i principali elementi emersi ed utili per le successive considerazioni sono:

- le produzioni areiche riportate nella Tab.1 evidenziano che la differenza (AK – AI) tra le due tecniche colturali è stata relativamente modesta per il mais (5,6% nel 2005 e 4,5% nel 2006) mentre per il frumento ha raggiunto il 10,5% nella prima annualità e solo l'1,5% nella seconda. Quest'ultimo risultato si è ottenuto anche per la soia; mentre per la barbabietola (con rese mediamente alte) l'agricoltura integrata ha ottenuto una performance migliore di quella convenzionale, confermata anche dalle rese in saccarosio. Da notare per il mais le basse rese ottenute per entrambe le tecniche colturali nel 2006 dovute alle basse precipitazioni avute da aprile in poi;

- la piovosità annua media pluriennale della zona operativa (646 mm) è stata superata nel 2005 (698 mm arrivati però in gran parte da agosto in poi), ma è stata di appena 471 mm nel 2006 e 565 nel 2007. Solo il mais è stato irrigato nel 2005 con 45 mm a pioggia.

Tabella 34 - Rese delle colture (t/ha) in AK e AI nelle prime due annualità

	2004-2005		2005-2006		differenze AI-AK	
	AK	AI	AK	AI		
	t/ha				%	
Mais	12,5	11,8	6,7	6,4	-5,6	-4,5
Fumento	7,6	6,8	5,48	5,4	-10,5	-1,5
Soia			4,33	4,26		-1,6
Barbabietola (radici)			76,2	85,8		12,6

- la quantità d'acqua drenata dagli appezzamenti sottoposti alle due differenti tecniche colturali è stata relativamente contenuta nel 2005, molto scarsa nel 2006, nulla nel 2007. Di conseguenza anche il contenuto di azoto e di erbicidi trasportati è risultato molto basso. I rilievi hanno inoltre evidenziato volumi di drenaggio molto differenti a seconda dell'appezzamento considerato;
- la falda ipodermica, visualizzata nella relazione solo come media dei quattro appezzamenti in prova, ha evidenziato una profondità quasi sempre superiore ai 120 cm. Solo da ottobre 2005 a marzo 2006 ha superato tale livello a seguito di alcuni eventi pluviometrici importanti. Verosimilmente, però, come ipotizzato anche nella relazione, negli appezzamenti dove i dreni hanno intercettato più acqua, la falda era salita a livelli superiori.

La concentrazione di azoto nell'acqua raccolta dai dreni nel 2005 sia per il mais che per il frumento condotti con la AK sono sempre stati superiori di quelli ad agricoltura integrata con valori che a volte hanno superato i 100 mg/l. Considerando i volumi d'acqua raccolti nei dreni nel 2005 e le concentrazioni di azoto si sono ottenuti per il mais rilasci intercettati pari a 2,6 kg/ha per la AK e 1,9 kg/ha per la AI mentre i rilasci per il frumento sono stati pari a 1,9 e 1,4 kg/ha rispettivamente con AK e AI.

Per quanto riguarda i fitofarmaci i residui rilevati nelle acque sono state estremamente bassi e senza evidenti differenze significative fra le due tecniche colturali nonostante i minori apporti della tecnica 1257/99. Pertanto lo studio ha segnalato che, nel caso delle colture prese in esame, le concentrazioni e le perdite di erbicidi per entrambi i sistemi colturali non presentano particolari problemi di carattere ambientale.

Le stime del Valutatore

Per la stima dei rilasci di azoto nello studio del Valutatore sono stati utilizzati i dati ottenuti dalle indagini (condotte da CRPV su tre annualità) su un campione di aziende rappresentativo. Tali dati sono serviti sia per stimare i carichi e i carichi residui nelle diverse combinazioni coltura - tecniche adottate e nelle diverse aree pedoclimatiche omogenee (TiZAPO) e sia come dati di input del modello GLEAMS con il quale si sono ottenuti i rilasci delle diverse combinazioni. Per la stima dei rilasci a livello territoriale sono state interpolati i risultati ottenuti con GLEAMS nelle diverse combinazioni coltura x tecnica colturale x TiZAPO, ottenendo delle equazioni che permettono di stimare i rilasci nelle situazioni non modellizzate.

Una delle equazioni ottenute per l'**azoto lisciviato** è stata:

$$y = a_i \cdot \text{Percolation} \cdot e^{(b_i \cdot D_N)} \quad (1)$$

dove “a” è un fattore dipendente dalle TiZAPO, Percolation è la variabile indipendente e rappresenta i volumi percolati espressi in (mm), “b” è un fattore legato alle tecniche colturali e D_N è il carico residuo delle diverse colture ponderate per la loro superficie (ettaro medio) nell’unità territoriale di riferimento in questo caso la TiZAPO.

Tale equazione è stata utilizzata per calcolare i *rilasci di N dovuti alla percolazione intercettata dai dreni* nello studio del DiSTA.

Il confronto tra i risultati delle due analisi (DiSTA e VAL) è stato fatto per l’azoto calcolando i rilasci per il mais, il frumento e per l’ettaro medio²² utilizzando l’equazione (1) e verificando le differenze ottenute con i due metodi (approccio sperimentale e modellistico). Il confronto è stato fatto utilizzando i dati del DiSTA [concimazioni, rese delle due colture, asportazioni colturali, carichi residui (differenza tra le fertilizzazioni e le asportazioni), volumi dei deflussi raccolti dai dreni] relativi all’annata agraria 2004-2005 per il frumento ed il mais condotti attraverso AI e AK.

Nella Tabella 35 si riportano i risultati ottenuti per le diverse combinazioni di colture e tecniche colturali nella TiZAPO numero 2 in cui ricadono gli appezzamenti sperimentali; dai quali si ricava che:

- i carichi residui per il mais risultano molto bassi per entrambe le tecniche colturali ed in particolare per la AI si è ottenuto un valore negativo (la coltura ha impoverito il terreno); mentre per il frumento il carico residuo risulta abbastanza alto per l’AK doppio rispetto ad AI, considerando l’ettaro medio (calcolata sulla media della superficie occupata dalle due colture) si ottengono giustamente valori molto più alti per AK rispetto ad AI.
- I deflussi idrici degli appezzamenti raccolti dai dreni non sono uniformi tra loro ma nel frumento AI si è raccolto un volume doppio rispetto agli altri appezzamenti, i deflussi calcolati sull’ettaro medio risultano più omogenei ma sempre maggiori per AI.
- I rilasci ottenuti sperimentalmente risultano mediamente bassi in tutte le situazioni; sebbene ci si dovesse aspettare un valore più alto per il frumento poiché sia i carichi residui che i volumi percolati sono stati più alti che nel mais, si è ottenuto un risultato opposto. Evidentemente possono aver inciso l’intensità e il momento degli eventi piovosi; ciò viene spiegato molto bene nella relazione del DISTA dove si giustifica la maggior concentrazione di azoto nei dreni alla base delle parcelle coltivate a Mais rispetto a quelli del frumento in quanto l’evento di drenaggio di aprile 2005 è avvenuto qualche giorno prima della concimazione del mais ancora in emergenza mentre il frumento aveva assimilato gran parte dell’azoto distribuito a marzo, ciò mostra quanto complesso e delicato sia il rapporto tra pianta – intervento di concimazione – e evento pluviometrico.

Per quanto riguarda i rilasci calcolati si sono avuti valori dello stesso ordine di grandezza di quelli sperimentali sebbene il modello mostri valori di rilasci superiori per il frumento rispetto al mais e per quest’ultimo AK maggiore di AI, mentre nel frumento AI è risultato maggiore di AK, ciò è da attribuire all’anomalo maggior volume drenato nelle parcelle di frumento AI rispetto agli altri. Considerando l’ettaro medio i rilasci di AI sono uguali a quelli di AK. Se invece consideriamo un volume drenato uguale per tutte le parcelle sperimentali si ottiene un rilascio per l’ettaro medio di AK pari a 2,68 kg/ha e per AI di 1,98kg/ha, valori ancor più simili a quelli sperimentali pari rispettivamente a 2,25 e 1,65 kg/ha.

⁽²²⁾ L’ettaro medio nel caso del lavoro del DISTA è pari alla dimensione delle parcelle sperimentali delle due colture (mais e frumento) 50% per ciascuna.

Tabella 35. Rilasci di azoto intercettati dai dreni nel 2005: confronto misure DISTA con stime VAL.

Coltura	Tecnica colturale	Dati dello studio del DISTA						Rilasci calcolati dal Valutatore	
		Carichi	Rese	asportazioni	Carichi residui	Deflussi idrici app.	Rilasci sperimentali DISTA 2005	Rilasci calcolati ⁽¹⁾	Rilasci calcolati ⁽²⁾
		Kg/ha	T/ha	Kg/ha	Kg/ha	mm	Kg/ha		
mais	AK	217	12,50	212,50	4,50	23,30	2,6	1,43	2,03
	AI	170	11,80	200,60	-30,60	22,40	1,9	1,05	1,55
frumento	AK	229	7,60	152,00	77,00	24,60	1,9	2,64	3,55
	AI	170	6,8	136	34	44,1	1,4	3,39	2,54
ettaro medio	AK				40,75	23,95	2,25	1,94	2,68
	AI				1,7	33,25	1,65	1,99	1,98

Rilasci calcolati utilizzando i deflussi idrici di ciascun appezzamento

Rilasci calcolati utilizzando i deflussi medi degli appezzamenti

Per quanto riguarda i rilasci dei fitofarmaci nel lavoro del DISTA sono stati rilevati nelle acque intercettate dai dreni, nei campi coltivati a mais, concentrazioni di Terbutilazina e Metolachlor in un solo evento meteorologico (aprile 2005). Tali concentrazioni ($\mu\text{g/l}$) previa trasformazione in rilasci della valutazione (Cfr. §).

$$Rfs = GUS * dr * Ktf * Kw$$

Dove:

- Rfs è il *Rilascio Potenziale Specifico* (lisciviazione + scorrimento superficiale) del fitofarmaco impiegato (g/ha);
- dr è la dose impiegata (kg/ha);
- Ktf è un coefficiente che varia con il tipo di terreno e ricavato con le simulazioni modellistiche (viste le caratteristiche dei terreni è stato utilizzato: $Kt = 0,027$);
- Kw , pure ricavato con le simulazioni, è un coefficiente proporzionale ai volumi di acqua annualmente defluiti dall'ettaro medio ($Kw = 1.0093 \times \text{Volume defluito in mm}$);
- GUS (Groundwater Ubiquity Score) per i singoli p.a. è così ottenuto:

$$GUS = (4 - \log Koc) \log \tau$$

dove, Koc è il coefficiente di adsorbimento normalizzato per il contenuto di C organico del terreno e τ è il tempo di dimezzamento della molecola nel suolo. Il valore del GUS per metolachloro è 2,51 e per terbutilazina 2,66.

I valori sperimentali riportati nella Tab.3 risultano molto inferiori a quelli calcolati; ciò può essere spiegato dal fatto che nei dreni sono state intercettate le sole quantità di fitofarmaco liscivate e non quelle rilasciate per scorrimento; viceversa il modello tiene conto di entrambe le forme di perdita dai campi. Tale ipotesi trova conferma nel fatto che mentre il rilascio dei due fitofarmaci (vista la loro natura chimica) è prevalentemente per scorrimento superficiale l'azoto ha un comportamento contrario (prevalentemente per lisciviazione), per questo motivo nel caso dell'azoto non vi sono state differenze apprezzabili dai due metodi esaminati.

Tabella 36. Rilasci di erbicidi nel 2005: confronto misure DiSTA con stime VAL.

	MAIS			
	BPA		1257	
	metolacloro	terbutilazina	metolacloro	terbutilazina
dr (kg/ha)	1,094	0,656	0,547	0,328
Vp (mm)	8,2	8,2	8	8
Concentrazione g/L	0,24	0,08	0,16	0,08
volume idrico m3	82	82	80	80
area parcella (ha)	1,5	1,5	1,5	1,5
rilascio (g/ha)	0,01312	0,004373	0,008533	0,004267
Rfs calcolato(g/ha)	0,614	0,390	0,299	0,190

Considerazioni aggiuntive

Va innanzitutto ricordato che il Valutatore ha sempre prudentemente preferito parlare di Indici di Rilascio piuttosto che di quantità rilasciate nelle acque, perché i valori numerici quantitativi sono troppo influenzati da numerosi fattori (spesso anche occasionali e contingenti) il cui effetto non viene pesato con sufficiente precisione dai modelli applicabili a livello territoriale. Gli Indici di rilascio, anche se si esprimono con numeri che avrebbero un significato quantitativo (es. kg o g per ettaro) vogliono soprattutto stimare (e in questo sono più precisi e credibili) gli effetti dei singoli fattori (o gruppi di fattori) comparati con quelli di altri fattori del sistema.

Nel caso specifico affrontato in questa sede si è dovuto e voluto derogare dal suddetto principio, ma sembra opportuno fare qualche altra precisazione aggiuntiva.

La sperimentazione DISTA è stata eseguita in campo, in modo molto accurato, ed ha acquisito una notevole mole di informazioni su due avvicendamenti triennali coinvolgenti le quattro principali colture erbacee della Regione ER. Come si è detto all'inizio essa ha messo a confronto due sistemi colturali (BPA e 1257) al fine di indagare sull'impatto ambientale (rilasci di N e p.a. nelle acque) della concimazione azotata e dei trattamenti con fitofarmaci. La prova è durata tre anni e le colture in avvicendamento (mais-soia-frumento e frumento-bietola-mais) hanno ricevuto sempre le concimazioni e i trattamenti previsti da BPA o 1257.

I risultati ottenuti sono stati condizionati dagli andamenti meteo delle annate 2005-2006-2007, dalle scelte agronomiche, dalla fertilità iniziale del terreno, dal regime transitorio di fertilità instaurato, dalla profondità della falda ipodermica e altro ancora.

I rilasci nelle acque misurati si riferivano alle quantità contenute nelle acque intercettate dai dreni.

Le stime VAL facevano riferimento a un regime mediamente permanente di fertilità e al regime pluviometrico dell'anno medio.

I rilasci stimati per l'azoto distinguevano la lisciviazione dallo scorrimento superficiale, mentre per i fitofarmaci riguardavano i due fenomeni nel loro complesso.

Tenuto conto di tutto questo, si ritiene di poter concludere che le stime fatte con i due metodi per il dilavamento profondo dell'azoto concordano; mentre per i fitofarmaci durante le misurazioni del DISTA qualcosa è sfuggito con lo scorrimento superficiale. Se teniamo conto del fatto che i rilasci di questi prodotti sono molto più influenzati dallo scorrimento superficiale che dal dilavamento in profondità (anche 20-30 volte inferiore), la stima indiretta (molto grossolana) di quest'ultimo diventa 0,022 g/ha per il metolacloro e 0,014 per la terbutilazina. Numeri molto più vicini a quelli misurati da DISTA e anche più accettabili tenendo conto degli immaneabili errori di misura di qualsiasi sperimentazione.

Il valutatore, in ogni caso, si complimenta con gli esecutori della prova e si augura che essa possa essere ripetuta anche per portare un ulteriore contributo alla taratura dei modelli.

2.2.6 Criterio - VI.1.B-2. I meccanismi di trasporto (dalla superficie del campo o dalla zona delle radici alle falde acquifere) delle sostanze chimiche sono stati ostacolati (lisciviazione, ruscellamento, erosione)

Il Criterio ha per oggetto il trasporto di inquinanti, correlato sia ai fenomeni erosivi (cfr. precedente Criterio VI.1.A) nelle aree collinari e montane sia a quelli di lisciviazione e ruscellamento nelle aree anche di pianura. L'**Indicatore VI.1.B-2.1**. (*superfici oggetto di impegni agroambientali che riducono il trasporto di inquinanti*), corrisponde alla superficie totale⁽²³⁾ interessata dalle stesse Azioni viste in precedenza (1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10) pari a circa 115.000 ha.

Indicatore VI.1.B-2.1	Azioni della Misura	Superficie interessata	
		Ha	%
Superficie oggetto di azioni volte a ridurre il trasporto di sostanze inquinanti nelle falde acquifere (attraverso ruscellamento, lisciviazione o erosione) (ettari)	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10	115.454	100,0
(a) di cui con particolare colture di copertura (%)	3, 5, 8, 10	13.943	12,1
(b) di cui con barriere, diverse dalle colture, per contrastare il ruscellamento (margini dei campi, siepi, coltivazione perimetrale, dimensioni del campo, aumento di sostanza organica)	1, 2, 4, 9, 10	104.677	90,7

In particolare la riduzione è la conseguenza:

- di azioni rivolte ad incrementare *colture di copertura* (disaggregazione a) le quali riducono la capacità erosiva degli eventi meteorici, i fenomeni di ruscellamento ed anche quelli di compattamento superficiale causati dall'azione battente delle piogge. In particolare, gli impegni agroambientali determinano: l'utilizzo di colture intercalari delle superfici a seminativi in particolari periodi dell'anno (settembre-febbraio) (Azione 3); l'introduzione di colture di copertura vegetale delle coltivazioni permanenti (Azione 5); l'introduzione e/o il mantenimento dei prati e pascoli (Azioni 8 e 10). Inoltre, la gestione sostenibile dei prati e dei pascoli, ed in particolare l'impegno finalizzato ad evitare fenomeni di sovrappascolamento (Azione 8), evitando il degrado di tali superfici, contribuisce positivamente nel ridurre i fenomeni di trasporto delle sostanze inquinanti;
- di interventi per *contrastare il ruscellamento superficiale* (disaggregazione b), derivanti specificatamente dall'impegno di mantenere la lunghezza massima degli appezzamenti entro i 60 m (Azioni 1 e 2), di aumentare il contenuto di sostanza organica nei terreni (Azione 4) e di introdurre o conservare filari di alberi, siepi e boschetti (Azioni 9 e 10).

Come già visto in precedenza tali azioni presentano una rilevanza quantitativa relativamente maggiore nelle zone di montagna (indice SOI/SAU pari al 28 %) rispetto alle aree collinari (15%) o di pianura (8%).

⁽²³⁾ Diversamente dal precedente Indicatore VI.1.A-1.1 per il quale si consideravano le sole superfici agroambientali localizzate nelle aree a rischio di erosione.

2.3 Quesito VI.1.C. - In che misura le risorse naturali sono state salvaguardate (o potenziate) in termini di quantità di risorse idriche, per effetto di misure agroambientali?

Criterio	Azioni/ Interventi	Indicatori	Quantificazione degli indicatori
VI.1.C-1. L'uso (prelievi) dell'acqua per l'irrigazione è stato ridotto o se ne è evitato l'aumento	8I, 10F2, 10F3	VI.1.C-1.1. Superficie non irrigata in virtù dell'impegno agroambientale (ettari) in conseguenza di una diversa composizione colturale/di vegetazione o pratica agricola	1.325 ettari (957 ha in collina; 369 ha. in pianura)
	1, 2, 8I, 10F2, 10F3	VI.1.C-1.2. Superficie con un tasso di irrigazione ridotto (consumo/ettaro) in virtù dell'impegno agroambientale	18.965 ettari
	1, 2	VI.1.C-1.3. Riduzione della quantità di acqua utilizzata per l'irrigazione in virtù dell'impegno agroambientale (m ³ /ha)	- 57 m ³ /ha
	1, 2	VI.1.C-1.4. Efficienza dell'irrigazione per le colture principali oggetto di impegno cioè quantità di prodotto per unità di acqua (tonnellate/m ³)	Cfr. Tabelle 29 e 30 nel testo

Per il calcolo dell'**Indicatore VI.1.C-1.1.** è presa in considerazione la superficie di pianura e collina impegnata nella Azione 8 (Regime sodivo e praticoltura estensiva) esclusivamente per l'intervento Introduzione/conversione dei seminativi in prati e/o pascoli estensivi (8.I) e nella Azione 10, solo per gli interventi relativi alla creazione di prati permanenti (10F2 e 10F3). Infatti, l'adesione a tali interventi, comportando un cambiamento nell'uso del suolo possono determinare, indirettamente, anche una riduzione di superficie irrigata. Il valore dell'indicatore è pari pertanto a 1.325 ha di cui 957 ha in collina e 369 ha in pianura.

L'**Indicatore VI.1.C-1.2** (*Superficie con un tasso di irrigazione ridotto (consumo/ettaro) in virtù dell'impegno agroambientale*), pari a circa 17.866 ettari, è disaggregabile in due principali componenti:

- le superfici di pianura e di collina nelle quali l'adesione alle Azioni 1 (produzione integrata) o 2 (produzione biologica) comporta una riduzione dei volumi irrigui grazie all'applicazione del metodo del bilancio idrico; al fine di stimare più correttamente l'effetto netto⁽²⁴⁾ alle superfici interessate da tali Azioni è stato applicato un coefficiente di riduzione pari al rapporto SAU irrigata/SAU totale desunto dai dati censuari (2000) e differenziato tra pianura e collina (pari a 0,32 in pianura e 0,11 in collina). Tale procedimento porta a stimare una superficie in cui si riduce il volume irriguo pari a 17.866 ettari;
- superficie in cui si riduce il tasso di irrigazione grazie ad una diversa composizione/ordinamento colturale, assimilabile a quella interessata dagli interventi di Introduzione/conversione dei seminativi in prati e/o pascoli estensivi (Intervento 8.I) e di creazione di prati permanenti (10F2 e 10F3) e pari a 1.325 ettari.

Per evidenziare l'efficacia delle azioni agroambientali in merito al tema in oggetto, nella seguente Tabella 37, la superficie dell'Indicatore VI.1.C-1.2 è disaggregata in funzione della zona omogenea di appartenenza (pianura e collina) e confrontata con la SAU totale irrigua desunta dall'ultimo Censimento dell'agricoltura. Esaminando gli indici SOI/SAU si evidenzia come l'effetto di salvaguardia della risorsa idrica derivi soprattutto dalla riduzione dei tassi di irrigazione (viene interessata circa il 7% della SAU) mentre molto limitata è l'incidenza sul totale della SAU delle superfici in cui le azioni agroambientali determinano l'assenza di pratiche di irrigazione. Dal punto di vista territoriale gli indici di efficacia risultano sempre maggiori in collina rispetto alla pianura.

⁽²⁴⁾ Infatti, l'effetto di riduzione delle quantità di acqua utilizzata determinato dall'adesione alle Azioni riguarda soltanto le superfici irrigate.

Tabella 37 - SAU irrigua e SOI per aree di pianura e collina

Indicatori e Indici		Collina	Pianura	Totale
SAU irrigua totale	ha	30.873	229.313	260.186
SOI in cui non si irriga	ha	957	369	1.325
SOI/SAU	%	3,10%	0,16%	0,51%
SOI in cui si riduce il tasso di irrigazione	ha	3.186	15.779	18.965
SOI/SAU	%	10,32%	6,88%	7,29%

Fonti: SAU irrigua = ISTAT Censimento agricoltura 2000; SOI = elaborazioni del Valutatore su DB Agrea 2005.

Indicatore VI.1.C-1.3 – (Riduzione della quantità di acqua utilizzata per l'irrigazione in virtù dell'impegno agroambientale) è stato calcolato in base ai risultati delle citate indagini realizzate dal CRPV per conto della Regione

Analogamente a quanto visto per l'impiego degli altri input agricoli, nelle tabelle che seguono, sono riportati, per l'irrigazione a pieno campo (Tab. 41) e per l'irrigazione localizzata (Tab. 42) per coltura e per la pianura e collina, i valori dei volumi irrigui assoluti (m^3/ha) e le differenze (percentuale e assoluta) tra le medie dei campioni di aziende beneficiarie (A1- produzione integrata e A2 – produzione biologica) ed i rispettivi campioni di controllo (B1 e B2). Per ottenere i volumi medi impiegati per coltura sono stati considerati i soli appezzamenti effettivamente irrigati. Nelle tabelle VI.43 e 45 si riporta la numerosità totale degli appezzamenti indagati e il numero di quelli effettivamente irrigati.

Per l'irrigazione di pieno campo in pianura⁽²⁵⁾ si osservano valori in A1 e B1 che oscillano tra i 500 e i 1000 m^3/ha ; le differenze che si rilevano non appaiono particolarmente evidenti, si hanno infatti riduzioni per l'erba medica, il pesco e la vite, mentre i volumi irrigui risultano maggiori per l'agricoltura integrata rispetto al suo controfattuale per la barbabietola, il mais e il pero. Nel confronto A2-B2 i volumi si riducono per il mais, il pero ed il pesco mentre aumentano per l'erba medica e la vite. Per quanto riguarda l'incidenza della numerosità di appezzamenti irrigati sul totale si osservano differenze tra A1-B1 e tra A2-B2 a favore delle due azioni rispetto ai due controfattuali (cioè il rapporto di A1irr/A1tot risulta sempre inferiore rispetto a B1irr/B1tot – escluso il pero – così come il rapporto A2irr/A2tot risulta sempre inferiore - a B2irr/B2tot - esclusa l'erba medica). Ciò indica una minor propensione all'utilizzo della risorsa idrica per le aziende che hanno aderito alla misura ma queste differenze possono essere ascrivibili anche ad una diversa disponibilità della risorsa per l'appezzamento. In conclusione per l'irrigazione di pieno campo i dati di indagine non mostrano una riduzione apprezzabile dei volumi irrigui negli appezzamenti oggetti di impegni agroambientale, portando a ritenere poco rilevante l'effetto della misura sul risparmio della risorsa idrica.

Il risultato visto per l'irrigazione di pieno campo può essere facilmente esteso all'irrigazione localizzata per la quale si utilizzano, ovviamente, volumi irrigui estremamente inferiori, le differenze tra gli appezzamenti condotti con la misura e i rispettivi controfattuali risultano molto ridotti o soprattutto tra A2 e B2 addirittura sempre superiori per il biologico.

Analogamente a quanto visto nella trattazione del Quesito VI.I.B sulla qualità delle acque si riportano i risultati delle analisi territoriali sui consumi idrici nelle situazioni di: Agricoltura Integrata (AI), Agricoltura Biologica (AB), Agricoltura convenzionale (AK) e Agricoltura "attuale" (AA).

⁽²⁵⁾ In collina vengono irrigati con questo metodo di irrigazione pochissimi appezzamenti

Il risultato di tali elaborazioni (Tab. 38) porta a stimare riduzioni nei consumi idrici tra l'agricoltura convenzionale (AK) e la media della AI e AB (efficienza specifica) estremamente ridotti e complessivamente pari a $-57 \text{ m}^3/\text{ha}$ (il 9%). Confrontando il valore medio della AK con l'AA (efficienza complessiva) le riduzioni sono pari a $3 \text{ m}^3/\text{ha}$ (-0,5%). Sebbene si siano riscontrati delle riduzioni nei consumi idrici, i valori di riduzione confermano che gli effetti della misura sulla risorsa sono estremamente modesti, e che il risparmio non incide in alcun modo sulle disponibilità complessive. In altre parole per ridurre i volumi irrigui è necessario intervenire direttamente sui sistemi di irrigazione a livello aziendale, e sulla distribuzione a livello consortile. D'altra parte, bisogna ricordare come su quest'ultimo aspetto l'Emilia Romagna sia tra le regioni più sensibili ed attive.

Tabella 38 - Confronto irrigazione in pieno campo tra convenzionale ed integrato e convenzionale e biologico per zone omogenee

Coltura	Zona Omogenea	Irr pieno campo_A1	Irr pieno campo_B1		Diff	Irr pieno campo_A2	Irr pieno campo_B2		Diff
		(m ³ /ha)			(%)	(m ³ /ha)			(%)
Barbabietola	Pianura	697,1	489,0	208,1	42,6	0,0	0,0		
Erba medica	Pianura	533,3	1012,5	-479,2	-47,3	866,7	575,0	291,7	50,7
Erba medica	Collina	500,0	0,0	500,0		0,0	720,0	-720,0	-100,0
Mais	Pianura	783,3	760,0	23,3	3,1	828,6	944,4	-115,9	-12,3
Pero	Pianura	1159,4	975,7	183,7	18,8	750,0	1779,9	-1029,9	-57,9
Pero	Collina	300,0	0,0	300,0		0,0	100,0	-100,0	-100,0
Pesco	Pianura	727,7	853,8	-126,2	-14,8	455,6	582,0	-126,4	-21,7
Pesco	Collina	0,0	340,0	-340,0	-100,0	583,3	666,7	-83,3	-12,5
Vite	Pianura	666,7	872,5	-205,8	-23,6	954,5	920,0	34,5	3,8
Vite	Collina	0,0	1150,0	-1150,0	-100,0	900,0	0,0	900,0	

Tabella 39 - Confronto numero appezzamenti indagati e irrigati con irrigazione in pieno campo tra convenzionale ed integrato e convenzionale e biologico per zone omogenee

Coltura	Zona Omogenea	A1			B1			A2			B2		
		totali	irrigati	irr./tot	totali	irrigati	irr./tot	totali	irrigati	irr./tot	totali	irrigati	irr./tot
		(n)		(%)	(n)		(%)	(n)		(%)	(n)		(%)
Barbabietola	Pianura	68	17	25,00	66	29	43,94						
Erba medica	Pianura	48	3	6,25	51	8	15,69	14	3	21,43	34	4	11,76
Erba medica	Collina	12	1	8,33	8	0	0,00	31		0,00	37	5	13,51
Mais	Pianura	43	15	34,88	39	20	51,28	15	7	46,67	18	9	50,00
Pero	Pianura	65	17	26,15	67	14	20,90	17	2	11,76	20	7	35,00
Pero	Collina	8	1	12,50	2	0	0,00	6	0	0,00	4	1	25,00
Pesco	Pianura	97	13	13,40	97	13	13,40	46	9	19,57	51	10	19,61
Pesco	Collina	30	0	0,00	28	2	7,14	32	3	9,38	30	6	20,00
Vite	Pianura	113	15	13,27	113	20	17,70	58	11	18,97	69	17	24,64
Vite	Collina	69	0	0,00	52	2	3,85	112	2	1,79	81		0,00

Tabella 40 - Confronto irrigazione localizzata tra convenzionale ed integrato e convenzionale e biologico per zone omogenee

Coltura	Zona Omogenea	Irr local._A1	Irr local._B1		Diff	Irr local._A2	Irr local._B2		Diff
		(m ³ /ha)	(m ³ /ha)	(m ³ /ha)	(%)	(m ³ /ha)	(m ³ /ha)	(m ³ /ha)	(%)
Pero	Pianura	106,7	99,0	7,6	7,7	65,0	100,0	-35,0	-35,0
Pero	Collina	200,0	0,0	200,0		300,0	200,0	100,0	50,0
Pesco	Pianura	90,3	160,0	-69,7	-43,6	85,3	71,8	13,5	18,8
Pesco	Collina	95,5	46,0	49,5	107,6	133,3	83,8	49,5	59,1
Vite	Pianura	70,0	108,0	-38,0	-35,2	425,0	100,0	325,0	325,0
Vite	Collina	84,0	116,0	-32,0	-27,6	130,0	110,0	20,0	18,2

Tabella 41 - Confronto numero appezzamenti indagati e irrigati con irrigazione localizzata tra convenzionale ed integrato e convenzionale e biologico per zone omogenee

Coltura	Zona Omogenea	A1			B1			A2			B2		
		totali	irrigati	irr./tot	totali	irrigati	irr./tot	totali	irrigati	irr./tot	totali	irrigati	irr./tot
		(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(%)	(n)	(n)	(%)
Pero	Pianura	65	24	36,92	67	24	35,82	17	2		20	2	
Pero	Collina	8	1	12,50	2		0,00	6	2	33,33	4	1	25,00
Pesco	Pianura	97	31	31,96	97	27	27,84	46	9	19,57	51	11	21,57
Pesco	Collina	30	10	33,33	28	5	17,86	32	3	9,38	30	7	23,33
Vite	Pianura	113	10	8,85	113	15	13,27	58	2	3,45	69	5	7,25
Vite	Collina	69	3	4,35	52	5	9,62	112	5	4,46	81	4	4,94

Tabella 42- Volumi irrigui distribuiti ed Efficienze (riduzioni) Specifiche e complessive, in presenza e in assenza di misure agroambientali, per Zone Omogenee

Zona Omogenea	input	Carichi								Efficienze delle misure agroambientali			
		AK	AIV	ABV	media (AIV+ABV)	AI	AB	media (AI+AB)	AA	Efficienza Specifica (ES)		Efficienza Complessiva (EC)	
										(AI+AB)-AK		AA-AK	
		(m ³ /ha)								(m ³ /ha)	(%)	(m ³ /ha)	(%)
pianura	pieno campo	784,17	772,80	815,75	785,46	688,97	827,66	729,84	780,06	-54,33	-6,93	-4,12	- 0,52
pianura	localizzata	112,87	342,42	37,22	112,77	266,09	63,69	113,79	112,94	0,92	0,81	0,07	0,06
collina	localizzata	97,10	113,11	84,27	97,98	95,70	92,02	93,77	96,46	- 3,32	-3,42	-0,64	- 0,66
Totale		610,70	684,05	457,41	593,76	606,65	473,38	553,55	607,62	-57,14	- 9,36	-3,08	- 0,50

AK: Agricoltura Convenzionale (senza la misura)

AIV: Agricoltura Integrata Virtuale (carichi del convenzionale sull'ettaro medio dell'Agricoltura Integrata)

ABV: Agricoltura Biologica Virtuale (carichi del convenzionale sull'ettaro medio dell'Agricoltura Biologica)

AI: Agricoltura Integrata

AB: Agricoltura Biologica

AA: Agricoltura Attuale (con la misura)

Indicatore: VI.1.C-1.4. - Efficienza dell'irrigazione per le colture principali oggetto di impegno cioè quantità di prodotto per unità di acqua (tonnellate/m³)

Sulla base di dati raccolti da CRPV, è stato analizzato il rapporto dei volumi irrigui colturali visti con il precedente indicatore e le rese degli appezzamenti interessati dall'irrigazione (sono stati esclusi quelli non irrigati). I valori così ottenuti nel caso dell'irrigazione di pieno campo mostrano tra A1-B1 una sostanziale diminuzione dell'efficienza dell'irrigazione per tutte le colture tranne per la barbabietola, mentre tra A2-B2 si osserva un aumento nei valori dell'efficienza irrigua per tutte le colture prese in esame. In quest'ultimo caso le basse rese che si ottengono con l'agricoltura biologica non vengono compensate con altrettanto bassi interventi irrigui. Per l'irrigazione localizzata in entrambi i confronti si hanno riduzioni nei valori dell'efficienza irrigua: evidentemente gli agricoltori che attuano la misura hanno utilizzato la risorsa in maniera abbastanza accurata riducendo i volumi irrigui proporzionalmente alle rese ottenute; inoltre per quest'ultimo sistema di irrigazione come era scontato i volumi d'acqua per tonnellata di prodotto risultano anche 10 volte inferiori a quelli dell'irrigazione a pieno campo.

Tabella 43 - Confronto dell'efficienza di irrigazione in pieno campo tra convenzionale ed integrato e convenzionale e biologico per zone omogenee

Colture	Zona Omogenea	Effic Irr pieno campo_A1	Effic Irr pieno campo_B1		Diff	Effic Irr pieno campo_A2	Effic Irr pieno campo_B2		Diff
		Mg/m ³	Mg/m ³		(%)	Mg/m ³	Mg/m ³		(%)
Barbabietola	Pianura	18,8	10,3	8,5	82,3				
Erba medica	Pianura	47,8	87,8	-40,0	-45,6	80,4	41,0	39,4	96,0
Mais	Pianura	79,8	82,9	-3,0	-3,7	118,8	113,1	5,6	5,0
Pero	Pianura	81,1	59,9	21,2	35,4	1406,9	96,0	1310,9	1365,0
Pesco	Pianura	49,7	57,5	-7,7	-13,5	64,9	40,8	24,1	59,0
Vite	Pianura	46,3	53,0	-6,7	-12,7	102,0	69,0	33,0	47,8

Tabella 44 - Confronto dell'efficienza di irrigazione localizzata tra convenzionale ed integrato e convenzionale e biologico per zone omogenee

Colture	Zona Omogenea	Effic Irr local_A1	Effic Irr local_B1		Diff	Effic Irr local_A2	Effic Irr local_B2		Diff
		Mg/m ³	Mg/m ³		(%)	Mg/m ³	Mg/m ³		(%)
Pero	Pianura	6,9	6,2	0,7	11,8	14,1	4,5		
Pero	Collina					11,6	13,3	-1,8	-13,3
Pesco	Pianura	5,1	8,7	-3,6	-41,2	7,3	7,4	-0,1	-0,9
Pesco	Collina	5,8	6,0	-0,2	-3,3	6,3	12,9	-6,6	-51,2
Vite	Pianura	4,3	5,0	-0,7	-13,9	44,8	4,1	40,7	988,8
Vite	Collina	7,1	10,6	-3,5	-32,9	16,9	61,3	-44,4	-72,4

2.4 Quesito VI.2.A. - In che misura la biodiversità (diversità delle specie) è stata tutelata o potenziata grazie a misure agroambientali attraverso la salvaguardia della flora e delle fauna nei terreni agricoli?

Criteri	Azioni agroambientali	Indicatori	Quantificazione degli indicatori
VI.2.A-1. Si è riusciti a ridurre gli input agricoli (o ad evitarne l'aumento) a beneficio di flora e fauna.	1, 2, 8, 9, 10	VI.2.A-1.1 Superficie oggetto di impegni per ridurre gli input VI.2.A-1.2. Riduzione degli input agricoli per ettaro in virtù degli impegni agroambientali. VI.2.A-1.3. Comprovato nesso positivo tra le misure oggetto di impegni per la riduzione degli input su una data superficie e biodiversità	115.454 ettari Per i fitofarmaci = efficienza complessiva: - 3,1% I dati disponibili per la regione non sono sufficienti per formulare giudizi.
VI.2.A-2. Gli ordinamenti colturali [tipi di colture (compreso il bestiame associato), rotazione delle colture, copertura durante i periodi critici, estensione dei campi] propizi a flora e fauna sono stati mantenuti o reintrodotti	1,2,6,8	VI.2.A-2.1 Superficie con ordinamento/distribuzione colturale favorevole [tipi di colture (compreso il bestiame associato), combinazioni di colture] mantenuta/reintrodotta grazie ad azioni oggetto di impegno	111.313 ettari
	1 e 2 (solo arboree) 3,5	VI.2.A-2.2. Superficie con vegetazione/residui di coltura favorevoli nei periodi critici grazie ad azioni oggetto di impegno (ettari)	5.341 ettari
	8,9,10	VI.3.A-2.3 - Comprovato nesso positivo tra la distribuzione delle colture o la copertura del suolo agricolo oggetto di impegno agroambientale e l'impatto sulla biodiversità [descrizione, ove possibile corredata di stime del numero di nidi (di uccelli, mammiferi, ecc.) o dell'abbondanza delle specie (o frequenza dell'osservazione)].	I risultati delle indagini dirette (cfr. seguente descrizione) dimostrano l'esistenza di un nesso positivo
VI.2.A-3. (Modificato) Gli interventi hanno contribuito a proteggere e/o favorire lo sviluppo di popolazioni di specie target.	1, 2, 6, 8, 9, 10	VI.2.A-3.1 (modificato) Superficie agricola oggetto di impegni rivolti alle specie target figuranti nelle liste internazionali delle specie in pericolo	116.253 ettari
	8,9,10	VI.2.A-3.2 Evoluzione delle popolazioni delle specie target sulla superficie agricola specificatamente considerato o altro nesso positivo tra le azioni sovvenzionate e l'abbondanza delle specie target (descrizione).	Le indagini dirette (cfr. seguente descrizione) mostrano l'esistenza di una evoluzione positiva delle specie target nelle aree agroambientali

Nel quesito VI.2.A i tre criteri di valutazione considerano gli effetti delle misure agroambientali sulla modifica/mantenimento delle “pressioni” agricole che, almeno potenzialmente, risultano benefiche o, all’opposto, nocive per la flora e la fauna che vive nell’ecosistema agricolo⁽²⁶⁾.

Gli ambienti agricoli ospitano una ricchissima varietà di specie, alcune delle quali particolarmente adattate a questi ambienti. Tuttavia, l’abbandono delle aree agricole caratterizzate da una conduzione agricolo-pastorale tradizionale e l’intensificazione delle attività agricole con il conseguente incremento nell’uso di prodotti chimici, l’eliminazione delle zone a incolti e la riduzione delle aree cespugliate e boschive sta causando un preoccupante depauperamento della biodiversità in ambiente agricolo.

⁽²⁶⁾ Rispetto invece agli effetti che, sulla diversità delle specie, hanno le azioni agroambientali di tutela di habitat agricoli ad “alto valore naturale” e/o adiacenti alle attività agricole, si rimanda al successivo quesito VI.2.B. della metodologia comunitaria.

Nel suo recente report, *BirdLife International* conferma che anche nel decennio 1990-2000, come nel ventennio precedente, il gruppo di uccelli maggiormente in declino in Europa è quello costituito da specie legate agli ambienti agricoli e prativi, seguito da quello costituito da specie legate a più di un habitat.

In accordo con quanto indicato nell'Allegato VIII del Reg.(CE) 1974/06 e nel QCMV, lo stato di salute delle popolazioni di uccelli che vivono nelle zone agricole può essere utilizzato come indicatore di riferimento per una valutazione complessiva del PSR in relazione all'obiettivo di salvaguardia della biodiversità²⁷. Per la quantificazione dell'indicatore si fa riferimento al *Farmland bird index*, un indice che esprime il trend complessivo delle popolazioni di specie di uccelli nidificanti che dipendono dalle aree agricole per nidificare o alimentarsi. Un trend negativo segnala che gli ambienti agricoli stanno diventando meno favorevoli per gli uccelli; un trend positivo o stazionario, viceversa, segnala il miglioramento o il mantenimento dello "stato di conservazione" degli ambienti agricoli in relazione alle popolazioni di uccelli.

I dati raccolti nell'ambito del progetto MITO2000 (Monitoraggio Italiano Ornitologico; Fornasari et al. 2004) permettono la quantificazione dell'Indicatore comune anche nel nostro Paese.

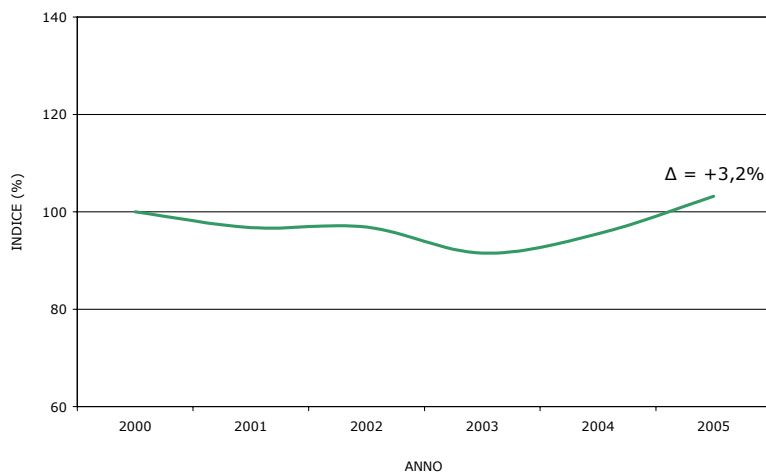
Dai dati raccolti dal 2000 al 2005 nell'ambito del progetto MITO2000 risulta che in Italia, analogamente alle altre nazioni europee, gli uccelli degli ambienti agricoli sono la categoria più a rischio, con un decremento complessivo del numero di coppie nidificanti del 9,6% e con il 40% delle specie (tra le 28 finora esaminate) in evidente declino.

In Emilia-Romagna, le specie di ambiente agricolo mostrano complessivamente un lieve aumento, tra il 2000 e il 2005, pari al 3,2%²⁸. Al tale lieve incremento contribuiscono in modo particolare le specie per le quali non si è potuto definire una tendenza certa in atto (le specie con andamento incerto che mostrano un indice di popolazione nel 2005 maggiore di quello del 2000 sono infatti 14 su un totale di 19). Accanto al 73,1% di specie per le quali l'andamento demografico è incerto, l'11,5% delle specie risultano in diminuzione, il 3,8% delle specie ha un andamento delle popolazioni stabile e l'11,5% delle specie risulta in aumento.

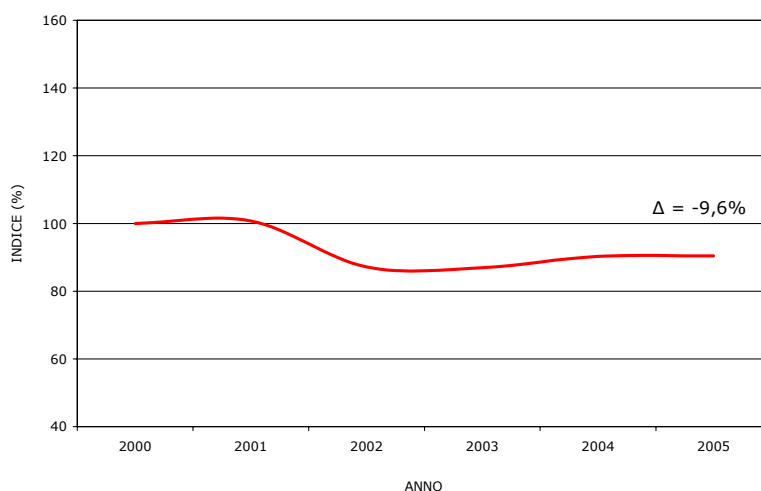
(²⁷) La scelta degli uccelli è motivata da una serie di caratteristiche che li rendono particolarmente adatti per la valutazione dello stato della biodiversità come per esempio la notevole diversità di specie che include specie appartenenti a tutti i livelli trofici, la facilità di rilevamento, la notevole mobilità che consente loro di utilizzare rapidamente i nuovi ambienti resi disponibili con le azioni del PSR e la sensibilità ai cambiamenti ambientali.

(²⁸) Delle 28 specie identificate quali appartenenti al gruppo delle *Farmland Bird Species*, 27 sono presenti in Emilia Romagna. L'unica specie non presente è la Passera sarda. I dati a disposizione per le analisi riguardano un numero di osservazioni e di coppie stimate molto variabile. Il Fanello è stato escluso dalle analisi e dal calcolo del *Farmland Bird Index*, poiché presente a bassissime densità nelle aree in esame. Si sottolinea inoltre come due delle 27 specie non siano state rilevate in uno degli anni di monitoraggio nelle aree considerate nella presente analisi; si tratta della Cappellaccia, non rilevata nel 2000 e del Canapino, non rilevato nel 2005. Le specie incluse nel *Farmland Bird Index* sono pertanto 26; l'indice relativo all'anno 2000 e 2005 tiene in considerazione 25 specie.

FBI - Farmland Bird Index
Emilia Romagna, 26 specie



FBI - Farmland Bird Index
Italia, 28 specie



2.4.1 Criterio VI.2.A-1. Si è riusciti a ridurre gli input agricoli (o ad evitarne l'aumento) a beneficio di flora e fauna

Il Criterio viene soddisfatto dagli impegni agroambientali che determinano un contenimento nell'impiego complessivo di input (Azioni 1 e 2) o anche, per la sola agricoltura biologica, limitazioni, relative all'epoca di somministrazione. Si considerano inoltre l'Azione 8 (regime sodivo), che vieta l'utilizzazione di fitofarmaci e diserbanti e limita l'impiego di fertilizzanti chimici, le Azioni 9 (Spazi naturali) e 10 (Ritiro seminativi) che determinano una più radicale modifica ad usi "non produttivi" dei terreni agricoli, l'Azione 3 (cover crops), nel periodo invernale e l'Azione 5 (inerbimento interfilare) relativamente al divieto di utilizzazione di diserbanti.

Pertanto, l'**indicatore VI.2.A-1.1** (*Superficie oggetto di impegni per ridurre gli input*) corrisponde, nel 2004, alla superficie agricola interessata dalle suddette Azioni, pari complessivamente a 115.400 ettari⁽²⁹⁾, dei quali la maggior parte (65.261ha - 56%) sono interessati dalla Azione 2 (agricoltura biologica).

Per questo indicatore è significativo verificarne la *incidenza all'interno delle aree tutelate come Aree Naturali Protette*⁽³⁰⁾ e/o Siti "Natura 2000" (SIC e ZPS)⁽³¹⁾, come illustrato nella seguente Tabella 48 essendo queste le aree a maggior valore in termini di biodiversità esistente e da tutelare.

Tabella 45 - Superfici oggetto di impegno per ridurre gli input (SOI) nelle aree con tutela ambientale

Aree	ST	SAU	SOI totale	Azioni agroambientali					SOI/SAU
				Azione 1	Azione 2	Azione 8	Azione 9	Azione 10	
Aree naturali protette	151.515	24.840	10.793	4.923	3.814	1.213	534	309	43,45%
Natura 2000 (SIC e ZPS)	252.792	58.565	14.287	5.982	4.810	1.783	947	766	24,40%

Fonte: nostre elaborazioni su dati del 2005 della BD di gestione e monitoraggio /RER)

Nelle tre aree considerate, le superfici totali oggetto di impegni (SOI) in cui si riducono o non si utilizzano input chimici presentano incidenze sulle rispettive SAU (rapporto SOI/SAU) relativamente elevate, pari al 43% nelle Aree protette e al 24% nei SIC e ZPS, comunque superiori al dato medio regionale (circa 11%). Si verifica pertanto una positiva concentrazione di interventi nelle aree tutelate (con particolare riferimento a SIC e ZPS), ove sono segnalati habitat e taxa di particolare importanza, ovvero vi è la presenza delle condizioni ecologiche idonee alla massima utilizzazione dei benefici derivanti dagli impegni agroambientali.

In generale, le Azioni che forniscono il maggior contributo in termini quantitativi sono l'Azione 1 (produzione integrata) e la 2 (produzione biologica). Da evidenziare tuttavia, nelle aree SIC, la rilevanza e del "regime sodivo" (Azione 8) ed una minore importanza dell'agricoltura integrata (Azione 1) rispetto all'agricoltura biologica (Azione 2) che invece risulta particolarmente presente. Risultato questo positivo, in quanto i benefici dell'agricoltura biologica, in siti specificamente istituiti per la tutela di habitat e specie di interesse comunitario, sono particolarmente favorevoli, grazie all'impiego di input a bassa o nulla tossicità.

Questa maggiore diffusione dell'agricoltura biologica nei SIC e, più in generale, la suddetta concentrazione degli interventi agroambientali nelle aree tutelate, è da considerarsi anche una conseguenza dei criteri territoriali previsti dai dispositivi di attuazione sia per la ammissibilità che per la selezione delle domande⁽³²⁾.

La conferma del buon livello di concentrazione della SOI nelle aree tutelate si può osservare anche attraverso la consultazione della Tavola 21 dove vengono riportati per ciascun foglio catastale i valori per classe di concentrazione di SOI/SAU ed i confini territoriali delle aree protette e delle aree Natura 2000. Nelle aree tutelate di montagna si rilevano alti livelli di concentrazione quale effetto della elevata adesione in tutta l'area omogenea; tuttavia appare più significativo il risultato nelle zone di pianura dove i valori di concentrazione più alti si hanno nelle sole aree tutelate.

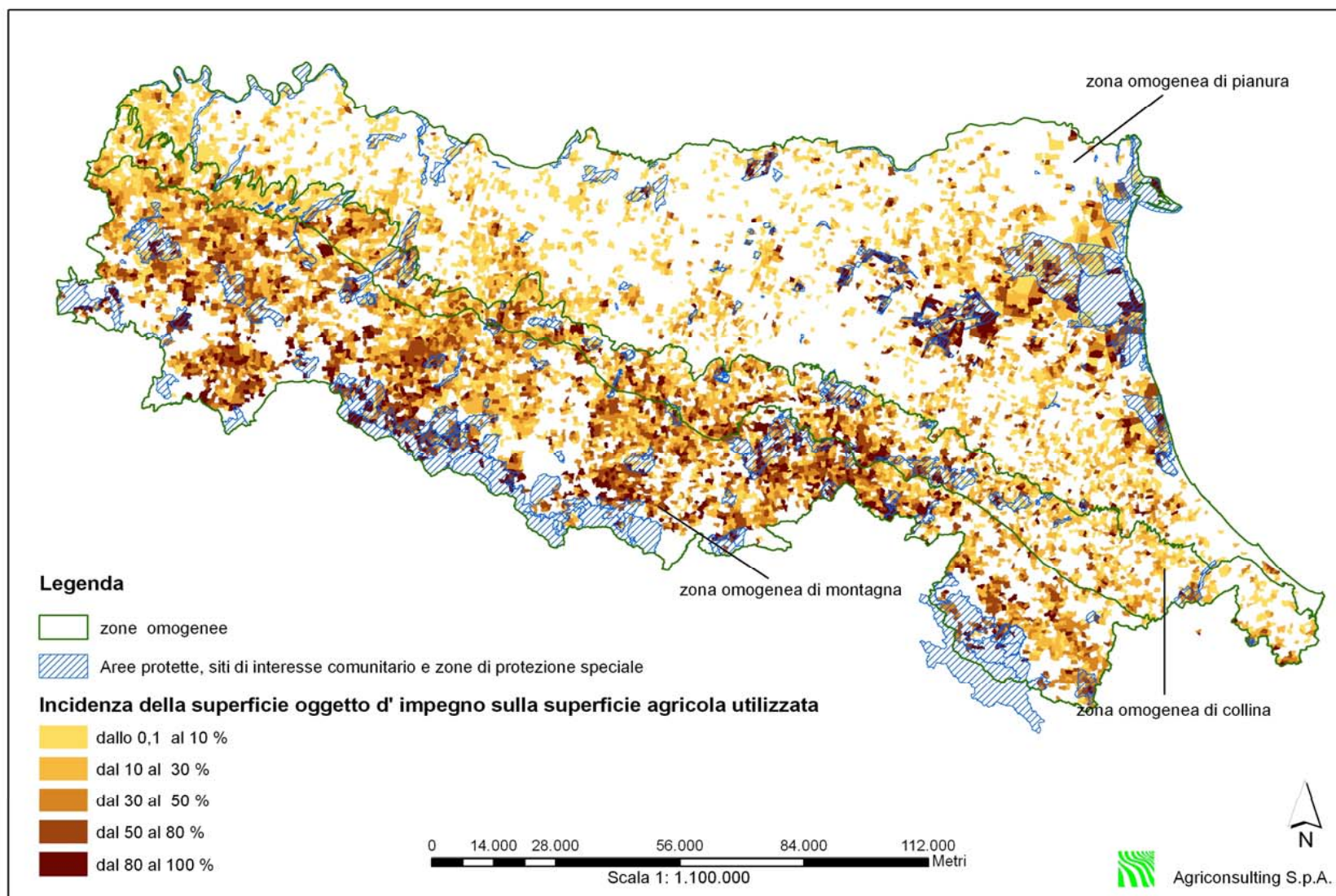
⁽²⁹⁾ Non si includono nel totale, le superfici interessate dalle Azioni 3 e 5, essendo queste attuate in associazione con le Azioni 1 e 2.

⁽³⁰⁾ Aree Naturali Protette ai sensi della L. 394/92 ed iscritte nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (Aggiornate al 2006)

⁽³¹⁾ S.I.C. (Siti di Interesse Comunitario - Direttiva 92/43/CEE e succ. modif.); Z.P.S. (Zone di Protezione Speciale - Direttiva 79/409/CEE e succ. modif.)

⁽³²⁾ Si ricorda infatti, che nelle "aree preferenziali" della Azione 2, diversamente che nell'Azione 1, sono incluse le "zone di particolare interesse paesaggistico", nelle quali sono di fatto compresi molti SIC e ZPS; inoltre, nel bando del 2003, viene prevista una priorità assoluta per gli interventi, lo stesso, ricadenti in area SIC e ZPS.

Tavola 21 – Distribuzione del rapporto SOI/SAU nelle aree Protette, SIC e ZPS



Ulteriori indicazioni sulla qualità e il potenziale impatto ambientale degli interventi agroambientali possono essere ricavate confrontando la distribuzione territoriale delle superfici agricole oggetto di impegno agroambientale (azioni 1, 2, 8, 9, 10) e quella delle specie minacciate redatta nell'ambito del Progetto "Rete Ecologica Nazionale" (REN) sulla base dei modelli di idoneità ambientale, nel quale sono definite tre classi di abbondanza delle specie di vertebrati : Classe I < 10 specie; 10 < Classe II < 20 specie; Classe III > 20 specie ⁽³³⁾.

Come verificabile dalla seguente Tabella 49 si ottiene un nesso positivo tra la distribuzione delle classi di abbondanza delle specie minacciate e quella delle azioni agroambientali.

Tabella 49 - Confronto tra la distribuzione per classi di abbondanza delle specie minacciate e le superfici agricole oggetto di impegni agroambientali (SOI) che determinano una riduzione degli input

Indicatori e Indici	UM	Totale regione	in Classe I	in Classe II	in Classe III
ST	ha	2.212.393	740.191	650.727	821.475
SAU	ha	1.004.697	493.446	375.707	135.544
SOI	ha	115.276	46.504	32.549	36.223
SAU/ST	%	45,41%	66,66%	57,74%	16,50%
SOI/SAU	%	11,47%	9,42%	8,66%	26,72%

Nelle classi I e II, caratterizzate da una abbondanza scarsa o intermedia di specie minacciate si hanno valori SOI/SAU relativi alle azioni 1, 2, 8, 9 e 10 inferiori alla media regionale. Diversamente la Classe III, caratterizzata dai più alti livelli di ricchezza di specie minacciate, presenta un rapporto SOI/SAU molto superiore alla media (27 % ca. contro l'11 % ca. regionale). Da ciò si evince che seguendo la classificazione territoriale proposta dalla Rete Ecologica Nazionale per le specie di vertebrati minacciate, più di un terzo della SAU ricadente in queste aree è stata oggetto di azioni che ne hanno ridotto l'apporto di input, conseguendo un risultato di notevole importanza.

Si noti che il rapporto della SAU/ST diminuisce all'aumentare delle classi di abbondanza delle specie minacciate, evidenziando la minore importanza che assume l'attività agricola nelle aree con massima frequenza di specie minacciate. Ciò è dovuto al fatto che le aree di massima frequenza delle specie minacciate è localizzata in ambiti con prevalenza di soprassuoli naturali o seminaturali, generalmente in ambiti con orografia più accidentata o zone umide della fascia costiera.

Relativamente **all'Indicatore VI.2.A-1.2. (Riduzione degli input agricoli per ettaro in virtù dell'impegno agroambientale)** nella seguente tabella 50 sono riportate le riduzioni a livello territoriale nell'utilizzazione dei fitofarmaci a seguito delle misure agroambientali, in forma distinta per le aree di montagna, collina e pianura e per le aree "Natura 2000".

I valori di impiego riportati in tabella corrispondono ad un indice quantitativo basato sul livello di tossicità dei prodotti considerati (per una descrizione dell'indice vedere § 3.2.1).

Si osservano elevate riduzioni nelle superfici agroambientali (efficienza specifica) delle aree montane, nelle quali d'altra parte, gli apporti risultano molto bassi anche nella agricoltura convenzionale (AK), mentre le riduzioni complessive, considerate a livello SAU, presentano valori più contenuti. Notevoli i valori di riduzione registrati nei SIC, ove l'eff. complessiva espressa in % registra riduzioni del 18% circa. Importanti

⁽³³⁾ La Direzione per la Conservazione della Natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha affidato al Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo dell'Università di Roma "La Sapienza" il compito di definire operativamente la componente della Rete Ecologica Nazionale relativa alle specie di Vertebrati della fauna italiana. L'analisi e l'interpretazione critica dei modelli di idoneità ambientale delle specie minacciate, opportunamente validati (modelli di idoneità ambientale realizzati su Geographic Information System e basati sulle relazioni specie – habitat) ha consentito la definizione cartografica delle distribuzioni territoriali potenziali delle specie stesse (risoluzione: 100 m).

e significative anche le riduzioni rilevate nelle ZPS (12% circa di eff. comp.) e nella fascia collinare (10,5 %).

I risultati meno consistenti si sono avuti nella fascia pianiziaria, ove a fronte di una efficienza specifica del 32,2 % (sulla SOI), si scende, considerando l'effettiva riduzione su tutta la SAU della pianura, ad una eff. comp. inferiore al 2%, ciò a fronte di una situazione iniziale che vede proprio nelle aree di pianura le più elevate concentrazioni di fitofarmaci utilizzati per ettaro.

Come si osserva nella Carta dei Carichi di fitofarmaci ponderati (in presenza della misura 2F) riportata nella precedente Tavola 12, le aree di pianura dei settori orientali della Regione mantengono più elevati livelli di impiego di prodotti fitosanitari, mentre le riduzioni (indicate nella Carta delle Differenze di Carico, Tavola 13), mostrano una distribuzione più diffusa nella Regione.

Nelle zone di pianura, rispetto a quelle collinari e montane, vi sono state le più rilevanti trasformazioni ambientali di origine antropica. A causa di ciò la biodiversità delle aree di pianura risulta attualmente ridotta rispetto al passato. In tal senso si osserva che un gruppo faunistico particolarmente sensibile all'impiego di fitofarmaci, ovvero gli anfibi, hanno subito, proprio nell'area padana, importanti fasi di decremento, sia in ragione della rarefazione di elementi tassonomici endemici, sia in ragione di una riduzione generalizzata dei popolamenti di rane e rospi. Non a caso, il Global Amphibian Assessment del 2004, redatto da Conservation International, ha individuato, per l'Italia, un'area di particolare sensibilità nella Pianura Padana.

Fermo restando l'importanza cruciale, per qualsiasi biocenosi, di attuare misure atte alla riduzione dell'impiego di fitofarmaci, si osserva che l'ambito territoriale caratterizzato da più importanti livelli di compromissione è proprio il settore padano. In tal senso si osserva che nei settori di pianura ove si abbia la presenza di habitat residuali di pregio, già identificati dalle Rete Natura 2000 (SIC e ZPS collocati nelle Zone omogenee di Pianura, Carta dei Carichi ponderati di fitofarmaci, Tavola 12), nonché nelle fasce territoriali adiacenti, sarebbe auspicabile una riduzione di imput ancora maggiore rispetto a quella già conseguita.

Tabella 46 - Indice dei carichi di FITOFARMACI ponderati per la tossicità cronica (CF) ed Efficienze (riduzioni) Specifiche e complessive, in presenza e in assenza di misure agroambientali, per Zone Omogenee e nelle Aree Natura 2000

ZONA	input	Carichi								Efficienze delle misure agroambientali			
		AK	AIV	ABV	media (AIV+ABV)	AI	AB	media (AI+AB)	AA	Efficienza Specifica (ES)		Efficienza Complessiva (EC)	
										(AI+AB)-AK		AA-AK	
		kg/ha								kg/ha	(%)	kg/ha	(%)
Pianura	fito CF	0,1112	0,1098	0,0825	0,1026	0,0951	0,0203	0,0754	0,1091	- 0,0358	- 32,1925	-0,0021	- 1,8441
Collina	fito CF	0,0828	0,1278	0,0559	0,0711	0,1113	0,0005	0,0240	0,0741	-0,0588	-71,0061	-0,0087	-10,5265
Montagna	fito CF	0,0380		0,0117	0,0117		0,00011	0,0001	0,0335	-0,0378	-99,6978	- 0,0045	-11,8616
Regione	fito CF	0,1012	0,1117	0,0403	0,0701	0,0968	0,0049	0,0432	0,0981	-0,0580	-57,2831	-0,0031	-3,0919
SIC	fito CF	0,0597	0,0580	0,0577	0,0578	0,0486	0,0012	0,0172	0,0492	- 0,0425	-71,1893	-0,0105	-17,6356
ZPS	fito CF	0,0482	0,0334	0,0638	0,0423	0,0268	0,0010	0,0192	0,0426	-0,0290	- 60,1626	-0,0057	-11,7927

AK: Agricoltura Convenzionale (senza la misura)

AIV: Agricoltura Integrata Virtuale (carichi del convenzionale sull'ettaro medio dell'Agricoltura Integrata)

ABV: Agricoltura Biologica Virtuale (carichi del convenzionale sull'ettaro medio dell'Agricoltura Biologica)

AI: Agricoltura Integrata

AB: Agricoltura Biologica

AA: Agricoltura Attuale (con la misura)

L'altro **Indicatore comune VI.2.A-1.3.**, di natura più complessa e "descrittiva" si basa sulla verifica di un "Comprovato nesso positivo tra le misure oggetto di impegni per la riduzione degli input su una data superficie e biodiversità". La dimostrazione di una relazione diretta è ostacolata dalla carenza di informazioni o dati di monitoraggio specifici a livello regionale. In particolare, non sono disponibili informazioni che correlano diversi livelli di utilizzazione degli input agricoli per unità di superficie con la ricchezza di specie e con l'abbondanza o, meglio ancora, con la fitness di specie a priorità di conservazione. Informazioni che sarebbero necessarie per stabilire effetti significativi delle misure in esame. Gli unici dati disponibili, sono rappresentati da uno studio condotto in 60 frutteti nella provincia di Forlì (Genghini et al. 2006³⁴). I risultati di questo studio indicano che la diversità di specie ornitiche e l'abbondanza di specie insettivore (incluso alcune a priorità di conservazione) sono meno elevate in frutteti a conduzione agricola tradizionale che in frutteti con uso ridotto (agricoltura integrata) o assente (agricoltura biologica) di pesticidi. Si tratta, però, di risultati preliminari che necessitano di futuri approfondimenti.

A livello regionale, una valutazione indiretta delle conseguenze della riduzione degli input sulla biodiversità può essere effettuata analizzando i dati del Progetto MITO2000 sull'andamento delle popolazioni di specie di uccelli insettivori, raccolti in Emilia Romagna per il calcolo del *Farmland Bird Index*. Infatti a causa degli effetti negativi dell'uso di prodotti chimici sulle popolazioni preda, gli insettivori sono particolarmente adatti a questa valutazione.

Comunque, i dati disponibili per la regione non sono sufficienti a formulare giudizi anche soltanto parziali trattandosi di dati spesso scarsamente rappresentativi. Infatti, per dieci (*Upupa epops*, *Galerida cristata*, *Hirundo rustica*, *Delichon urbicum*, *Motacilla alba*, *Motacilla flava*, *Luscinia megarhynchos*, *Cettia cetti*, *Hippolais polyglotta*, *Lanius collurio*) delle quattordici specie ad alimentazione prevalentemente insettivora in periodo riproduttivo, l'andamento di popolazione a livello regionale è incerto. Per tre delle rimanenti quattro specie (*Alauda arvensis*, *Saxicola torquatus*, *Cisticola juncidis*) si osserva un decremento più o meno marcato, mentre per *Sturnus vulgaris* si osserva un incremento marcato.

2.4.2 Criterio VI.2.A-2. Gli ordinamenti colturali [tipi di colture (compreso il bestiame associato), rotazione delle colture, copertura durante i periodi critici, estensione dei campi] propizi a flora e fauna sono stati mantenuti o reintrodotti

Il Criterio viene soddisfatto dagli impegni agroambientali relativi alle Azioni 1, 2, 6 e 8, che comportano la salvaguardia della diversità dell'habitat agricolo (quindi condizioni più propizie alla salvaguardia delle specie ad esse collegate) sia attraverso le rotazioni colturali, sia mediante il mantenimento o l'aumento dei prati e prati-pascoli.

L'Indicatore VI.2.A-2.1 (*Superficie con ordinamento/distribuzione colturale favorevole [tipi di colture (compreso il bestiame associato), combinazioni di colture] mantenuta/reintrodotta grazie ad azioni oggetto di impegno*) corrisponde quindi alla superficie agricola interessata a tali Azioni, pari a 111.313 ettari⁽³⁵⁾ principalmente rappresentati, anche in questo caso, dalle superfici condotte con metodi di coltivazione biologici i quali prevedono il ricorso a rotazioni colturali. La maggiore diversificazione delle colture derivanti dalle rotazioni favorisce diversi taxa animali, sia in termini di maggiore disponibilità di risorse trofiche che di copertura, grazie ad una maggiore continuità stagionale delle risorse disponibili, riducendo di fatto l'incidenza delle fasi critiche derivanti dalla dipendenza da risorse monoculturali.

⁽³⁴⁾ Genghini M, Gellini S, Gustin M 2006. Organic and integrated agriculture: the effects on bird communities in orchard farms in northern Italy. *Biodiversity and Conservation* 15: 3077-3094.

⁽³⁵⁾ Si osserva che la quantificazione di tale indicatore risulta molto simile a quella del precedente VI.2.A-1.1; la differenza deriva dall'aver escluso le superfici delle Azioni 9 e 10, non essendo interessate da veri e proprie attività di coltivazione ed invece dall'aver incluso l'Azione 6 (riequilibrio ambientale per l'allevamento bovino) in quanto essa prevede l'incremento delle superfici foraggere. Come nell'indicatore precedente non sono inoltre considerate le superfici delle Azioni 3 (cover crops) e 5 (inerbimento interfilare), incluse, perché associate, nelle Azioni 1 e 2.

Si rileva, inoltre, che le trasformazioni delle pratiche agricole determinano risultati diversi a seconda del contesto ambientale nel quale si realizzano: anche in questo caso i benefici sono maggiori quando le trasformazioni interessano aree agricole localizzate all'interno di aree di tutela naturalistica, ovvero negli ambiti per i quali è stata attestata la presenza di taxa e di habitat di interesse a priorità di conservazione. A tal fine valgono le analisi già condotte per i precedenti indicatori VI.2.A-1.1 e VI.2.A-1.3, le quali hanno evidenziato un positivo livello di concentrazione delle azioni agroambientali sia nei Siti Natura 2000 (SIC e ZPS), sia alle Aree Naturali Protette, sia nelle aree classificate per una maggiore presenza potenziale di specie faunistiche minacciate (Rete Ecologica Nazionale).

Un ulteriore elemento favorevole alla biodiversità è costituito dalla contemporanea applicazione di impegni che tendano ad integrarsi tra loro, come l'abbinamento obbligatorio di interventi di trasformazione delle pratiche colturali (Azione 2 produzione biologica) con interventi di ripristino di infrastrutture ecologiche (Azioni 9 ed 10) nella misura di almeno il 5% della SAU aziendale (tare comprese). In tal senso appare corretto che l'abbinamento obbligatorio sia stato limitato alle zone di pianura, ove le infrastrutture ecologiche risultano molto più rarefatte che in collina e montagna.

In questi contesti con azioni abbinate, che hanno riguardato 12.570 ha di Azione 2 localizzata in pianura (ovvero il 21 % del totale dell'Azione 2), sono stati realizzati o conservati spazi naturali attraverso Azioni 9 e 10, per un ammontare di circa 650 ha. L'abbinamento di spazi naturali e tecniche colturali ad elevata compatibilità ambientale tende ad offrire alla biodiversità dei contesti ambientali con una completa disponibilità di risorse, sia per le esigenze di carattere trofico, sia per le esigenze di rifugio e riproduzione.

Favorevole è anche l'abbinamento facoltativo tra Azioni 1 e 2 e l'Azione 3 (cover crops); infatti il cover crops autunnale ha un ruolo molto importante nel sostentamento di diverse specie faunistiche che hanno proprio nei mesi autunnali-invernali una fase di crisi, dovuta alla scarsa disponibilità di risorse trofiche e di copertura (tra i taxa maggiormente avvantaggiati vi sono i galliformi e le lepre, ma gli effetti favorevoli concernono diverse specie di invertebrati e vertebrati).

L'Indicatore VI.2.A-2.2 (*Superficie con vegetazione/residui di coltura favorevoli nei periodi critici grazie ad azioni oggetto di impegno*) relativo al mantenimento di vegetazione / residui colturali corrisponde alle superfici oggetto di impegno nell'ambito delle Azioni 3 e 5, le quali prevedono, rispettivamente, la realizzazione di coperture nel periodo invernale e l'inerbimento interfilare permanente; a queste due azioni vengono aggiunte le superfici delle sole colture permanenti (frutteti, vigneti ed oliveti) delle azioni 1 e 2 ricadenti nelle sole zone a rischio di erosione non tollerabile (cfr. indicatore VI.1.A-1.1), in quanto vi è l'obbligo di inerbimento interfilare nel periodo invernale nei suoli con pendenze superiori al 10%. Ciò assume un significato particolarmente favorevole soprattutto nei periodi critici autunnali ed invernali, quando il deficit di copertura delle aree agricole costituisce un fattore limitante di importanza primaria, determinando una disponibilità molto scarsa di risorse trofiche strutturali.

Il risultato quantitativo, pari complessivamente a 5.280 ettari, è dovuto a 488 ha dell'Azione 3, 1.359 ha dell'Azione 5 e 3.493 ha delle colture arboree delle Azioni 1 e 2 ricadenti nelle zone a maggior pendenza. Pur avendo ottenuto un buon risultato in termini di superficie coinvolta, si rileva la necessità di estendere l'obbligo dell'inerbimento interfilare delle colture arboree nelle azioni 1 e 2 anche nelle zone non soggette a rischio di erosione.

Relativamente all'**Indicatore VI.2.A-2.3**. (*Comprovato nesso positivo tra la distribuzione delle colture o la copertura del suolo agricolo oggetto di impegno agroambientale e l'impatto sulla biodiversità o dell'abbondanza delle specie*) di natura descrittiva, è possibile far riferimento ai risultati delle indagini sulla avifauna promosse dalla Regione e svolte da CRPV, aventi per oggetto gli effetti delle Azioni agroambientali 8, 9 e 10⁽³⁶⁾.

⁽³⁶⁾ L'evoluzione delle popolazioni delle specie target sulle superficie agricole considerate è stata monitorata con periodici censimenti (nel 2003 e nel 2004) su aree campione interessate dalle Azioni 8, 9, 10.

Per valutare gli effetti delle azioni agroambientali, risulta di particolare interesse l'analisi condotta sulla presenza delle specie ornitiche a priorità di conservazione perché tali specie sono più sensibili alle trasformazioni antropiche del territorio.

Le azioni agroambientali hanno avuto un impatto positivo sulla ricchezza di tali specie, risultata - in periodo riproduttivo - chiaramente maggiore in aree oggetto di impegno rispetto ad aree di controllo di superficie analoga e caratteristiche ambientali simili alla situazione originaria delle aree oggetto di impegno.

Tabella 47 Numero di specie ornitiche a priorità di conservazione rilevate nelle aree di campionamento e in aree di controllo in periodo riproduttivo. I risultati dell'azione 10 sono riferiti a zone interessate dalla creazione di zone umide. Dati ottenuti da CRPV-RER.

	Anno	Azione 8	Azione 9	Azione 10/F1
Numero di specie nelle aree interessate dalle azioni (superficie totale delle aree in cui sono effettuati i censimenti)	2003	6 (57 ha)	24 (548 ha)	29 (454 ha)
	2004	6 (57 ha)	28 (480 ha)	25 (454 ha)
Numero di specie nelle aree di controllo (le zone di controllo hanno superficie analoga a quelle delle zone campione)	2003	2	16	1
	2004	1	19	1

La consistenza dei risultati conseguiti viene ulteriormente confermata dai rilievi in periodo non riproduttivo. La differenza tra le aree oggetto di impegno e le aree di controllo è molto evidente soprattutto per gli impegni 10/F1 ove è prevista la creazione di zone umide.

Tabella 48 - Numero di specie ornitiche a priorità di conservazione rilevate nelle aree di campionamento e in aree di controllo in periodo non riproduttivo. I risultati dell'azione 10 sono riferiti a zone interessate dalla creazione di zone umide. Dati ottenuti da CRPV-RER.

	Anno	Azione 8	Azione 9	Azione 10/F1
Numero di specie nelle aree interessate dalle azioni (superficie totale delle aree in cui sono effettuati i censimenti)	2003	8 (57 ha)	32 (548 ha)	47 (454 ha)
	2004	10 (57 ha)	42 (539 ha)	45 (454 ha)
Numero di specie nelle aree di controllo (le zone di controllo hanno superficie analoga a quelle delle zone campione)	2003	2	11	1
	2004	3	11	2

2.4.3 Criterio VI.2.A-3. (Modificato) Gli interventi hanno contribuito a proteggere e/o favorire lo sviluppo di popolazioni di specie target⁽³⁷⁾

Anche in questo caso, il soddisfacimento del criterio è stato verificato, in prima istanza, attraverso la determinazione della "Superficie agricola oggetto di impegni rivolti alle specie target figuranti nelle liste internazionali delle specie in pericolo" (**Indicatore modificato VI.2.A-3. ValI**), il quale risulta pari a

116.253 ettari (Azioni 1, 2, 6, 8, 9 e 10). Ciascuna di queste Azioni, infatti, determina effetti favorevoli alla biodiversità aumentando o conservando la ricchezza strutturale degli habitat, incrementando o conservando le risorse trofiche, riducendo le fasi critiche stagionali per incremento delle coperture⁽³⁸⁾.

⁽³⁷⁾ In Criterio sostituisce il Criterio VI.2.A-3 (realizzazione di azioni specificatamente finalizzate alla salvaguardia della flora e della fauna), previsto dalla metodologia comunitaria, il quale non trova una diretta applicazione alla Misura 2.f del PSR in quanto la stessa non prevede specifiche azioni a riguardo.

Anche per tale indicatore sembra utile segnalare la sua maggiore incidenza, rispetto alla SAU totale, nelle aree Natura 2000 (SIC/ZPS) ed nelle Aree Naturali Protette. Confermandosi quindi un effetto di “concentrazione” dell’intervento in tali aree particolarmente favorevole.

La metodologia comunitaria, ai fini della verifica del Criterio in oggetto, propone altresì **l’Indicatore VI.2.A-3.2** – (*Evoluzione delle popolazioni delle specie target sulla superficie agricola specificatamente considerato o altro nesso positivo tra le azioni sovvenzionate e l’abbondanza delle specie target*).

Limitando la valutazione alle Azioni 9 e 10, in quanto i rilevamenti sono stati effettuati su un campione particolarmente esteso e ha riguardato in misura consistente habitat, quali le zone umide, particolarmente adatti alla presenza di specie con popolazioni numericamente meno abbondanti, si evince che i benefici delle azioni agroambientali sono stati di particolare rilievo per le specie acquatiche. Nel periodo 2002-2003, la percentuale delle coppie nidificanti appartenenti alle specie³⁹ a priorità di conservazione⁴⁰ presenti in zone interessate all’applicazione delle azioni D1/9 F1/10 è risultata in media il 29% del totale regionale⁴¹. Il numero di coppie nidificanti in 16 su 19 di tali specie è aumentato significativamente dal periodo 1997-1998 (media delle 19 specie: $81,4 \pm 165,0$ DS coppie nidificanti) al periodo 2002- 2003 (media delle 19 specie: $159,7 \pm 361,7$; Wilcoxon Test: $T_{19} = 22$, $P = 0,006$). Per alcune specie minacciate (es.: Mignattino piombato *Chlidonias hybridus*), le dimensioni degli effetti favorevoli alla biodiversità selvatica sono stati talmente sensibili da assumere un significato che va oltre la dimensione regionale, agendo direttamente sulla riduzione del rischio di estinzione di alcune specie a livello nazionale ed europeo (per una più estesa trattazione degli effetti a favore di specie acquatiche si rimanda alla Scheda di approfondimento).

L’applicazione dell’Azione D1/9 ha permesso la salvaguardia in quasi tutte le zone campione di pianura di esemplari di specie arboree e arbustive autoctone e in particolare di ecotipi di specie divenute rare in pianura. Le modalità di applicazione dell’Azione 9 per quanto riguarda l’estensione della fascia di rispetto (da un minimo di 2 metri ad un massimo di 5) ha consentito una maggiore salvaguardia degli elementi naturali e in particolare della fascia permanentemente inerbita con vegetazione spontanea nella quale sono risultate spesso presenti specie erbacee sempre più rare e minacciate in Emilia Romagna.

Con la conservazione e il ripristino di piccole zone umide (maceri, stagni e laghetti) con l’azione D1/9 sono state rispettivamente mantenute e create ex novo condizioni ambientali favorevoli per numerose piante acquatiche, alcune delle quali considerate rare e/o minacciate a livello regionale. In particolare nel caso di alcune zone umide create ex novo si sono insediate spontaneamente alcune specie considerate rare a livello nazionale e regionale quali *Alisma plantago-aquatica*, *Azolla caroliniana*, *Butomus umbellatus*, *Ceratophyllum submersum*, *Eleocharis palustris*, *Euphorbia palustris*, *Iris pseudacorus*, *Potamogeton natans*, *Potamogeton pusillus*, *Ranunculus sceleratus*, *Ranunculus trichophyllus*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium erectum*, *Utricularia vulgaris* (l’elenco completo delle specie floristiche di interesse conservazionistico è riportato nella Tab. 49).

⁽³⁸⁾ Si osserva altresì che tale Indicatore risulta quantitativamente molto simile al precedente Indicatore VI.2.A-1.1 (Superficie oggetto di impegni per ridurre gli input) pari 116.836 ettari: la lieve differenza è determinata dall’inserimento delle superfici interessate dalla Azione 6 (Riequilibrio ambientale dell’allevamento bovino), nel cui ambito sono stati conservati ed incrementati habitat favorevoli alla biodiversità.

⁽³⁹⁾ Airone cenerino *Ardea cinerea*, Tarabuso *Botaurus stellaris*, Tarabusino *Ixobrychus minutus*, Airone rosso *Ardea purpurea*, Canapiglia *Anas strepera*, Marzaiola *Anas querquedula*, Alzavola *Anas crecca*, Mestolone *Anas clypeata*, Moretta tabaccata *Aythya nyroca*, Moriglione *Aythya ferina*, Falco di palude *Circus aeruginosus*, Cavaliere d’Italia *Himantopus himantopus*, Avocetta *Recurvirostra avocetta*, Pavoncella *Vanellus vanellus*, Pernice di mare *Glareola pratincola*, Pittima reale, Fraticello *Sterna albifrons*, Sterna comune *Sterna hirundo*, Mignattino piombato *Chlidonias hybridus*

⁽⁴⁰⁾ Includono le specie inserite nell’allegato I della Direttiva del Consiglio Europeo 79/409/CEE, nelle categorie 1-3 delle Specie Europee di Uccelli di Interesse Conservazionistico (BirdLife International 2004) e nella Lista Rossa nazionale (LIPU e WWF 1999)

⁽⁴¹⁾ Questo valore è la media tra i valori percentuali ottenuti per le singole specie

Tabella 49 – Consistenza delle popolazioni svernanti in Italia e in Emilia-Romagna delle specie di interesse conservazionistico e/o gestionale sulle quali le azioni D1/9 e F1/10 hanno avuto evidenti effetti sulle popolazioni svernanti e/o sull'areale di svernamento (fonte: CRPV-RER).

nome italiano	nome scientifico	popolazione italiana		popolazione dell'Emilia-Romagna		uccelli svernanti censiti/stimati nel gennaio 2004 nelle zone di applicazione delle azioni D1/9 e F1/10	
		numero individui	periodo di riferimento	numero individui	periodo di riferimento	numero individui	percentuale di individui rispetto alla popolazione regionale
TARABUSO	<i>Botaurus stellaris</i>	200-400	1995-2002	60-100	1995-2004	35	35-58%
GARZETTA	<i>Egretta garzetta</i>	5.000-9.000	1995-2002	700-800	1995-2004	149	19-21%
AIRONE BIANCO MAGGIORE	<i>Casmerodius albus</i>	2.000-4.000	1995-2002	1.000-1.200	1995-2004	365	30-37%
OCA SELVATICA	<i>Anser anser</i>	2.000-3.200	1995-2002	1.500-2.500	1995-2004	1083	43-72%
GERMANO REALE	<i>Anas platyrhynchos</i>	70.000-120.000	1995-2002	35.000-40.000	1995-2004	3025	8-9%
CANAPIGLIA	<i>Anas strepera</i>	6.000-8.000	1995-2002	1.000-1.300	1995-2004	112	9-11%
ALZAVOLA	<i>Anas crecca</i>	40.000-100.000	1995-2002	10.000-13.000	1995-2004	2544	20-25%
MESTOLONE	<i>Anas clypeata</i>	15.000-25.000	1995-2002	2.000-3.000	1995-2004	287	10-14%
MORETTA TABACCATA	<i>Aythya nyroca</i>	150-400	1995-2002	30-50	1995-2004	5	10-17%
MORIGLIONE	<i>Aythya ferina</i>	30.000-45.000	1995-2002	2.000-3.500	1995-2004	265	8-13%
FALCO DI PALUDE	<i>Circus aeruginosus</i>	800-1.000	1995-2002	80-100	1995-2004	41	40-50%
ALBANELLA REALE	<i>Circus cyaneus</i>	1.000-3.000	1995-2002	60-100	1995-2004	18	18-30%
FOLAGA	<i>Fulica atra</i>	200.000-300.000	1995-2003	25.000-35.000	1995-2004	3364	10-13%
PIVIERE DORATO	<i>Pluvialis apricaria</i>	3.000-7.000	1995-2003	1.500-3.000	1995-2004	120	4-8%
PAVONCELLA	<i>Vanellus vanellus</i>	> 100.000	1995-2003	20.000-40.000	1995-2004	3400	9-17%
CHIURLO MAGGIORE	<i>Numenius arquata</i>	2.000-4.300	1995-2003	500-700	1995-2004	30	4-6%
BECCACCINO	<i>Gallinago gallinago</i>	> 15.000	1995-2003	> 8.000	1995-2004	1600	15-20%

Tabella 50– Specie vegetali rare a livello nazionale e regionale rilevate nel periodo 2002-2004 in 25 zone campione e relativo numero di zone in cui sono state rilevate (fonte: CRPV-RER).

<i>Alisma lanceolatum</i>	5
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	2
<i>Aristolochia rotunda</i>	1
<i>Azolla filiculoides</i>	2
<i>Butomus umbellatus</i>	19
<i>Carex pendula</i>	1
<i>Ceratophyllum submersum</i>	2
<i>Eleocharis palustris</i>	2
<i>Euphorbia palustris</i>	3
<i>Frangula alnus</i>	2
<i>Gratiola officinalis</i>	2
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	1
<i>Iris pseudacorus</i>	16
<i>Marsilea quadrifolia</i>	1
<i>Najas marina</i>	1
<i>Polygonum amphibium</i>	7
<i>Potamogeton natans</i>	10
<i>Potamogeton pusillus</i>	3
<i>Ranunculus sceleratus</i>	6
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	1
<i>Rumex maritimus</i>	1
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	2
<i>Schoenoplectus mucronatus</i>	2
<i>Schoenoplectus tabernamontani</i>	1
<i>Senecio paludosus</i>	1
<i>Sparganium erectum</i>	3
<i>Typha minima</i>	
<i>Utricularia australis</i>	3
<i>Utricularia vulgaris</i>	1

Scheda di approfondimento su alcuni dei taxa della Classe Aves maggiormente favoriti dagli interventi

Tra le specie che si sono avvantaggiate in misura consistente delle azioni del PSR Emilia Romagna, ci sono diverse specie di aironi, tra cui alcune a priorità di conservazione in Europa quali il tarabuso *Botaurus stellaris*, l'airone bianco maggiore *Casmerodius albus*, l'airone cenerino *Ardea cinerea* e l'airone rosso *Ardea purpurea* (BirdLife 2004).

Le trasformazioni ambientali, in particolare la riduzione dei fragmiteti, hanno portato ad una riduzione del contingente svernante di tarabuso in Italia. I 35 esemplari svernanti nel 2004 nelle aree di intervento costituiscono un risultato di rilievo. Importante anche il risultato per l'airone rosso, *A. purpurea*; in Italia, prevalentemente nell'area padana, è concentrata una parte consistente della popolazione nidificante in Europa. Nelle aree oggetto di impegno si è passati da una popolazione di 15-20 coppie nel periodo 1997-1998 a 40-50 coppie nel periodo 2002-2003.

Diverse specie di Anseriformi sono stati avvantaggiati dalle azioni monitorate, in particolare l'oca selvatica *Anser anser*, la canapiglia *Anas strepera*, l'alzavola *Anas crecca*, il mestolone *Anas clypeata*, la moretta tabaccata *Aythya nyroca* ed il moriglione *Aythya ferina*. Per lungo tempo l'Italia ha svolto ruolo importante nello svernamento di alcune specie di oche del Genere *Anser*. Successivamente le aree di svernamento del centro e del sud Italia hanno subito trasformazioni ambientali consistenti, soprattutto intorno agli anni '60. I numerosi contingenti svernanti di oca granaiola *A. fabalis* e di oca lombardella *A. albifrons*, hanno subito una drastica diminuzione a cavallo di quegli anni; in particolare nelle paludi e nelle campagne della fascia costiera di Manfredonia (FG). Le aree di svernamento in Italia nord-orientale, anche grazie agli interventi eseguiti in Emilia-Romagna, stanno assumendo un ruolo sempre più importante.

Solo in un passato relativamente recente lo svernamento e la nidificazione dell'oca selvatica in Italia sono diventati eventi regolari favoriti, probabilmente, dalla protezione legale della specie (fine anni '70). Le aree di presenza sono relativamente ben distribuite, ed interessano anche ambiti palustri di dimensione abbastanza limitata. Nelle aree di intervento, nell'inverno 2003-2004 si è avuto lo svernamento di 1083 esemplari, ovvero il 43-72% di tutti gli esemplari svernanti nella Regione, che costituisce attualmente la più importante area di svernamento a livello nazionale.

In Italia, i contingenti svernanti e in transito migratorio delle diverse specie di anatidi sono considerevoli, mentre i contingenti delle specie nidificanti sono relativamente contenuti, contribuendo in maniera limitata alle popolazioni globali. La canapiglia, e il mestolone, si sono insediate come nidificanti nei primi anni '70, e presentano consistenze valutabili rispettivamente nell'ordine di decine e di poche centinaia di coppie. Entrambe le specie stanno utilizzando le zone umide create nell'ambito dell'azione 10/F1 (nella stagioni riproduttive 2002-2003: 35-40 coppie la canapiglia e 70-85 coppie il mestolone). Canapiglia, e alzavola, presentano contingenti svernanti in Italia particolarmente cospicui rispetto ai totali stimati per l'area Mar Nero-Mediterraneo (raggiungendo valori intorno o superiori al 5% dei totali); sia la canapiglia che l'alzavola svernano con contingenti consistenti nei nuovi habitat creati con l'azione 10/F1 (112 e 2544 e individui rispettivamente).

Importanti anche i risultati conseguiti con la pernice di mare, *Glareola praticola*, unica specie della famiglia dei Glareolidae nidificante in Italia; il contingente nidificante in Europa ha subito estesi declini, mentre le poche decine di coppie nidificanti in Italia sono considerate stabili o fluttuanti, l'osservazione di alcune coppie nidificanti nelle aree di intervento è un risultato significativo.

Per i Charadriidae, sono di rilievo i dati relativi alla nidificazione della pavoncella *Vanellus vanellus* che nelle aree oggetto di impegno ha nidificato con 560-700 coppie nel 2002-2003 (contro 420-480 nel 1997-98) e allo svernamento del piviore dorato *Pluvialis apricaria* (120 esemplari nel 2004).

Per gli Scolopacidae è importante la nidificazione di alcune coppie di pittima reale (3-4 coppie nel 2003), che ha iniziato a nidificare in Italia negli anni '70 nell'area risicola del Vercellese, da lì espandendosi lentamente in altre località nazionali.

Per quanto riguarda gli Sternidae sono di notevole interesse i risultati conseguiti per il mignattino piombato *Chlidonias hybridus* che ha iniziato a nidificare negli anni '30 nel Bolognese, e che presenta un contingente nidificante di più di 300 coppie nelle aree interessate dall'azione 10/F1, al punto che nelle aree di intervento si concentra attualmente la maggior parte delle nidificazioni che avvengono in Italia.

2.5 Quesito VI.2.B. -In che misura la biodiversità è stata tutelata o potenziata grazie a misure agroambientali...attraverso la conservazione in aree agricole di habitat di grande valore naturalistico, la tutela o la promozione di infrastrutture ambientali o la salvaguardia di habitat acquatici o delle zone umide adiacenti a superfici agricole (diversità degli habitat)?

Criteri	Azioni agroambientali	Indicatori	Quantificazione degli indicatori
VI.2.B-1. Gli "habitat di grande valore naturalistico" in aree agricole sono stati conservati	8	VI.2.B-1.1., Habitat di grande valore naturalistico in aree agricole che sono stati tutelati grazie ad azioni oggetto di impegno	11.048 ha (di cui il 15,8% nei SIC e 6,6% nelle ZPS)
VI.2.B-2. Le infrastrutture ecologiche, comprese le delimitazioni dei campi (siepi, ecc.) o gli appezzamenti non coltivati con funzione di habitat, sono state tutelate o aumentate	9,10	VI.2.B-2.1. Infrastrutture ecologiche oggetto di impegno con funzione di habitat o appezzamenti di terreno non coltivato legati all'agricoltura (ettari e/o chilometri e/o numero di siti/impegni)	4.924 ettari
		R.VI.2.B-2.2, Numero di specie arboree e arbustive presenti nelle infrastrutture ecologiche realizzate a seguito degli impegni agroambientali, di cui: (a) interventi di ripristino/conservazione, (b) interventi di nuova realizzazione	Diversità realizzata nei nuovi impianti confrontabile a quella degli impianti naturali oggetto di conservazione

2.5.1 Criterio VI.2.B-1. Gli "habitat di grande valore naturalistico" in aree agricole sono stati conservati

I metodi per l'individuazione delle aree agricole di grande valore naturalistico sono ancora oggetto di discussione. Per quanto attiene l'Emilia Romagna, la quantificazione delle potenziali aree HNV con il metodo utilizzato dall'AEA basato sui dati del Corine Land Cover porta a una misura di 200.865 ha (20% della SAU) presenti nel territorio regionale, mentre con il metodo utilizzato dal Gruppo di Lavoro Biodiversità e Sviluppo Rurale si ottiene un dato di 251.082 ha (25% della SAU) in linea con il dato medio nazionale.

In accordo al metodo proposto dall'Istituto Europeo di Politica Ambientale (*Institute European Environmental Policy* – IEEP; Cfr. Allegato), che dovrebbe permettere di individuare le aree HNV *reali*, risulta che: le aree agricole presenti in Emilia Romagna, sia a seminativi che con colture permanenti, non soddisfano i criteri richiesti per poter essere incluse nelle aree agricole estensive e quindi nelle aree HNV. Ciò sulla base sia dell'indicatore n 9 "Area ad agricoltura estensiva"⁴² che delle indagini svolte dalla società CRPV che stima valori negli apporti di concimi e fitofarmaci non riconducibili ad una agricoltura estensiva (Cfr. *Indicatore VI.1.B-1.2-Riduzione degli input agricoli*). Viceversa per stabilire le zone della regione in cui il carico zootecnico è inferiore al valore soglia di 1 UBA/ha sono state utilizzate le informazioni delle stesse misure agroambientali azione 8 "Regime sodivo e praticoltura estensiva" dove il limite del carico zootecnico è pari a 1,4 UBA/ha.⁽⁴³⁾

⁽⁴²⁾ L'Indicatore di contesto iniziale n 9 "Area ad agricoltura estensiva" introdotto nell'ambito del Quadro Comune di Monitoraggio e Valutazione (QCMV) del Reg.CE 1974/06 per la programmazione 2007-2013. Tale indicatore è a sua volta articolato in due sub indicatori: la % della SAU a seminativi estensivi e la % della SAU a pascolo estensivo. Si considerano estensive le superfici a seminativo (escluse le foraggere) aventi una resa media per i cereali (escluso il riso) inferiore al 60% del valore medio dei paesi UE-⁴² e le superfici a pascolo quando il carico zootecnico espresso in UBA per ettaro di superficie foraggiera (erbai+pascolo+prato permanente) è inferiore al valore soglia di 1 UBA/ha.

⁽⁴³⁾ Il limite di 1,4 UBA/ha previsto dalla azione 12 può essere adottato come valore soglia del carico ambientale sostenibile in quanto è un limite massimo che spesso non viene raggiunto dagli allevatori; ed è ben al di sotto del limite previsto dalla condizionalità di 4 UBA/ha.

Pertanto il Criterio viene soddisfatto, in forma diretta, dagli impegni agroambientali assunti nell'ambito dell'Azione 8 (regime sodivo e praticoltura estensiva) che comporta il mantenimento di habitat di grande valore naturalistico nelle aree agricole, creando una sovrapposizione completa tra gli appezzamenti destinati alla produzione e habitat ad elevato valore per la biodiversità. Tali aree hanno quindi la caratteristica di essere aree a funzione multipla, sia produttiva che di conservazione e promozione della biodiversità.

Effetti positivi diretti in termini di *conservazione di "habitat di grande valore naturalistico" in aree agricole*⁽⁴⁴⁾ (Criterio VI.2.B-1) sono attribuibili principalmente alle azioni 2 (agricoltura biologica), azione 8 (regime sodivo e praticoltura estensiva) e azione 10 (Ritiro seminativi) tutte azioni riconducibili al mantenimento di Habitat agricoli ad alto valore naturalistico (HNV potenziale). La superficie interessata (Indicatore VI.2.B-11.1) è pari a 72.435 ettari, valore che si posiziona tra il 29 e il 36% delle aree HNV potenziali, stimate con i metodi basati sull'uso del suolo. Tale superficie per il 10% ricade nelle aree Natura 2000, nelle quali si raggiunge un rapporto SOI/SAU pari al 12.6%, superiore a quello, che sempre le Azioni 2, 8, 10, presenta al livello regionale, evidenziandosi anche in questo caso una positiva concentrazione dell'intervento agroambientale, quale effetto dei criteri di priorità previsti nei dispositivi di attuazione.

2.5.2 Criterio VI.2.B-2. - Le infrastrutture ecologiche, comprese le delimitazioni dei campi (siepi, ecc.) o gli appezzamenti non coltivati con funzione di habitat, sono state tutelate o aumentate

Il PSR Emilia Romagna pone particolare attenzione all'introduzione e conservazione di tali infrastrutture che svolgono un importante ruolo di salvaguardia degli elementi naturali e seminaturali dell'ambiente naturale, assimilabili agli interventi realizzati nell'ambito delle Azioni 9 (Ripristino e/o conservazione di spazi naturali e del paesaggio agrario) dell'Azione 10 (Ritiro ventennale dei seminativi per scopi ambientali), per i quali i dispositivi di attuazione assegnano particolari condizioni di priorità.

L'**indicatore VI.2.B-2.1** corrisponde pertanto alla superficie direttamente interessata da tali interventi, pari, a 4.924 ettari, dei quali 3.603 ettari dell'Azione 9 e 1.321 ettari dell'Azione 10

L'Azione 9 ha previsto la realizzazione/conservazione di piantate, alberi isolati/in filare, siepi anche alberate, boschetti, maceri, stagni, laghetti, risorgive, fontanili ed eventuali altre peculiarità biologico/paesaggistiche individuate dagli Enti Territoriali. L'Azione 10 consiste esclusivamente in creazione di nuovi habitat ed ha riguardato le seguenti tipologie: zone umide, prati umidi, complessi macchia radura, ambienti naturali variamente strutturati e aree a prato permanente. Di conseguenza, pur trattandosi dell'azione meno rappresentata (27%), costituisce un intervento di particolare importanza per i suoi grandi effetti a favore della biodiversità.

L'**indicatore R.VI.2.B-2.2, Numero di specie arboree e arbustive presenti nelle infrastrutture ecologiche realizzate a seguito degli impegni agroambientali, di cui: (a) interventi di ripristino/conservazione, (b) interventi di nuova realizzazione**, è stato inserito al fine di rafforzare gli elementi conoscitivi su tali aspetti. Per il calcolo di tale indicatore vengono utilizzati i dati raccolti attraverso le indagini svolte dalla Società CRPV per conto della RER su di un campione di aziende beneficiarie delle Azioni 9 e 10.

⁽⁴⁴⁾ I metodi per l'individuazione delle aree agricole di grande valore naturalistico (HNV) sono ancora oggetto di sviluppo a livello comunitario. Per l'Emilia Romagna, la loro quantificazione con il metodo utilizzato dall'AEA basato sui dati del Corine Land Cover porta a una stima di 200.865 ha (20% della SAU) mentre con il metodo utilizzato dal Gruppo di Lavoro Biodiversità e Sviluppo Rurale del PSN si ottiene un dato di 251.082 ha (25% della SAU) in linea con il dato medio nazionale. Le più recenti indicazioni metodologiche fornite dall'Istituto Europeo di Politica Ambientale (IEEP) permettono di individuare le aree HNV *reali*, tenendo in conto non solo l'uso del suolo (come i precedenti) ma anche del grado di estensivizzazione delle superfici agricole. Per quest'ultimo criterio è possibile ricorrere all'Indicatore "Area ad agricoltura estensiva" definito nel QCMV per i PSR 2007-13, basato sulle rese medie dei seminativi e il carico zootecnico.

Il numero di specie rilevate nelle siepi di nuova realizzazione è mediamente confrontabile con le infrastrutture oggetto di conservazione (Tabella 51). La principale differenza nella composizione tra i nuovi impianti e quelli preesistenti è dovuta alla mancanza del biancospino (pianta da siepe per eccellenza nell'ambiente rurale padano e specie di grande importanza per la fauna in ragione dell'abbondante fruttificazione), dovuta alla attuale situazione normativa che ne vieta l'impiego per motivi fitosanitari.

In linea generale si osserva che le nuove strutture ecologiche hanno conseguito una diversità che presenta margini per un ulteriore incremento.

In tal senso si osserva che le specie costitutive delle formazioni boschive originarie (Querce-Carpinetum boreoitalicum e le fasi successionali precedenti, ovvero il Querce-Ulmetum, l'Alno-Ulmion e il Prunetalia), potrebbero essere rappresentate con una frequenza maggiore.

Inoltre, a seconda delle situazioni stazionali (altitudine, esposizione, tipo di suolo, etc.), nonché del tipo di intervento, potrebbero essere definiti dei set di specie sulla base delle associazioni vegetazionali potenziali, prevedendo relative indicazioni sulle densità di impianto per ciascuna specie.

Tabella 51 – Numero di specie medie rilevate per azienda nelle infrastrutture ecologiche

	1-3 anni	4-6 anni	> 7 anni	Media
azione 9 in pianura (nuove realizzazione di siepi)	5	10	6	7
azione 9 in pianura (conservazione di siepi)	9	6	6	7
azione 10 in pianura (realizzazione macchia radura)	6	5	8	6,3

Osservazioni e raccomandazioni specifiche sugli interventi dell'Azione 10

Nel merito della qualità degli interventi si è potuto rilevare che le ricostruzioni di habitat posti in adiacenza di zone umide preesistenti hanno conseguito, a parità di dimensioni, risultati migliori, in quanto la vegetazione igrofila ed acquatica ha potuto avviare più rapidamente dei naturali processi di ricolonizzazione progressiva dei nuovi ambienti, ricostruendo più velocemente una vegetazione che per composizione e struttura si mostra più adatta ad ospitare più elevati livelli di biodiversità.

Si è osservato inoltre, come era logico che fosse, che gli interventi estesi su più ampie porzioni di territorio, a parità di condizioni di adiacenza con habitat preesistenti, hanno conseguito maggiori risultati. L'abbinamento di azioni macchia-radura, con le zone umide è stata una scelta particolarmente favorevole, permettendo di costruire ambienti ben strutturati.

Le piantagioni a macchia radura tendono ad avere una netta dominanza di salici (soprattutto il salice bianco che è il più comune e uno dei più facili da propagare per talea), con una presenza più scarsa di olmo minore, acero campestre, etc.. E' stato proibito l'uso di pioppi nel timore che gli impianti si trasformassero in coltivazioni produttive "mascherate" da intervento naturalistico.

La scelta di impedire l'uso dei pioppi ha avuto come conseguenza l'assenza dagli impianti di pioppo nero e il pioppo bianco, tipici sia delle fasce riparali a salice e pioppo. Si tratta di piante ad accrescimento veloce, che producono grandi masse legnose adatte a molte specie, inoltre costruiscono "boschi" con grande rapidità offrendo strutture di nidificazione importanti. Ma ciò è stato deciso a seguito di una scelta che ha voluto segnare un confine netto tra pioppicoltura e impianti a macchia-radura.

Si è inoltre scelto di non imporre degli schemi rigidi di specie e delle percentuali minime fisse che obbligassero a mettere a dimora le piante di valore ecologico più grande, prime fra tutte la farnia e il carpino bianco, che costituiscono certamente le specie arboree per eccellenza della Pianura Padana. Tali specie, tipiche della foresta originaria del Querce-Carpinetum padano, a maturità riescono a costituire ambienti ove la biodiversità può raggiungere livelli molto elevati, in quanto, laddove viene abbinata alle specie

tradizionalmente associate, può permettere la lenta ricostruzione di condizioni ecologiche di fine successione, analoghe quelle originarie, dove la biodiversità di ambiente alberato in contesto padano raggiunge i suoi valori di vertice.

Riassumendo si è rilevato che sono state create delle fasi iniziali di serie successionali vegetazionali, sia nelle zone umide che nelle strutture a macchia-radura, contando di fatto sulla ricolonizzazione spontanea.

In molti contesti le specie vegetali originarie non sono presenti negli ambiti adiacenti e la ricolonizzazione spontanea è molto difficile. La farnia, ad esempio, pur contando sulla presenza del suo principale agente diffusore, che è la ghiandaia, “viaggia” per salti che si misurano al massimo in centinaia di metri, mentre se la ghiandaia non c’è si diffonde per semplice caduta a pochi metri di distanza dal tronco “materno”. Osservazioni simili si possono fare per il frassino ossifillo, per il carpino bianco e anche per l’ontano, i cui semi possono essere spinti dal vento o flottare nei corsi d’acqua, ma difficilmente possono raggiungere zone umide isolate. In altri termini, in assenza di ulteriori implementazioni della biodiversità dei soprassuoli vegetali, gli ambienti osservati miglioreranno sempre più la loro struttura e per molti versi anche la loro composizione, ma la mancanza di alcuni “pezzi” di ecosistema, e soprattutto la mancanza delle specie climaciche, a scarsa attitudine colonizzativa e ormai quasi del tutto scomparse sul territorio, produrranno delle linee successionali incomplete e si rischierà di avere dei soprassuoli invecchiati di vegetazione di fase iniziale, che non potrà arricchirsi progressivamente come potenzialmente potrebbe.

Per i complessi “macchia radura”, si potrebbe operare eseguendo delle sottopiantagioni (messa a dimora di piantine più piccole, come semenzali o giovani trapianti di due o tre anni) con farnia, frassino ossifillo, carpino bianco, acero campestre, ontano, etc. La stessa cosa si potrebbe fare con kit di semi di origine controllata da seminare sotto gli impianti a dominanza di salice. Tali interventi potrebbero eventualmente essere estesi alla vegetazione delle zone umide, ove il trapianto di cespi di giunco, carice, etc., potrebbe avere effetti consistenti.

2.6 Quesito VI.2.C. - In che misura la biodiversità (diversità genetica) è stata mantenuta o accresciuta grazie a misure agroambientali attraverso la salvaguardia di razze animali e specie vegetali minacciate?

Criterio	Azioni agroambientali	Indicatori	Quantificazione degli indicatori
Criterio VI.2.C-1. Le razze/varietà in pericolo sono tutelate	11	VI.2.C-1.1 Animali allevati grazie agli impegni agroambientali (numero di capi o ettari suddivisi per razza/varietà)	11.606 capi (100% nella Word Watch List della FAO)

Per il Quesito VI.2.C la metodologia comunitaria propone il solo **criterio VI.2.C-1** incentrato sulla tutela del patrimonio vegetale o zootecnico in pericolo e quindi direttamente associabile all'Azione 11, (salvaguardia della biodiversità genetica).

Una definizione di massima dell'indicatore **VI.2.C-1.1**, viene basata sui dati quantitativi disponibili, concernenti i numeri capi interessati dalla Azione 11, disaggregati per razza (tabella 56).

Per le razze animali l'Azione 11 ha avuto una applicazione relativamente estesa. Tutte le razze oggetto di impegno risultano incluse nella Word Watch List della FAO, tra queste, 8 razze su 10 sono segnalate in categorie di rischio di estinzione (soltanto la Romagnola e il Cavallo agricolo italiano T.P.R. non sono considerati a rischio di estinzione). Quattro razze (una bovina, una ovina, un asino e una suina: Ottonese-Varzese, Cornigliese o Pecora del Corniglio, Asino Romagnolo e Mora Romagnola) sono considerate a rischio "critical"; mentre le restanti 4 (due bovine e due equine: Reggiana, Modenese o Bianca Valpadana, Cavallo del Ventasso e Bardigiano) sono considerate "endangered". I risultati conseguiti con l'Azione 11 sono particolarmente importanti in quanto hanno interessato quote significative delle popolazioni stimate, soprattutto per quanto concerne le razze considerate a rischio "critical".

Tabella 52 - Numero di capi dell'azione 11 per razza

Consistenza 1998 (FAO – UNEP)				
Specie	Razze	Numero capi finanziati		Categoria (*)
Bovini	Romagnola	8638	n.d.	O
	Reggiana	1094	>1.000	DM
	Modenese o Bianca Valpadana	422	535	DM
	Ottonese-Varzese	15	73	C
	Cornigliese o Pecora del Corniglio	474	<1.000	C
Equini	Cavallo del Ventasso	49	266	D
	Bardigiano	507	<1.000 (di parte in Liguria)	D
	Cavallo Agricolo Italiano T.P.R.	222	n.d.	O
Asini	Asino Romagnolo	84	<100	C
Suini	Mora Romagnola	101	<100	C

(*)Categorie di rischio di estinzione secondo la Word Watch List (FAO-UNEP 3rd editin, 2000); C: "critical"; D: "endangered"; DM "endangered-maintained", "O": inclusa nella lista ma nessun rischio di estinzione segnalato.

2.7 Quesito VI.3 In che misura i paesaggi sono stati preservati o valorizzati grazie a misure agroambientali?

Criteri	Azioni agroambientali	Indicatori	Superfici che contribuiscono alla preservazione/valorizzazione del paesaggio
VI.3-1. La <u>coerenza</u> percettiva/cognitiva (visiva, ecc.) tra i terreni agricoli e le caratteristiche naturali/biofisiche della zona è stata mantenuta o esaltata	1,2,3,5,8,9,10)	VI.3-1.1. Superfici agricole oggetto di impegno che contribuiscono alla coerenza con le caratteristiche naturali/biofisiche della superficie. + altri indicatori illustrati nell'Allegato..	42.422,61 ha*
VI.3-2. La <u>differenziazione</u> percettiva/cognitiva (visiva, ecc.) (omogeneità/diversità) dei terreni agricoli è stata mantenuta o esaltata	1,2,3,5,8,9,10	VI.3-2.1. Superfici agricole oggetto di impegno che contribuiscono alla differenziazione (omogeneità/ diversità) percettività/cognitiva, in particolare visiva, del paesaggio + altri indicatori illustrati nell'Allegato..	40.168,8 ha *
VI.3-3. L' <u>identità culturale</u> del terreno agricolo è stata mantenuta o esaltata	1,2,3,5,8,9,10	VI.3-3.1. Terreno agricolo oggetto di impegno che contribuisce al mantenimento/potenziamento delle caratteristiche culturali/storiche della zona + altri indicatori illustrati nell'Allegato.	4.712,1 ha *

Superficie virtuale, ottenuta dalla ponderazione della superficie reale totale oggetto di intervento [118.623 ha] con l'impiego degli indicatori/moltiplicatori individuati nella metodologia illustrata sinteticamente di seguito e riportata integralmente nell'Allegato metodologico.

Il “Questionario Valutativo Comune” (Doc STAR 12004/92) prevede un unico quesito valutativo (VI.3) finalizzato a verificare in che misura le attività agroambientali possano contribuire alla tutela/valorizzazione del paesaggio.

Allo scopo di non determinare duplicazioni con i precedenti quesiti – e in particolare con il quesito VI.2 relativo alla biodiversità e agli habitat - l'attenzione è qui focalizzata sugli aspetti “esteriori, culturali o attrattivi del paesaggio (...) piuttosto che sul paesaggio inteso solamente come fonte di biodiversità, habitat, risorse idriche...”. Le caratteristiche estetico/attrattive del paesaggio sono concepite in senso lato, includendo non solo gli aspetti visivi e percettivi/cognitivi (odori, suoni ecc..) ma anche i valori scientifici ed esistenziali (valori estetici non d'uso).

Ai fini della risposta al quesito VI.3 la metodologia comunitaria propone tre criteri, rispetto ai quali è richiesto di valutare il contributo delle misure agro-ambientali (Asse 2 – Misura F) alla preservazione e valorizzazione dei paesaggi regionali.

Nel precedente quadro le prime due colonne illustrano i criteri summenzionati e gli indicatori, di programma e individuati nell'ambito della metodologia; nella terza colonna è stato inserito il valore delle superfici virtuali che contribuiscono al raggiungimento dell'obiettivo di tutela/valorizzazione del paesaggio.

Non esiste un unico concetto di paesaggio, esistono piuttosto una serie di concetti, più o meno vicini alle sue radici semantiche, che variano dal polo estetico-visibilistico legato al “paesaggismo”, al polo oggettivo-scientifico dell'ecologia del paesaggio.

Nonostante la debolezza interpretativa delle idee di paesaggio basate sull'indagine percettiva, è opportuno sottolineare che i concetti estetico-visibilistici di paesaggio appartengono diffusamente al senso comune e perciò non possono essere sottovalutati in processi di pianificazione che vogliano essere condivisi e partecipati; proprio per queste ragioni, si tratta di un approccio ben presente nei quesiti valutativi contenuti nelle linee guida comunitarie.

In contesti fortemente antropizzati e storicizzati come quelli della regione Emilia Romagna, dove l'obiettivo fondamentale è di assicurare la vitalità e produttività dei paesaggi storici tutelandone allo stesso tempo i caratteri tradizionali, un concetto di paesaggio utile da un punto di vista operativo deve puntare non tanto o soltanto sulla conservazione dei segni e degli elementi fisici, ma piuttosto sulla continuità nel tempo *delle relazioni storiche* fra segni ed elementi naturali ed antropici.

Il paesaggio storico regionale è il risultato di una lunga opera di costruzione alla quale hanno partecipato diverse civiltà e formazioni sociali (le civiltà etrusche e romane, la cultura religiosa negli insediamenti plebei, il feudalesimo nell'incastellamento medievale, la civiltà comunale e rinascimentale, la società mezzadrile, il riformismo fisiocratico, ecc.) senza distruggere il patrimonio precedente, rielaborandolo piuttosto in modo creativo e accrescendone il valore. Ciò è avvenuto perché ogni cultura nel costruire un proprio paesaggio, ne ha *rispettato le regole fondative*, aggiungendone di nuove.

Sulla base delle considerazioni fin qui avanzate, nell'Allegato sono illustrati i criteri metodologici adottati per la valutazione delle azioni agro-ambientali rispetto alla coerenza percettiva/cognitiva, alla differenziazione percettiva/cognitiva e all'identità culturale.

Un capitolo specifico del citato Allegato è dedicato inoltre alla definizione del contesto territoriale di riferimento per la valutazione della Misura agro-ambientale del PSR regionale. A valle di una serie di considerazioni diverse, la soluzione finale adottata prevede il ricorso alla divisione nelle zone di "montagna", "collina" e "pianura", con l'introduzione di un'ulteriore articolazione rispetto a quest'ultima zona nelle categorie dell'*alta pianura* o *antica bonifica*, e della *nuova bonifica*, ove caratteri di naturalità, sono stati prevalenti fino alla metà del XIX secolo e in non pochi casi fino alla prima metà del secolo scorso.

Il metodo utilizzato nella fase valutativa intermedia è stato quasi esclusivamente indiretto, essendo stati limitati, per numero e distribuzione, i sopralluoghi, che hanno avuto essenzialmente la funzione di una prima verifica dei criteri di valutazione adottati.

Il percorso operativo per giungere alla valutazione degli interventi finanziati dal PSR della Regione ER è partito dalla ricognizione dell'informazione esistente relativamente alle azioni dell'Asse 2 Misura F: sono state calcolate le superfici territoriali oggetto di impegno per tipologia di azione e con riferimento agli ambiti paesistici (o UP) individuati.

Tabella 53 – Superfici del territorio (in ettari) interessate da azioni agro-ambientali di interesse paesaggistico

UP azione	Montagna	Collina	Pianura_ BAntica	Pianura_ BRecente	Totale complessivo	Perc.
1 - agricoltura integrata	144	3498	26057	10905	40604	34%
2 - agricoltura biologica	31230	16150	9091	3789	60261	51%
3 - colture intercalari	2	10	457	4	472	0%
5 - inerbimento permanente	142	505	376	291	1315	1%
8 - regime sodivo e pratic.	5367	3023	2112	546	11048	9%
9 - ...spazi naturali e seminaturali	63	263	2211	1066	3603	3%
10 - ritiro di seminativi	2	83	797	440	1321	1%
Totale parziale	36950	23532	41101	17041	118623	100%
Perc.	31%	20%	35%	14%	100%	

Successivamente, la valutazione delle azioni agro-ambientali è stata realizzata considerando per ciascuna azione della Misura 2F:

- gli impegni rilevanti dal punto di vista paesistico, previsti dallo stesso PSR per l'azione in oggetto;
- la contestualizzazione nelle unità di paesaggio definite (o ambiti paesistici di riferimento).

Quest'operazione ha consentito di valutare la rilevanza paesaggistica di ciascuna azione agroambientale e di esprimerla non semplicemente in termini di "contributo indifferente"/"contributo positivo"⁽⁴⁵⁾; ma attraverso alcuni indicatori, di segno uguale ("=") oppure di segno positivo, in numero crescente da 1 a 3 ("+"; "++"; "+++").

⁽⁴⁵⁾ A nessuna azione è stato infatti attribuito un "contributo negativo".

Tali indicatori sono stati successivamente convertiti in moltiplicatori (“=”> 0; “+”> 0.33; “++”> 0.66; “+++”> 1), da utilizzare per la ponderazione del contributo delle superfici oggetto di intervento.

Il percorso metodologico di analisi e valutazione delle azioni e la relativa individuazione degli indicatori sono riportati integralmente nell’Allegato.

Va da sé che un’operazione di trasformazione di dati qualitativi in dati quantitativi deve essere interpretata con cautela, come un’indicazione di massima che non può tradursi in certezze assolute. Infatti, i segni positivi e la loro somma indicano in taluni casi delle potenzialità, la realizzazione effettiva delle quali potrà essere valutata solo con indagini dirette di tipo campionario.

Nella Tabella 54 si riportano i moltiplicatori definiti per la ponderazione degli effetti positivi sul paesaggio delle azioni agro-ambientali, con riferimento ai tre criteri proposti dalla metodologia comunitaria.

Tabella 54 – Moltiplicatori per la ponderazione degli effetti positivi sul paesaggio delle azioni agro-ambientali (Misura 2F)

COERENZA PERCETTIVO-COGNITIVA					
UP azione	Montagna	Collina	Pianura_BAntica	Pianura_BRecente	
1 - agricoltura integrata	0,66	0,66	0,00	0,00	
2 - agricoltura biologica	0,66	0,66	0,00	0,00	
3 - colture intercalari	0,66	0,66	0,00	0,00	
5 - inerbimento permanente	0,66	0,66	0,00	0,00	
8 - regime sodivo e pratic.	0,66	0,66	0,33	0,33	
9 - ...spazi naturali e seminaturali	1,00	1,00	0,33	0,33	
10 - ritiro di seminativi		1,00	0,33	0,33	
DIFFERENZIAZIONE PERCETTIVO-COGNITIVA					
UP azione	Montagna	Collina	Pianura_BAntica	Pianura_BRecente	
1 - agricoltura integrata	0,33	0,33	0,33	0,33	
2 - agricoltura biologica	0,33	0,33	0,33	0,33	
3 - colture intercalari	0,33	0,33	0,33	0,33	
5 - inerbimento permanente	0,33	0,33	0,33	0,33	
8 - regime sodivo e pratic.	0,00	0,33	0,33	0,33	
9 - ...spazi naturali e seminaturali	1,00	1,00	1,00	1,00	
10 - ritiro di seminativi		0,00	0,66	0,66	
IDENTITA' CULTURALE					
UP azione	Montagna	Collina	Pianura_BAntica	Pianura_Brecente	
1 - agricoltura integrata	0,00	0,00	0,00	0,00	
2 - agricoltura biologica	0,00	0,00	0,00	0,00	
3 - colture intercalari	0,00	0,00	0,00	0,00	
5 - inerbimento permanente	0,00	0,00	0,00	0,00	
8 - regime sodivo e pratic.	0,33	0,00	0,33	0,33	
9 - ...spazi naturali e seminaturali	0,66	0,66	0,66	0,33	
10 - ritiro di seminativi		0,00	0,00	0,33	

Il passaggio successivo ha riguardato la moltiplicazione dei valori di superficie contenuti nella Tabella 56 con i corrispondenti moltiplicatori di cui alla Tabella 57: gli ettari reali oggetto d’intervento sono stati dunque ricalcolati come ettari virtuali.

Gli ettari virtuali relativi a ogni singolo criterio possono variare da un massimo che li vede pari agli ettari reali (tre segni positivi equivalgono a 1) a un minimo di 0, quando l’azione non produce un impatto la positività del quale possa essere valutata con sufficiente attendibilità in via indiretta.

Di nuovo conviene sottolineare che la ponderazione del contributo di ciascuna azione alla valorizzazione del paesaggio, in sostituzione dell'alternativa secca SI/NO, se da un lato consente una maggiore finezza di valutazione, dall'altra sconta una maggiore incertezza, perché amplifica i possibili errori connessi alla traduzione delle qualità in quantità.

Una successiva elaborazione dei dati è stata mirata alla valutazione dell'efficacia di ciascuna azione agro-ambientale del PSR, in termini di impatto assoluto e relativo; il confronto di questi due valori ha reso inoltre in qualche modo possibile la misurazione della qualità paesaggistica del PSR, fornendo qualche indicazione per la formulazione del prossimo Programma di Sviluppo Rurale.

L'impatto relativo di un'azione agro-ambientale è calcolato come quoziente, che vede al numeratore la sommatoria delle superfici virtuali interessate dall'azione rispetto ai tre criteri valutativi⁽⁴⁶⁾, e al denominatore la sommatoria delle superfici reali interessate dalla medesima azione. L'impatto relativo può quindi variare da un minimo di 0 (nessun impatto positivo dell'azione rispetto ai tre criteri valutativi) a un massimo di 3 (massimo impatto positivo dell'azione rispetto a ciascun criterio valutativo in tutti gli ambiti). L'impatto relativo misura dunque il grado di positività di ciascuna azione rispetto all'obiettivo di valorizzazione/tutela del paesaggio, indipendentemente dalla sua estensione.

L'impatto assoluto di un'azione agro-ambientale è calcolato come quoziente che vede al numeratore la somma delle superfici virtuali interessate dall'azione rispetto ai tre criteri valutativi, (le superfici virtuali sono quelle reali moltiplicate per un fattore che va da 0 a 1, a seconda della rilevanza paesaggistica dell'azione; cfr. Tab. 56) e al denominatore l'intera superficie regionale interessata dalla misura F del PSR. L'impatto assoluto misura perciò congiuntamente l'impatto positivo dell'azione (rilevanza paesaggistica) e il successo dell'azione (diffusione territoriale), cioè il livello di recepimento da parte delle imprese o delle istituzioni beneficiarie.

Tabella 55 - Graduatoria delle azioni relativamente all'impatto relativo

Misura –azione	Impatto relativo
2F 9-Ripristino e conservazione di spazi naturali	1,93
2F 10-Ritiro dei seminativi per scopi ambientali	1,11
2F 8-Regime sodivo e praticoltura	1,00
2F 2-Agricoltura biologica	0,86
2F 5-Inerbimento permanente	0,66
2F 1-Agricoltura integrata	0,39
2F 3-Colture intercalari	0,35

Tabella 56 - Graduatoria delle azioni relativamente all'impatto assoluto

Misura –azione	Impatto assoluto
2F 2-Agricoltura biologica	0,42
2F 1-Agricoltura integrata	0,13
2F 8-Regime sodivo e praticoltura	0,09
2F 9-Ripristino e conservazione di spazi naturali	0,06
2F 5-Inerbimento permanente	0,01
Tutte le altre azioni	0,00

⁽⁴⁶⁾ Si è preferito sommare i tre fattori (coerenza, differenziazione, identità) e quindi dare un unico indicatore “complessivo”, dal momento che nell'esperienza reale essi contribuiscono congiuntamente a un'impressione più o meno favorevole rispetto alla percezione del paesaggio. Vi è semmai da notare che una semplice somma non rende conto degli effetti sinergici dei diversi fattori, mentre non è irragionevole pensare che laddove un intervento migliori un particolare paesaggio da tutti e tre i punti di vista, il risultato finale sia qualcosa di più rispetto a una semplice sommatoria delle componenti. Sarebbe auspicabile un “premio” per quelle azioni che producono effetti positivi globali e non settoriali.

Le due azioni “1- Agricoltura integrata” e “2 – Agricoltura biologica” hanno gli stessi effetti sul paesaggio: gli impatti relativi sono uguali in relazione agli ambiti di collina e di pianura, mentre la forte differenza nell’impatto relativo totale (0,39 contro 0,86) dipende dal fatto che l’agricoltura integrata non è prevista in montagna.

L’agricoltura biologica (azione 2) ha comunque un buon impatto relativo (pari a 0,86 rispetto a un massimo teorico di 3) e un buon impatto assoluto, superiore al 40%. Questo fatto dipende dalla scelta del PSR di collegare l’agricoltura biologica ad altre azioni positive rispetto alla tutela/valorizzazione del paesaggio o con obblighi complementari.

L’agricoltura integrata (azione 1) essendo concentrata prevalentemente in pianura produce minori effetti positivi sia in termini assoluti che relativi. Eppure, secondo i criteri valutativi adottati, le due azioni sono perfettamente analoghe da un punto di vista paesaggistico, rimanendo da verificare con sopralluoghi comparativi l’ipotesi che le imprese biologiche abbiano complessivamente una maggiore propensione alla cura dell’ambiente rispetto a quelle integrate.

L’azione “3 – Colture intercalari”, pur avendo un certo impatto relativo (0,35) è del tutto trascurabile dal punto di vista dell’impatto assoluto. Ciò si spiega con il fatto che le colture intercalari sono adottate non da sole, ma congiuntamente all’agricoltura biologica o integrata.

Gli effetti dell’azione “5 – Inerbimento permanente” sono in una certa misura analoghi a quella precedente, con un migliore impatto relativo (0,66) derivante da una maggiore concentrazione nelle zone di montagna e collina, dove produce effetti positivi in termini di coerenza percettiva. Trascurabile l’impatto assoluto, per le stesse ragioni già indicate a proposito dell’azione precedente, cioè il generale collegamento dell’inerbimento all’agricoltura biologica o integrata.

L’azione “8- Regime sodivo e praticoltura estensiva” (1,00) ha un discreto impatto relativo e un impatto assoluto relativamente modesto (0,09), tuttavia non trascurabile perché di fatto si concentra nelle zone di montagna e collina. Una valutazione più fine, da effettuare con sopralluoghi, dovrebbe mettere in relazione il regime sodivo e la praticoltura con la presenza di copertura forestale nell’immediato contesto, essendo l’alternarsi di boschi e radure un elemento caratteristico del paesaggio montano.

L’azione “9- Ripristino/conservazione di spazi naturali” rappresenta da un punto di vista teorico l’“azione principe” relativamente all’impatto positivo sulla tutela/valorizzazione del paesaggio, come è sottolineato dall’altissimo punteggio dell’impatto relativo in tutti gli ambiti territoriali (1,93) e in particolare in montagna e collina. Modesto è tuttavia l’impatto assoluto (0,06) che coinvolge comunque solo il 3% della superficie totale interessata da interventi. Particolarmente importante sarebbe una ulteriore incentivazione dell’azione nei territori di pianura, ove la biodiversità e il corredo vegetale sono scarsi o pressoché assenti a causa dei radicali cambiamenti nelle colture e nei metodi di gestione agricola intercorsi a partire dagli anni sessanta/settanta del secolo scorso, che hanno comportato una radicale semplificazione della maglia agraria e la scomparsa delle colture arboree di corredo. Decisivo a questo proposito sarebbe l’individuazione di forme di collegamento dell’azione con attività produttive, in particolare con l’agricoltura biologica e integrata.

L’azione “10 - Ritiro dei seminativi per scopi ambientali” si esplica nelle tipologie di intervento di: a) Creazione di ambienti per la fauna e la flora selvatiche; b) Creazione di ambienti naturali variamente strutturati con funzioni di collegamento paesaggistico ed ecologico; c) Creazione di ambienti per la salvaguardia dei sistemi idrologici. Si tratta quindi di un’azione molto significativa dal punto di vista paesistico e ambientale, soprattutto negli ambiti di pianura dove ha l’impatto relativo più elevato, superiore all’unità. Molto modesto è, invece l’impatto assoluto (0,01), visto che interessa poco più dell’1% della superficie totale della misura. Non è tuttavia da trascurare il fatto che si tratta di un’azione che può avere effetti positivi non solo sui terreni direttamente coinvolti ma anche su un contesto più o meno ampio.

➤ QUESITI VALUTATIVI AGGIUNTIVI

2.8 Quesito RVI.a - In che misura si è ridotta o eliminata l'utilizzazione di input agricoli nocivi per la salute degli operatori agricoli, grazie agli impegni agroambientali ?

Criterio	Indicatore
R.VI.a-1. Riduzione dei prodotti fitosanitari nocivi per la salute degli operatori	R.VI.a-1.1. Quantità di prodotti fitosanitari utilizzati per ettaro, in virtù degli impegni, nelle situazioni "con" e "senza" impegno agroambientale, distinti per: a) classi tossicologiche b) frasi di rischio

La formulazione del Quesito, non previsto nella metodologia comunitaria, risponde alla necessità di ampliare la gamma degli effetti ambientali indagati, focalizzando l'attenzione anche sui benefici che le misure agroambientali determinano sulle condizioni di lavoro degli operatori, in termini di minore tossicità acuta dei prodotti fitosanitari impiegati.

Il corrispondente **Indicatore R.VI.a -I** rappresenta un ulteriore approfondimento di quello già previsto dalla metodologia comunitaria (precisamente il VI.1.B-1.2), in quanto si basa sulla disaggregazione delle quantità dei prodotti fitosanitari utilizzati in funzione delle classi di tossicità e delle frasi di rischio dei principi attivi.

Anche in questo caso il calcolo dell'indicatore è stata possibile grazie ai dati raccolti attraverso le indagini condotte dal CRPV per conto della Regione e svolte in aziende campione beneficiarie e non, delle Azioni 1 (produzione integrata) e 2 (produzione biologica).

Per quanto riguarda la prima disaggregazione dell'Indicatore RVI.a-1.1 (a) Riduzione delle quantità di prodotti utilizzati appartenenti alle classi tossicologiche T+ T, e Xn rispetto alla BPAU nelle seguenti tabelle 60-63 di seguito elencate per grado di tossicità, sono riportati per principi attivi T (Tossici), Xn (Nocivi), Non T (Non Tossici), ed infine per principi attivi Bio (Biologici), per coltura e per zona omogenea, i valori assoluti impiegati e le differenze (percentuale e assoluta) tra le medie dei campioni di aziende beneficiarie (A1- produzione integrata e A2 – produzione biologica) ed i rispettivi campioni di controllo (B1 e B2) oltre ai parametri di tipo statistico e la numerosità degli appezzamenti.

Dalla lettura dei dati di confronto tra i campioni (beneficiari e non) sono possibili le seguenti considerazioni:

- rispetto all'impiego di fitofarmaci Tossici (T) se ne può chiaramente osservare il mancato utilizzo nelle aziende biologiche (variazione pari a 100 %), mentre la comparazione A1/B1 evidenzia come l'adesione all'Azione 1 abbia sempre comportato forti riduzioni di questo tipo di principi attivi; in modo particolare i dati più significativi si sono riscontrati nella zona omogenea di pianura per barbabietola (-0,21 kg/ha; -94%), frumento (-0,12 kg/ha, 91%) vite (-0,04 kg/ha; -99%) e pero (-1,62 kg/ha; -71%);
- per quanto attiene l'impiego di fitofarmaci Nocivi (Xn) anche qui ne va registrato il mancato uso nelle aziende biologiche (variazione pari a 100%); inoltre l'utilizzo di prodotti nocivi si è fortemente ridotto nel caso del confronto tra aziende beneficiarie Azione A1 e rispettivo controllo B1; le maggiori riduzioni riguardano le arboree, vite in collina e pianura (rispettivamente -0,17 kg/ha; -99% e -0,32 kg/ha, -95%), pesco in montagna (-0,26 kg/ha; -87%), ma anche tra i seminativi le diminuzioni risultano consistenti, e tra queste, le più rilevanti riguardano mais e frumento in pianura (con un -0,16 kg/ha, -94% e -0,17 kg/ha; -86% rispettivamente);
- circa l'uso di prodotti Non Tossici (Non T) si può chiaramente notare il totale non utilizzo di tali principi attivi nel biologico. Dal confronto tra A1 e B1 possiamo notare come questo tipo di principi attivi, impiegati soprattutto nelle colture arboree, vengono in queste utilizzati in quantità tendenzialmente minori nell'Agricoltura Integrata. Fa eccezione il pesco in collina per il quale si registra un aumento significativo delle quantità impiegate pari al 24%;

- tra le colture a seminativo invece spicca il dato del frumento in pianura in cui si registra un maggiore impiego dei principi attivi in esame pari a 0,53 kg/ha + 83%; per le restanti colture a seminativo si continua a notare una sostanziale diminuzione dei quantitativi apportati;
- infine per quanto attiene l'impiego dei prodotti ammessi dal Reg CEE 2092/91 (Bio) se ne constata logicamente una maggiore utilizzazione nelle aziende biologiche rispetto al corrispondente campione controfattuale;
- meno scontatamente, forse anche ad indicare una certa sensibilità "ambientale" da parte delle aziende che hanno aderito all'Azione 1, si registra una generale e sostanziale tendenza al maggior impiego di questi prodotti anche nell'agricoltura integrata in tutte le colture a livello regionale, ad esclusione dell'erba medica e del pesco in pianura e della vite in collina. Fra i risultati positivi appaiono più interessanti quelli delle arboree e più precisamente, il pero in pianura (+64,3 kg/ha; 202,4%) ed il pesco in collina (+27,0 kg/ha; 111,2%).

In merito invece alla seconda disaggregazione dell'indicatore in esame **RVI.a-1.1 (b) Riduzione delle quantità di prodotti utilizzati con frasi di rischio tipo R40 e R63 rispetto alla BPAU⁽⁴⁷⁾** i risultati delle elaborazioni condotte, illustrate nelle seguenti tabelle forniscono le seguenti indicazioni:

- Relativamente alla frase di rischio R40 si evidenzia dal confronto tra A1 e B1 e tra A2 e B2 la totale assenza (variazione pari al 100%) da parte delle aziende integrate e di quelle biologiche di principi attivi appartenenti a questa frase di rischio. Unica eccezione nelle aziende integrate è rappresentata dalla coltura del pesco in pianura in cui si registra una per altro modesta riduzione, -17% di prodotti R40.
- Un po' più articolato appare il quadro dei risultati ottenuti per i prodotti con frase di rischio R63, si può infatti osservare come l'adesione all'azione A1 abbia sempre comportato delle riduzioni nell'impiego di prodotti appartenenti a tale categoria. In relazione a ciò, sono particolarmente importanti le riduzioni ottenute nella barbabietola e nel pero in pianura -95% e -91%, seguite dalle più modeste riduzioni ottenute nella coltura del pesco in pianura e collina rispettivamente del -33% e -37%. Infine per quanto riguarda l'adesione al biologico si registra il mancato impiego di prodotti di questo tipo (variazione pari a 100%) nelle aziende aderenti al Reg CEE 2092/91.

Va tuttavia sottolineato che anche nelle aziende di controllo (B2) le quantità impiegate risultano modeste.

⁽⁴⁷⁾ Le frasi di rischio indicano il pericolo a cui può essere sottoposto l'operatore in presenza o durante l'uso di sostanze pericolose appartenenti a differenti classi tossicologiche (tossico, nocivo, irritante...etc.). Nell'elenco delle differenti frasi di rischio il tipo R40 sta ad indicare la "Possibilità di effetti cancerogeni - prove insufficienti"; mentre R63= la "possibilità di rischio per i bambini non ancora nati".

Tabella 57 – Confronto dei livelli di utilizzazione dei Fitofarmaci di classe di tossicità T (principi attivi) tra convenzionale ed integrato e convenzionale e biologico, per zone omogenee e colture

Colture	Zona_Omogenea	T_A1	T_B1	nA1	nB1	p	t		Diff	T_A2	T_B2	nA2	nB2	p	t		Diff
		(kg/ha)	(kg/ha)	(n)	(n)			(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(kg/ha)	(n)	(n)			(kg/ha)	(%)
Barbabietola	Pianura	0,014	0,223	68	66	0,000	3,667	-0,2091	-93,6								
Erba medica	Pianura	0,000	0,000	48	49			0,0000		0,000	0,000	14	34			0,0000	
Erba medica	Collina	0,000	0,000	12	8			0,0000		0,000	0,000	31	37			0,0000	
Erba medica	Montagna	0,000	0,000	3	3			0,0000		0,000	0,000	112	88			0,0000	
Frumento	Pianura	0,011	0,129	68	63	0,003	3,017	-0,1180	-91,5	0,000	0,098	7	6	0,113	1,720	-0,0977	-100,0
Frumento	Collina	0,000	0,000	5	4			0,0000		0,000	0,000	14	10			0,0000	
Frumento	Montagna		0,000		1			0,0000		0,000	0,006	39	47	0,365	0,910	-0,0064	-100,0
Mais	Pianura	0,000	0,000	43	39			0,0000		0,000	0,000	15	18			0,0000	
Pero	Pianura	0,667	2,286	65	67	0,000	5,657	-1,6182	-70,8	0,000	2,130	17	20	0,003	3,216	-2,1300	-100,0
Pero	Collina	0,520	1,496	7	2	0,139	1,672	-0,9763	-65,3	0,000	2,013	6	4	0,021	2,876	-2,0128	-100,0
Pero	Montagna	0,704	0,644	4	8	0,853	0,191	0,0601	9,3	0,000		2				0,0000	
Pesco	Pianura	0,483	1,128	97	97	0,000	4,422	-0,6446	-57,1	0,000	1,004	46	51	0,000	5,892	-1,0035	-100,0
Pesco	Collina	0,376	0,957	30	28	0,047	2,031	-0,5811	-60,7	0,000	0,831	32	30	0,000	4,297	-0,8313	-100,0
Pesco	Montagna	0,389	1,107	7	9	0,261	1,172	-0,7180	-64,9	0,000	1,775	12	12	0,025	2,403	-1,7754	-100,0
Vite	Pianura	0,001	0,046	108	110	0,067	1,838	-0,0451	-98,9	0,000	0,053	58	69	0,117	1,578	-0,0527	-100,0
Vite	Collina	0,008	0,022	69	52	0,492	0,689	-0,0146	-65,7	0,000	0,002	112	81	0,141	1,479	-0,0022	-100,0
Vite	Montagna	0	0	5	19			0,0000		0,000	0,000	14	28			0,0000	

Fonte: nostra elaborazione dati CRPV – RER 2002 - 2004

Tabella 58 - Confronto dei livelli di utilizzazione dei Fitofarmaci di classe di tossicità Xn (principi attivi) tra convenzionale ed integrato e convenzionale e biologico per zone omogenee e per colture

Colture	Zona_Omogenea	Xn_A1	Xn_B1	nA1	nB1	p	t		Diff	Xn_A2	Xn_B2	nA2	nB2	p	t		Diff
		(kg/ha)	(kg/ha)	(n)	(n)			(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(kg/ha)	(n)	(n)			(kg/ha)	(%)
Barbabietola	Pianura	0,404	0,613	68	66	0,023	2,299	-0,2098	-34,2								
Erba medica	Pianura	0	0,006	48	49	0,171	1,380	-0,0055	-100,0	0,000	0,000	14	34			0,0000	
Erba medica	Collina	0	0	12	8			0,0000		0,000	0,000	31	37			0,0000	
Erba medica	Montagna	0	0	3	3			0,0000		0,000	0,000	112	88			0,0000	
Frumento	Pianura	0,028	0,201	68	63	0,001	3,429	-0,1734	-86,2	0,000	0,000	7	6			0,0000	
Frumento	Collina	0	0	5	4			0,0000		0,000	0,037	14	10	0,245	1,194	-0,0366	-100,0
Frumento	Montagna		0		1			0,0000		0,000	0,023	39	47	0,365	0,910	-0,0225	-100,0
Mais	Pianura	0,010	0,170	43	39	0,141	1,486	-0,1597	-94,1	0,000	0,236	15	18	0,186	1,353	-0,2361	-100,0
Pero	Pianura	0,726	1,135	65	67	0,149	1,451	-0,4089	-36,0	0,000	0,869	17	20	0,013	2,627	-0,8691	-100,0
Pero	Collina	0,142	0,314	7	2	0,518	0,681	-0,1716	-54,7	0,000	0,007	6	4	0,242	1,265	-0,0071	-100,0
Pero	Montagna	0,293	0,377	4	8	0,725	0,362	-0,0844	-22,4	0,000		2				0,0000	
Pesco	Pianura	0,291	0,537	97	97	0,141	1,479	-0,2452	-45,7	0,000	0,172	46	51	0,097	1,676	-0,172	-100,0
Pesco	Collina	0,318	0,283	30	28	0,883	0,148	0,0344	12,1	0,000	0,229	32	30	0,016	2,490	-0,2286	-100,0
Pesco	Montagna	0,040	0,298	7	9	0,418	0,835	-0,2583	-86,7	0,000	0,162	12	12	0,253	1,174	-0,1620	-100,0
Vite	Pianura	0,016	0,341	108	110	0,121	1,555	-0,3246	-95,2	0,000	0,534	58	69	0,034	2,147	-0,5336	-100,0
Vite	Collina	0,001	0,170	69	52	0,030	2,199	-0,1695	-99,7	0,000	0,133	112	81	0,012	2,542	-0,1326	-100,0
Vite	Montagna	0	0	5	19			0,0000		0,000	0,214	14	28	0,486	0,703	-0,2143	-100,0

Fonte: nostra elaborazione dati CRPV – RER 2002 - 2004

Tabella 59 - Confronto dei livelli di utilizzazione dei Fitofarmaci di classe “Non T” (principi attivi) tra convenzionale ed integrato e convenzionale e biologico per zone omogenee e per coltura

Colture	Zona_Omogenea	NonT_A1	NonT_B1	nA1	nB1	p	t		Diff	NonT_A2	NonT_B2	nA2	nB2	p	t		Diff
		(kg/ha)	(kg/ha)	(n)	(n)			(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(kg/ha)	(n)	(n)			(kg/ha)	(%)
Barbabietola	Pianura	4,134	3,958	68	66	0,798	0,256	0,1759	4,4								
Erba medica	Pianura	0,046	0,064	48	49	0,761	0,305	-0,0178	-27,7	0,000	0,003	14	34	0,302	1,044	-0,0031	-100,0
Erba medica	Collina	0,000	0,000	12	8			0,0000		0,000	0,001	31	37	0,364	0,914	-0,0005	-100,0
Erba medica	Montagna	0,000	0,000	3	3			0,0000		0,000	0,0004	112	88	0,260	1,129	-0,0004	-100,0
Frumento	Pianura	1,163	0,634	68	63	0,328	0,982	0,5292	83,5	0,000	0,251	7	6	0,243	1,234	-0,2511	-100,0
Frumento	Collina	0,000	0,010	5	4	0,141	1,659	-0,0103	-100,0	0,000	0,070	14	10	0,213	1,283	-0,0704	-100,0
Frumento	Montagna		0,000		1			0,0000		0,000	0,044	39	47	0,055	1,948	-0,0444	-100,0
Mais	Pianura	1,388	2,031	43	39	0,005	2,914	-0,6424	-31,6	0,000	1,087	15	18	0,000	4,246	-1,0872	-100,0
Pero	Pianura	31,545	33,655	65	67	0,556	0,590	-2,1100	-6,3	0,579	19,943	17	20	0,000	7,883	-19,3639	-97,1
Pero	Collina	17,786	23,319	7	2	0,593	0,560	-5,5324	-23,7	0,094	29,954	6	4	0,001	5,117	-29,8603	-99,7
Pero	Montagna	15,448	11,755	4	8	0,482	0,730	3,6926	31,4	0,000		2				0,0000	
Pesco	Pianura	8,360	9,062	97	97	0,538	0,618	-0,7021	-7,7	0,907	0,739	46	51	0,000	7,703	-6,714	-90,1
Pesco	Collina	9,081	7,323	30	28	0,203	1,288	1,7574	24,0	0,221	11,756	32	30	0,000	5,944	-11,5353	-98,1
Pesco	Montagna	11,408	11,460	7	9	0,987	0,017	-0,0520	-0,5	0,147	7,082	12	12	0,000	4,366	-6,9352	-97,9
Vite	Pianura	12,840	17,134	108	110	0,017	2,415	-4,2944	-25,1	0,433	11,537	58	69	0,000	6,786	-11,1040	-96,2
Vite	Collina	7,945	10,436	69	52	0,200	1,288	-2,4905	-23,9	0,212	8,428	112	81	0,000	5,202	-8,2160	-97,5
Vite	Montagna	12,891	12,859	5	19	0,997	0,004	0,0328	0,3	0,249	12,000	14	28	0,005	3,005	-11,7516	-97,9

Fonte: nostra elaborazione dati CRPV – RER 2002 - 2004

Tabella 60- Confronto Bio (principi attivi) tra convenzionale ed integrato e convenzionale e biologico per zone omogenee

Colture	Zona_Omogenea	Bio_A1	Bio_B1	nA1	nB1	p	t		Diff	Bio_A2	Bio_B2	nA2	nB2	p	t		Diff
		(kg/ha)	(kg/ha)	(n)				(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(kg/ha)	(n)				(kg/ha)	(%)
Barbabietola	Pianura	1,728	0,955	68	66	0,324	0,991	0,7723	80,8								
Erba medica	Pianura	0,001	0,002	48	49	0,572	0,567	-0,0007	-35,5	0,000	0,001	14	34	0,367	0,911	-0,0008	-100,0
Erba medica	Collina	0,000	0,000	12	8			0,0000		0,000	0,000	31	37			0,0000	
Erba medica	Montagna	0,000	0,000	3	3			0,0000		0,000	0,000	112	88			0,0000	
Frumento	Pianura	0,336	0,165	68	63	0,549	0,600	0,1706	103,2	0,000	0,000	7	6			0,0000	
Frumento	Collina	0,000	0,000	5	4			0,0000		0,000	0,000	14	10			0,0000	
Frumento	Montagna		0,000		1			0,0000		0,000	0,000	39	47			0,0000	
Mais	Pianura	0,051	0,021	43	39	0,441	0,775	0,0298	143,0	0,000	0,001	15	18	0,370	0,910	-0,0007	-100,0
Pero	Pianura	96,065	31,764	65	67	0,000	4,165	64,3010	202,4	122,456	51,977	17	20	0,053	1,999	70,4796	135,6
Pero	Collina	26,621	24,425	7	2	0,882	0,155	2,1963	9,0	41,342	2,844	6	4	0,020	2,881	38,4975	1353,5
Pero	Montagna	55,181	38,039	4	8	0,613	0,522	17,1423	45,1	0,805		2				0,8046	
Pesco	Pianura	42,975	58,593	97	97	0,496	0,683	-15,6183	-26,7	86,739	38,568	46	51	0,000	4,071	48,17	125,0
Pesco	Collina	51,308	24,288	30	28	0,002	3,204	27,0202	111,2	59,957	38,199	32	30	0,112	1,611	21,7586	57,0
Pesco	Montagna	28,317	24,596	7	9	0,712	0,377	3,7205	15,1	124,872	49,488	12	12	0,027	2,378	75,3832	152,3
Vite	Pianura	30,089	29,761	108	110	0,934	0,083	0,3286	1,1	37,609	39,573	58	69	0,754	0,315	-1,9634	-5,0
Vite	Collina	22,082	30,654	69	52	0,207	1,268	-8,5715	-28,0	60,228	23,725	112	81	0,000	5,427	36,5029	153,9
Vite	Montagna	28,954	9,234	5	19	0,078	1,846	19,7203	213,6	51,336	26,287	14	28	0,055	1,974	25,0490	95,3

Fonte: nostra elaborazione dati CRPV – RER 2002 - 2004

Tabella 61 - Confronto frasi di rischio R63 (principi attivi) tra convenzionale ed integrato e convenzionale e biologico per zone omogenee

Colture	Zona_Omogenea	R63_A1	R63_B1	nA1	nB1	p	t		Diff	R63_A2	R63_B2	nA2	nB2	p	t		Diff
		(kg/ha)	(kg/ha)	(n)				(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(kg/ha)	(n)				(kg/ha)	(%)
Barbabietola	Pianura	0,002	0,043	68	66	0,036	2,124	-0,0410	-95,0								
Erba medica	Pianura	0,000	0,000	48	49			0,0000		0,000	0,000	14	34			0,0000	
Erba medica	Collina	0,000	0,000	12	8			0,0000		0,000	0,000	31	37			0,0000	
Erba medica	Montagna	0,000	0,000	3	3			0,0000		0,000	0,000	112	88			0,0000	
Frumento	Pianura	0,000	0,067	68	63	0,003	3,033	-0,0666	-100,0	0,000	0,000	7	6			0,0000	
Frumento	Collina	0,000	0,000	5	4			0,0000		0,000	0,037	14	10	0,245	1,194	-0,0366	-100,0
Frumento	Montagna		0,000		1			0,0000		0,000	0,000	39	47			0,0000	
Mais	Pianura	0,000	0,153	43	39	0,156	1,431	-0,1530	-100,0	0,000	0,228	15	18	0,203	1,301	-0,2278	-100,0
Pero	Pianura	0,013	0,153	65	67	0,044	2,034	-0,1403	-91,4	0,000	0,337	17	20	0,191	1,333	-0,3365	-100,0
Pero	Collina	0,000	0,000	7	2			0,0000		0,000	0,000	6	4			0,0000	
Pero	Montagna	0,000	0,000	4	8			0,0000		0,000		2				0,0000	
Pesco	Pianura	0,044	0,066	97	97	0,411	0,824	-0,0214	-32,6	0,000	0,009	46	51	0,641	0,467	-0,009	-100,0
Pesco	Collina	0,044	0,032	30	28	0,803	0,250	0,0121	37,4	0,000	0,014	32	30	0,306	1,033	-0,0139	-100,0
Pesco	Montagna	0,000	0,015	7	9	0,396	0,875	-0,0149	-100,0	0,000	0,016	12	12	0,328	1,000	-0,0158	-100,0
Vite	Pianura	0,000	0,112	108	110	0,140	1,482	-0,1116		0,000	0,177	58	69	0,236	1,191	-0,1775	-100,0
Vite	Collina	0,000	0,056	69	52	0,107	1,626	-0,0560	-100,0	0,000	0,000	112	81			0,0000	
Vite	Montagna	0,000	0,000	5	19			0,0000		0,000	0,000	14	28			0,0000	

Tabella 62 - Confronto frasi di rischio R40 (principi attivi) tra convenzionale ed integrato e convenzionale e biologico per zone omogenee

Colture	Zona_Omogenea	R40_A1	R40_B1	nA1	nB1	p	t		Diff	R40_A2	R40_B2	nA2	nB2	p	t		Diff
		(kg/ha)	(kg/ha)	(n)	(n)			(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(kg/ha)	(n)	(n)			(kg/ha)	(%)
Barbabietola	Pianura	0,00	0,05	68	66	0,033	2,155	-0,0495	-100,0								
Erba medica	Pianura	0,00	0,00	48	49			0,0000		0,00	0,00	14	34			0,0000	
Erba medica	Collina	0,00	0,00	12	8			0,0000		0,00	0,00	31	37			0,0000	
Erba medica	Montagna	0,00	0,00	3	3			0,0000		0,00	0,00	112	88			0,0000	
Frumento	Pianura	0,00	0,003	68	63	0,301	1,039	-0,0029	-100,0	0,00	0,00	7	6			0,0000	
Frumento	Collina	0,00	0,00	5	4			0,0000		0,00	0,00	14	10			0,0000	
Frumento	Montagna		0,00		1			0,0000		0,00	0,00	39	47			0,0000	
Mais	Pianura	0,00	0,15	43	39	0,156	1,431	-0,1530	-100,0	0,00	0,23	15	18	0,203	1,301	-0,2278	-100,0
Pero	Pianura	0,00	0,20	65	67	0,012	2,536	-0,2030	-100,0	0,00	0,32	17	20	0,236	1,206	-0,3210	-100,0
Pero	Collina	0,00	0,00	7	2			0,0000		0,00	0,00	6	4			0,0000	
Pero	Montagna	0,00	0,00	4	8			0,0000		0,00		2				0,0000	
Pesco	Pianura	0,03	0,04	97	97	0,782	0,277	-0,0065	-16,8	0,00	0,00	46	51			0,0000	
Pesco	Collina	0,00	0,00	30	28			0,0000		0,00	0,01	32	30	0,306	1,033	-0,0139	-100,0
Pesco	Montagna	0,00	0,00	7	9			0,0000		0,00	0,00	12	12			0,0000	
Vite	Pianura	0,00	0,10	108	110	0,175	1,362	-0,1018	-100,0	0,00	0,19	58	69	0,199	1,291	-0,1934	-100,0
Vite	Collina	0,00	0,12	69	52	0,067	1,848	-0,1174	-100,0	0,00	0,05	112	81	0,219	1,234	-0,0500	-100,0
Vite	Montagna	0,00	0,00	5	19			0,0000		0,00	0,00	14	28			0,0000	

2.9 Quesito R VI.d-In che misura le azioni del Piano hanno influito sulla valorizzazione delle produzioni?

<i>Criterio</i>	<i>Indicatore</i>	<i>Quantificazione dell'Indicatore</i>
R VI.d-1 I prodotti provenienti da aziende aderenti sono stati valorizzati	R VI.d-1.a Valorizzazione prodotti provenienti da aziende aderenti	Miglioramento rispetto a BPAU: variazioni di prezzo tra produzione integrata (PI) o Produzione biologica (PB) e produzione ordinaria. Pesche: PI = +0,5% - PB: +23% Frumento tenero: PI = +2% - PB = +11% Pere: PI = +28% - PB = +36% Erba medica: PI = +3% - PB = +8% Mais: PI = +2% - PB = +19%

Il Quesito introduce un nuovo e più ampio profilo di valutazione, mirante a verificare non solo gli effetti “ambientali” della Misura (impostazione questa data dalla metodologia comunitaria) ma anche quelli di natura economica. O più esattamente, a verificare la sostenibilità economica dei metodi di produzione ecocompatibili incentivati dagli impegni agroambientali (produzione biologica ed integrata). In particolare il calcolo e l'utilizzazione dell'indicatore proposto consente di approfondire uno degli elementi correlati a tale sostenibilità economica, ovvero l'ipotizzato maggior valore (prezzo) assegnato dal mercato al prodotto aziendale ottenuto con metodi ecocompatibili, in confronto ai prezzi ottenuti dalle produzioni ordinarie.

L'opportunità, per il Valutatore, di avviare uno specifico profilo di analisi su tale tema è fornita dai risultati delle specifiche indagini dirette sui campioni rappresentativi di beneficiari (e i non beneficiari) delle Azioni agroambientali 2.F1 (produzione biologica) e 2.F2 promosse dalla RER ed eseguite da CSA a partire dal 2002, dei quali viene di seguito proposta una prima illustrazione ed analisi.

Si ricorda che le indagini condotte da CSA hanno avuto per oggetto le produzioni commercializzate di barbabietola, frumento tenero, mais, erba medica, pero, pesco e vite nelle annate agrarie 2002-2003 e 2003-2004 da parte di una campione di aziende agricole aderenti alle suddette Azioni agroambientali, confrontate con le produzioni commercializzate da rispettivi campioni di aziende agricole non beneficiarie (campione “controfattuale”), come illustrato nel seguente schema.

<i>Con impegni agroambientali</i>	<i>Senza impegni agroambientali (controfattuale)</i>
A1. Quantità commercializzate e prezzi (medi) nel campione di aziende <u>aderenti</u> alla Azione 1 (Produzione integrata)	B1. Quantità commercializzate e prezzi (medi) nel campione di aziende <u>non aderenti</u> alla Azione 1 (Produzione integrata)
A3. Quantità commercializzate e prezzi (medi) nel campione di aziende <u>aderenti</u> alla Azione e (Produzione biologica)	B2. Quantità commercializzate e prezzi (medi) nel campione di aziende <u>non aderenti</u> alla Azione 2 (Produzione integrata)

La procedura di campionamento ha garantito requisiti di rappresentatività delle aziende beneficiarie A1 e A2 in relazioni ai rispettivi universi di riferimento (totale dei beneficiari); le aziende B1 e B2 (non beneficiarie) presentano caratteristiche strutturali, produttive e di localizzazione analoghe a quelle dei rispettivi gruppi di aziende beneficiarie A1 e A2, al fine di garantire la congruità del confronto “controfattuale”.

Nella scheda di rilevazione, per ogni coltura e campione sono stati raccolti i seguenti dati: produzione in tonnellate, superficie complessiva (ha); disciplinari ai quali aderisce l'azienda e se tale adesione è vincolante per la commercializzazione; destinazione della produzione per canale di commercializzazione; prezzo medio spuntato, distinto per canale di commercializzazione.

Nel rimandare alle elaborazioni più di dettaglio svolte da CSA, si propone di seguito una **analisi riepilogativa dei risultati delle indagini**. In particolare per ognuna delle produzioni considerate⁴⁸ sono determinati per le diverse tipologie aziendali (A1 – B1; A2 – B2) e per i diversi canali di commercializzazione i valori medi tra le due annate agrarie (2002-2003 e 2003-2004) delle seguenti variabili:

- il numero di aziende agricole interessate, che cioè hanno venduto il prodotto nel canale di commercializzazione considerato;
- le quantità totali commercializzate in ciascun canale di commercializzazione dal totale delle aziende interessate⁽⁴⁹⁾;
- i prezzi (medi) di vendita ottenuti dalle aziende per ciascun canale di commercializzazione⁽⁵⁰⁾.

Infine, sulla base delle suddette variabili viene determinato, per ciascun prodotto e per tipologia aziendale (A1-B1; A2-B2) un prezzo medio complessivo, ottenuto dalla media tra i prezzi nei diversi canali di commercializzazione, ponderata in relazione alle quantità commercializzate in ciascun canale stesso.

PESCHE

La commercializzazione attraverso il conferimento ai centri cooperativi risulta prevalente in tutte le tipologie aziendali, interessando la quota principale della produzione anche se si verifica una lieve prevalenza per tale canale nelle aziende integrate (A1: 99%) e biologiche (A2: 92%) rispetto ai corrispondenti campioni controfattuali. Tra questi ultimi si evidenzia, nel B2 (controfattuale delle aziende integrate), la relativa, seppur sempre secondaria, importanza assunta dalla quota di prodotto commercializzata verso Centri di raccolta privati (25%).

Dall'esame della tabella allegata, è possibile riscontrare che il prezzo medio spuntato dal prodotto biologico A2 è superiore del 23% rispetto al controfattuale, mentre molto ridotta (0,5%) è la differenza di prezzo tra i due campioni A1 (produzione integrata) e B1.

PESCHE							
Canali di Commercializzazione	Campione A1 (p.integrata)				Campione B1 (controfattuale)		
	Aziende	Q.venduta	Prezzo	euro/ton.	Aziende	Q.venduta	Prezzo
	n.	ton.	%		n.	ton.	%
Vendita diretta al consumatore					1	4	0,6%
Vendita alla piccola distribuzione	1	10	0,7%	700			
Vendita alla media-grande distribuzione							
Vendita al mercato o ad aste							
Vend. Centri trasformaz./commerc. Privati	1	4	0,3%	400			
Conferim. Centri trasform./commerc. Coop.	28	1.343	98,8%	464	27	863	93,2%
Altro	1	4	0,3%		1	45	6,2%
Totale prodotto		1.360	100,0%			911	100,0%
Prezzo medio ponderato				465			463
Differenza % prezzo A1-B1				0,5%			
Canali di Commercializzazione	Campione A2 (p.biologica)				Campione B2 (controfattuale)		
	Aziende	Q.venduta	Prezzo	euro/ton.	Aziende	Q.venduta	Prezzo
	n.	ton.	%		n.	ton.	%
Vendita diretta al consumatore							
Vendita alla piccola distribuzione							
Vendita alla media-grande distribuzione							
Vendita al mercato o ad aste							
Vend. Centri trasformaz./commerc. Privati	1	9	7,9%	525	1	61	25,2%
Conferim. Centri trasform./commerc. Coop.	16	105	91,7%	591	17	181	74,8%
Altro	2	1	0,4%				
Totale prodotto		114	100,0%			242	100,0%
Prezzo medio ponderato				586			477
Differenza % prezzo A2-B2				23%			

⁽⁴⁸⁾ Sono prese in considerazione le produzioni di pesche, frumento tenero, pere, erba medica e mais, non invece quelle di uva da vino e di barbabietola per le quali i dati rilevati nel biennio risultano insufficienti per la esecuzione dei confronti.

⁽⁴⁹⁾ Media tra le quantità commercializzate nelle due annualità; se un determinato canale è risultato utilizzato in una sola annualità, si è assunta quale media la metà della quantità commercializzata nello stesso.

⁽⁵⁰⁾ Media tra i prezzi del prodotto spuntati dall'azienda tra le due annualità; se un determinato canale è risultato utilizzato una sola annualità si è considerato il prezzo in essa ottenuto.

FRUMENTO TENERO

Il frumento, come ogni altro cereale, è una *commodity* che viene commercializzata, nella stragrande maggioranza dei casi, tramite vendita a centri privati o cooperativi. Queste ultime assorbono il 99,6% del prodotto A1, il 100% sia di B1 che di A2, il 97% di B2. Modeste quantità di A1 è stata venduta direttamente al consumatore, mentre il 3% del prodotto B2 è stato venduto a centri privati.

I prezzi risultano sostanzialmente omogenei per A1 e B1, con un divario del 2%. Il confronto tra prodotto biologico ed il controfattuale B2 è esiguo, risultando pari all'11%; tale minimo divario di prezzo non sembra sufficiente per compensare la minore produzione di A2.

FRUMENTO TENERO							
Canali di Commercializzazione	Campione A1 (p.integrata)				Campione B1 (controfattuale)		
	Aziende	Q.venduta		Prezzo	Aziende	Q.venduta	Prezzo
	n.	ton.	%	euro/ton.	n.	ton.	euro/ton.
Vendita diretta al consumatore	1	9	0,4%	170			900
Vendita alla piccola distribuzione							
Vendita alla media-grande distribuzione							
Vendita al mercato o ad aste							
Vend. Centri trasformaz./commerc. Privati							
Conferim. Centri trasform./commerc. Coop.	23	2.347	99,6%	144	25	1.835	100,0%
Altro							
Totale prodotto		2.355	100,0%			1.835	100,0%
Prezzo medio ponderato				144			142
Differenza % prezzo A1-B1				2%			
Canali di Commercializzazione	Campione A2 (p.biologica)				Campione B2 (controfattuale)		
	Aziende	Q.venduta		Prezzo	Aziende	Q.venduta	Prezzo
	n.	ton.	%	euro/ton.	n.	ton.	euro/ton.
Vendita diretta al consumatore							
Vendita alla piccola distribuzione							
Vendita alla media-grande distribuzione							
Vendita al mercato o ad aste							
Vend. Centri trasformaz./commerc. Privati					2	31	3,1%
Conferim. Centri trasform./commerc. Coop.	23	814	100,0%	147	23	981	96,9%
Altro							
Totale prodotto		814	100,0%			1.012	100,0%
Prezzo medio ponderato				147			133
Differenza % prezzo A2-B2				11%			

PERE

A differenza delle precedenti due produzioni, la pomacea in esame dimostra una differenziazione dei canali abbastanza spiccata. I campioni A1 e B1 sfruttano soprattutto i centri cooperativi, che smaltiscono una quota del prodotto compresa tra il 65% (A1) ed il 95% (B1). Per entrambi i campioni, l'alternativa è costituita dalla vendita al mercato o ad aste, che assorbe rispettivamente il 35% (A1) e il 5% (B1). Quest'ultimo campione vede anche una minima frazione venduta direttamente al consumatore.

I campioni A2 e B2 sono contraddistinti da una totalità o quasi di vendite tramite cooperative, che solo in A2 (biologico) è in minima parte limitata da vendite dirette in azienda o ad agrituristi, per una frazione del 2% del totale.

Il pero, rispetto le colture già viste, mostra una sensibile differenza tra il prezzo del prodotto ecocompatibile A1 ed il controfattuale B1; lo scarto dei due prezzi è pari al 28%. Per A2 e B2, lo scarto tra i prezzi è più sensibile, raggiungendo il 36%.

PERE							
Canali di Commercializzazione	Campione A1 (p.integrata)				Campione B1 (controfattuale)		
	Aziende	Q.venduta		Prezzo	Aziende	Q.venduta	Prezzo
	n.	ton.	%	euro/ton.	n.	ton.	% euro/ton.
Vendita diretta al consumatore					2	2	0,2%
Vendita alla piccola distribuzione							
Vendita alla media-grande distribuzione							
Vendita al mercato o ad aste	1	1.062	35,3%	640	1	42	4,6%
Vend. Centri trasformaz./commerc. Privati							
Conferim. Centri trasform./commerc. Coop.	23	1.943	64,7%	519	21	862	95,1%
Altro							
Totale prodotto		3.005	100,0%			906	100,0%
Prezzo medio ponderato				562			437
Differenza % prezzo A1-B1				28%			
Canali di Commercializzazione	Campione A2 (p.biologica)				Campione B2 (controfattuale)		
	Aziende	Q.venduta		Prezzo	Aziende	Q.venduta	Prezzo
	n.	ton.	%	euro/ton.	n.	ton.	% euro/ton.
Vendita diretta al consumatore	1	1	0,2%	900			
Vendita alla piccola distribuzione							
Vendita alla media-grande distribuzione							
Vendita al mercato o ad aste							
Vend. Centri trasformaz./commerc. Privati							
Conferim. Centri trasform./commerc. Coop.	3	491	98,6%	560	9	230	100,0%
Altro	1	7	1,4%				
Totale prodotto		498	100,0%			230	100,0%
Prezzo medio ponderato				561			411
Differenza % prezzo A2-B2				36%			

ERBA MEDICA

I prati di erba medica vengono impiantati sia da aziende che vendono il fieno sul mercato, sia da imprese zootecniche che lo trasformano in azienda. Dall'analisi della distribuzione del prodotto tra i canali emerge una netta differenziazione tra aziende di pianura e collina, presenti nei campioni A1 e B1, e quelle poste in aree marginali, presenti in A2 e B2.

Il fieno trasformato in azienda viene incluso nel canale di commercializzazione "altro" e rappresenta una quota sul totale della produzione pari al 25% nel campione A1, al 38% in B1, al 67% in A2 ed al 73% in B2. La forte incidenza di fieno trasformato in azienda, riscontrabile nelle aziende dei campioni A2 e B2, è la probabile conseguenza dell'importanza che assume l'attività zootecnica nelle aree montane o alto collinari, aree nelle quali si distribuiscono in forma prevalente le aziende biologiche.

Il canale costituito dalla vendita a centri di commercializzazione privati presenta dei risultati molto variabili, con il 43% in A1, il 37% in B1, il 22% in A2 e solo il 6% in B2. L'incidenza di fieno venduto tramite aste o al mercato è abbastanza costante, variando tra il 15% in B2 ed il 9% in A2. La vendita per il canale cooperativo interessa in pratica solo le aziende A1 e B1.

Le differenze tra i prezzi dei fieni dei campioni A1 e B1 sono poco sensibili (3%). Il fieno biologico ha un apprezzamento superiore dell'8% al prodotto del controfattuale B2; ogni considerazione sul prezzo deve però tenere conto di come la frazione commercializzata dei fieni di A2 e B2 è pari ad un terzo della produzione totale dei due campioni, mentre i due terzi vengono trasformati in azienda.

ERBA MEDICA								
Canali di Commercializzazione	Campione A1 (p.integrata)				Campione B1 (controfattuale)			
	Aziende	Q.venduta		Prezzo	Aziende	Q.venduta		Prezzo
	n.	ton.	%	euro/ton.	n.	ton.	%	euro/ton.
Vendita diretta al consumatore								900
Vendita alla piccola distribuzione								
Vendita alla media-grande distribuzione								
Vendita al mercato o ad aste	7	624	15,8%	141	4	275	11,1%	135
Vend. Centri trasformaz./commerc. Privati	11	1.713	43,4%	135	8	915	37,0%	133
Conferim. Centri trasform./commerc. Coop.	3	615	15,6%	135	5	337	13,6%	131
Altro	7	993	25,2%		10	944	38,2%	
Totale prodotto		3.945	100,0%			2.470	100,0%	
Prezzo medio ponderato				136				133
Differenza % prezzo A1-B1				3%				
Canali di Commercializzazione	Campione A2 (p.biologica)				Campione B2 (controfattuale)			
	Aziende	Q.venduta		Prezzo	Aziende	Q.venduta		Prezzo
	n.	ton.	%	euro/ton.	n.	ton.	%	euro/ton.
Vendita diretta al consumatore								
Vendita alla piccola distribuzione								
Vendita alla media-grande distribuzione								
Vendita al mercato o ad aste	8	661	9,4%	149	8	844	15,4%	138
Vend. Centri trasformaz./commerc. Privati	18	1.537	21,9%	145	5	303	5,5%	133
Conferim. Centri trasform./commerc. Coop.	2	141	2,0%	140	4	315	5,8%	130
Altro	40	4.681	66,7%		51	4.008	73,3%	
Totale prodotto		7.020	100,0%			5.469	100,0%	
Prezzo medio ponderato				146				136
Differenza % prezzo A2-B2				8%				

MAIS

La distribuzione del prodotto maidicolo tra i vari canali di commercializzazione vede una egemonia del conferimento a cooperative, variabile tra il 100% di B1, il 98% di B2, il 90% di A1 ed il 70% di A2. Appare probabile che nel canale "altro" possa rientrare l'autoconsumo per trasformazione aziendale; tale impiego interessa soprattutto le aziende biologiche A2, con il 30% del prodotto e quelle che adottano metodi integrati A1 col 10%.

I prezzi sono sostanzialmente omogenei per i campioni A1 e B1, mentre il prodotto biologico di A2 spunta un prezzo superiore del 12% di quello di B2. L'apprezzamento del prodotto biologico potrebbe venire probabilmente ascritto al fatto che molte aziende zootecniche hanno aderito ai disciplinari di produzione biologica, però non riescono con la sola superficie aziendale a sopperire ai fabbisogni alimentari della stalla. Sono pertanto costrette ad acquistare foraggi certificati biologici sul mercato, e questo permette alle aziende biologiche senza bestiame di vendere a prezzi superiori a quelli ordinari i prodotti alimentari per il bestiame.

MAIS								
Canali di Commercializzazione	Campione A1 (p.integrata)				Campione B1 (controfattuale)			
	Aziende	Q.venduta		Prezzo	Aziende	Q.venduta		Prezzo
	n.	ton.	%	euro/ton.	n.	ton.	%	euro/ton.
Vendita diretta al consumatore								
Vendita alla piccola distribuzione								
Vendita alla media-grande distribuzione								
Vendita al mercato o ad aste								
Vend. Centri trasformaz./commerc. Privati	1	12	0,3%					
Conferim. Centri trasform./commerc. Coop.	27	3.521	89,1%	142	31	6.106	100,0%	139
Altro	3	420	10,6%					
Totale prodotto		3.953	100,0%			6.106	100,0%	
Prezzo medio ponderato				142				139
Differenza % prezzo A1-B1				2%				
Canali di Commercializzazione	Campione A2 (p.biologica)				Campione B2 (controfattuale)			
	Aziende	Q.venduta		Prezzo	Aziende	Q.venduta		Prezzo
	n.	ton.	%	euro/ton.	n.	ton.	%	euro/ton.
Vendita diretta al consumatore								
Vendita alla piccola distribuzione								
Vendita alla media-grande distribuzione								
Vendita al mercato o ad aste								
Vend. Centri trasformaz./commerc. Privati								
Conferim. Centri trasform./commerc. Coop.	7	860	69,9%	156	10	1.772	98,2%	139
Altro	3	371	30,1%		1	33	1,8%	
Totale prodotto		1.231	100,0%			1.805	100,0%	
Prezzo medio ponderato				156				139
Differenza % prezzo A2-B2				12%				

In conclusione, dall'analisi dei dati derivanti dalle indagini di CSA, ancorché non esaustive e riguardanti un numero di casi limitato, si ricavano indicazioni anche di natura quantitativa che appaiono confermare la maggiore valorizzazione sul mercato (in termini di prezzo) ottenuta dalle produzioni derivanti da sistemi di coltivazione ecocompatibili rispetto a quelle ordinarie. Come si evidenzia nella seguente Tabella VI.52 le differenze % riscontrate tra i prezzi medi è maggiore per le produzioni biologiche (confronto A2-B2) che per le produzioni integrate (A1-B1). Queste ultime, infatti, con le significative eccezioni dei dati di indagine ricavati per la produzione di pere, presentano prezzi solo lievemente superiori a quelli delle corrispondenti produzioni ordinarie. Cioè quale probabile conseguenza della sempre più spinta "interiorizzazione" dei metodi di produzione integrata nei disciplinari che gli agricoltori devono rispettare per poter conferire agli impianti di trasformazione e commercializzazione cooperativi o privati. L'apprezzamento superiore del prodotto biologico, rispetto al convenzionale conferma tendenze già verificate in precedenti periodi e/o a livello nazionale. I dati della presente indagine evidenziano un incremento molto sensibile nella frutta biologica (pesche e pere), mentre la granella di mais e di frumento presentano un distacco più contenuto.

Tabella 66 - Differenze (%) dei prezzi medi tra produzioni ecocompatibili (A1 e A2) e ordinarie (B1 e B2)

Produzioni	differenze % di prezzo	
	A1/B1	A2/B2
Pesche	0,5%	22,9%
granella frumento	1,6%	10,9%
Pere	28,5%	36,4%
fieno medica	2,6%	7,6%
granella mais	1,8%	12,0%
media	7,0%	18,0%

Fonte: elaborazioni su dati CSA

Di seguito viene sinteticamente presentata la **valutazione dei risultati economici nelle aziende agricole aderenti alle azioni A1 (produzione integrata) e A2 (produzione biologica)**, svolta attraverso i dati raccolti nelle campagne agrarie 2001/2002, 2002/2003 e 2003/2004 dal CRPV su un campione di aziende statisticamente significativo⁽⁵¹⁾. Tali indagini avevano per oggetto la determinazione dei costi e dei ricavi aziendali derivanti dalla coltivazione del *pesco* e del *frumento* in appezzamenti condotti con metodi di agricoltura integrata (azione A1 della Misura 2.f del PSR) e di agricoltura biologica (azione A2). La stessa indagine ha quindi rilevato le suddette variabili economiche, per le medesime colture, in appezzamenti omogenei ai precedenti per condizioni climatiche, pedologiche e morfologiche ma condotti senza aderire alle azioni agroambientali, anche se nel rispetto della “buona pratica agricola usuale” (BPAU), (cosiddetto campione “controfattuale”).

Le tesi a confronto per ognuna delle due colture (pesco e frumento) sono pertanto:

- la A1 (agricoltura integrata o ecocompatibile), con la controfattuale B1 (applicazione del Codice di Buona Pratica Agricola normale o CBPAN);
- la A2 (agricoltura biologica), con la controfattuale B2 (applicazione del CBPAN).

COLTURA FRUMENTO TENERO

Confronto A1/B1

Il confronto tra i risultati del campione A1 e quelli del controfattuale B1 evidenziano come le produzioni lorde per ettaro siano equivalenti, grazie al premio PSR per la *Misura 2f Azione A1*.

I costi di produzione sono però superiori in B1, rispetto A1, soprattutto per quanto riguarda la lavorazione del suolo, la concimazione e la difesa fitosanitaria.

La combinazione plv eguali e costi inferiori per A1 rende quest’ultima conveniente, rispetto B1; ciò indica come l’agricoltura integrata, anche senza gli incentivi, costituisca una valida alternativa all’agricoltura intensiva tradizionale.

Tale risultato si ottiene ovviamente, dal confronto tra le due forme di coltivazione del frumento, a parità di altre condizioni. Va tuttavia considerato che nell’agricoltura integrata tale coltura entra a far parte di una rotazione, determinando effetti sui risultati economici complessivi della azienda, in questa sede non valutativa.

⁽⁵¹⁾ Ciò nell’ambito del programma di valutazione del PSR predisposto dalla RER e in particolare delle iniziative finalizzate alla raccolta di dati e informazioni per la valutazione degli effetti della Misura 2f (agroambiente), comprendenti anche l’analisi dei quantitativi e tipologie di input (fertilizzanti, fitofarmaci, diserbanti, acqua per l’irrigazione).

Tabella 67- Confronto dei dati economici tra il grano dell'agricoltura integrata (A1) con il controfattuale (B1)

	MEDIA TRIENNIO			Differenza		INCIDENZA DEI COSTI SULLA PLV		
RICAVI	A1	A1	B1	A1/B1				
tonn/ha	5,92	senza PSR	6,37	-0,45	-7,6%			
Produzione principale	838,40	838,40	894,42	-56,02	-6,7%			
Sottoprodotti	15,25	15,25	25,02	-9,77	-64,0%			
Rimborsi Assicurativi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0%			
Compensazioni PSR	113,58			113,58	100,0%			
Compensazioni	320,95	320,95	318,47	2,47	0,8%			
TOTALE RICAVI	1.287,88	1.174,60	1.239,42	48,47	3,8%			
COSTI	A1	A1 senza PSR	B1					
Lavorazione del terreno	178,08		212,25	-34,17	-19,2%	14%	15%	17%
Semina	132,54		128,49	4,05	3,1%	10%	11%	10%
Concimazione	112,95		165,12	-52,16	-46,2%	9%	10%	13%
Diserbo	76,60		75,76	0,84	1,1%	6%	7%	6%
Difesa fitosanitaria	52,27		74,56	-22,29	-42,6%	4%	4%	6%
Raccolta	144,89		158,59	-13,70	-9,5%	11%	12%	13%
Assicurazione	15,67		15,57	0,09	0,6%	1%	1%	1%
Costi Aggiuntivi	13,95		0,00	13,95	100,0%	1%	1%	0%
TOTALE COSTI	726,96	726,96	830,34	-103,39	-14,2%	56%	62%	67%
MARGINE	560,93	447,64	409,07	151,85	27,1%	44%	38%	33%

Confronto A2/B2

Il campione di aziende che praticano l'agricoltura biologica mostra una plv superiore, grazie agli incentivi del PSR, a quella di B2. Anche senza il premio della *Misura 2f Azione A2*, la PLV è lievemente superiore.

Se si analizzano i costi di produzione, però, si riscontra come gli stessi siano nettamente superiori in A2, grazie al maggior costo di lavorazione, concimazione e costi aggiuntivi.

Pertanto, il premio del PSR serve a compensare la minore redditività del biologico, come viene dimostrato dal margine della simulazione A2 *senza PSR*, che porta ad una perdita del conto culturale.

Tabella 68 - Confronto dei dati economici tra il grano dell'agricoltura biologica (A2) con il controfattuale (B2)

	MEDIA TRIENNIO			Differenza				
RICAVI	A2	A2	B2	A2/B2				
tonn/ha	4,12	senza PSR	4,75	-0,63	-15,3%			
Produzione principale	676,05	676,05	657,81	18,24	2,7%			
Sottoprodotti	44,11	44,11	20,65	23,46	53,2%			
Rimborsi Assicurativi	-	-	-	0,00	0,0%			
Compensazioni PSR	145,79	-	-	145,79	100,0%			
Compensazioni	276,75	276,75	261,76	14,98	5,4%			
TOTALE RICAVI	1.142,70	996,91	940,22	202,47	17,7%			
COSTI	A2	A2 senza PSR	B2			INCIDENZA DEI COSTI SULLA PLV		
Lavorazione del terreno	370,08		339,01	31,06	8,4%	32%	37%	36%
Semina	152,70		139,30	13,40	8,8%	13%	15%	15%
Concimazione	249,44		219,90	29,54	11,8%	22%	25%	23%
Diserbo	0,00		12,00	-12,00	0,0%	0%	0%	1%
Difesa fitosanitaria	0,00		6,06	-6,06	0,0%	0%	0%	1%
Raccolta	158,65		192,79	-34,14	-21,5%	14%	16%	21%
Assicurazione	8,06		1,08	6,98	86,6%	1%	1%	0%
Costi Aggiuntivi	94,42		-	94,42	100,0%	8%	9%	0%
TOTALE COSTI	1.033,35	1.033,35	910,12	123,23	11,9%	90%	104%	97%
MARGINE	109,35	-36,44	30,10	79,25	72,5%	10%	-4%	3%

COLTURA PESCO

Confronto A1/B1

Il campione di pesco ecocompatibile ha una produzione superiore a quella del controfattuale B1; a tale maggior produzione si aggiunge il premio del PSR, per cui A1 ha ricavi superiori a quello di B1 di quasi € 800.

Il costo di produzione è lievemente superiore in A1, rispetto B1, a causa del costo superiore in concimazione e difesa, mentre per altre voci, quali potatura e lavorazioni, B1 appare più oneroso.

Il margine economico della coltura A1 risulta comunque superiore di € 664 a quello di B1, anche aldisopra del solo premio del PSR, dimostrando una razionalità dell'agricoltura integrata, anche al di là della percezione del premio.

Tabella 69 - Confronto dei dati economici tra il pesco dell'agricoltura biologica (A1) con il controfattuale (B1)

Tabella 6 - Confronto dei dati economici tra i pesco dell'agricoltura biologica (B1) con i convenzionali (A1)								
RICAVI	MEDIA TRIENNIO			Differenza		INCIDENZA DEI COSTI SULLA PLV		
	A1	A1	B1	A1/B1				
prod. ton/ha	18,45	senza PSR	17,85	0,60	3,2%			
produzioni	6.920,17	6.920,17	6.655,77	264,40	3,8%			
compensaz. 1257	532,30		0,00	532,30	100,0%			
RICAVI	7.452,46	6.920,17	6.655,77	796,69	10,7%			
COSTI	A1	A1 senza PSR	B1					
concimazione	275,63		249,04	26,59	9,6%	4%	4%	4%
diserbo	46,94		41,12	5,82	12,4%	1%	1%	1%
difesa fitosanitaria	992,30		839,37	152,94	15,4%	13%	14%	13%
potatura	766,62		912,79	-146,17	-19,1%	10%	11%	14%
diradamento	636,75		663,16	-26,41	-4,1%	9%	9%	10%
raccolta	1.327,89		1.350,69	-22,80	-1,7%	18%	19%	20%
lavorazioni	256,64		316,81	-60,18	-23,4%	3%	4%	5%
irrigazione	264,69		217,74	46,95	17,7%	4%	4%	3%
assicurazione	225,39		173,50	51,89	23,0%	3%	3%	3%
costi aggiuntivi	103,68		0,00	103,68	100,0%	1%	1%	0%
TOTALE COSTI	4.896,53	4.896,53	4.764,21	132,31	2,7%	66%	71%	72%
MARGINE	2.555,93	2.023,64	1.891,56	664,38	26,0%	34%	29%	28%

Confronto A2/B2

I ricavi della coltura biologica sono di poco superiori a quelli della controfattuale B2, grazie ai quasi 700 € del premio PSR.

I costi del biologico sono superiori di € 109 ca a quelli della coltura tradizionale, per i maggiori costi di concimazione, di difesa, di raccolta e di irrigazione. Di contro, potatura, assicurazione, diradamento e lavorazioni sono più costose in B2 che in A2. I costi aggiuntivi, legati alle incombenze burocratiche del biologico, appesantiscono ulteriormente il costo di produzione di A2.

Tabella 70 - Confronto dei dati economici tra il pesce dell'agricoltura biologica (A2) con il controfattuale (B2)

	MEDIA TRIENNIO			Differenza				
RICAVI	A2	A2	B2	A2/B2				
prod. ton/ha	10,08	senza PSR	14,80	-4,72	-46,8%			
produzioni	4.549,99	4.549,99	5.113,60	-563,61	-12,4%			
compensaz. 1257	696,96		0,00	696,96	100,0%			
RICAVI	5.246,95	4.549,99	5.113,60	133,35	2,5%			
COSTI	A2	A2 senza PSR	B2			INCIDENZA DEI COSTI SULLA PLV		
concimazione	429,31		270,68	158,62	36,9%	8%	9%	5%
diserbo	0,00		52,45	-52,45	0,0%	0%	0%	1%
difesa fitosanitaria	755,14		686,09	69,06	9,1%	14%	17%	13%
potatura	854,91		987,65	-132,75	-15,5%	16%	19%	19%
diradamento	735,31		829,55	-94,24	-12,8%	14%	16%	16%
raccolta	1.336,23		1.260,24	75,98	5,7%	25%	29%	25%
lavorazioni	231,99		314,45	-82,46	-35,5%	4%	5%	6%
irrigazione	149,33		226,22	-76,89	-51,5%	3%	3%	4%
assicurazione	80,38		271,67	-191,29	-238,0%	2%	2%	5%
costi aggiuntivi	435,08		0,00	435,08	100,0%	8%	10%	0%
TOTALE COSTI	5.007,67	5.007,67	4.899,01	108,67	2,2%	95%	110%	96%
MARGINE	239,28	-457,69	214,59	24,68	10,3%	5%	-10%	4%

Il margine economico finale è sostanzialmente simile per le due colture; la indispensabilità della corresponsione del premio, a favore delle aziende biologiche, appare innegabile. Il biologico deve essere sostenuto da un regime compensatorio, altrimenti non è in grado di sostenere una competizione con l'agricoltura intensiva tradizionale.

2.10 Quesito R VI.I - Le modalità di selezione delle domande a livello regionale e di ente delegato hanno consentito il raggiungimento degli obiettivi posti dal Piano?

I dispositivi regionali di attuazione della Misura, nel definire le modalità di selezione delle domande ritenute ammissibili, hanno cercato di orientare, indirizzare, il sostegno (e quindi le risorse finanziarie) verso gli interventi (impegni) aventi "caratteristiche" in grado di garantire un migliore e più equilibrato raggiungimento degli obiettivi programmati⁽⁵²⁾. In linea generale, tali caratteristiche, individuate nei dispositivi di attuazione hanno riguardato i seguenti principali aspetti:

- la natura stessa dell'intervento, cioè la tipologia di Azione a cui sono riferiti gli impegni assunti; ciò con la finalità di incentivare la partecipazione a specifiche Azioni ritenute più efficaci e/o più innovative, ma nello stesso tempo (e forse proprio per tali caratteristiche) più onerose o vincolanti per gli agricoltori; il riferimento è sia alle Azioni 3 (colture intercalari) 4 (Incremento sost.organica nei suoli) e 5 (inerbimento colture arboree), le quali introducono impegni "aggiuntivi" a quelli già previsti per la produzione integrata o biologica, sia alle Azioni 9 (spazi naturali e seminaturali), 10 (ritiro seminativi) e 11 (biodiversità genetica), aventi specifiche finalità di tutela del paesaggio, della biodiversità, di estensivizzazione dei processi produttivi;
- la localizzazione delle superfici agricole interessate dagli impegni in aree "preferenziali", cioè definite come più sensibili, agli impegni stessi, dal punto di vista degli impatti ambientali; questo con riferimento alle "unità territoriali" del PTPR o dei PTCP a prevalente tutela idrogeologica, naturalistica o paesaggistica;
- le caratteristiche del soggetto beneficiario titolare dell'azienda (giovane età);
- il livello di concentrazione territoriale degli impegni, attraverso una specifica premialità per gli "accordi agroambientali".

⁽⁵²⁾ Va osservato che tale funzione di indirizzo svolta dai criteri di selezione si aggiunge a quella, spesso ancora più determinante, svolta dalle condizioni di accesso o ammissibilità al sostegno ("requisiti minimi") o anche alle scelte adottate dalla regione in merito ai tempi, alle modalità di emanazione e gestione dei Bandi.

Le analisi condotte nella fase iniziale del processo di Valutazione intermedia (cfr. Rapporto 2003), aventi per oggetto il Bando del 2000 (DGR 1979/00), hanno evidenziato la rilevanza, e quindi l'efficacia, che tali criteri hanno assunto nel processo di selezione delle domande. In particolare, proprio in conseguenza del diverso "peso relativo" (punteggio) ad essi assegnato nei dispositivi di attuazione (definiti in prima istanza a livello regionale e quindi "modulati" dagli Enti Territoriali) si è potuto verificare come il livello di finanziamento delle domande ammissibili (finanziate/ammissibili) fosse relativamente maggiore per quelle inserite in "accordi agroambientali" (il 98% delle quali sono state finanziate) e/o relative ad Azioni "privilegiate" (86%) piuttosto che per le domande aventi, soltanto, i requisiti della giovane età del richiedente (47%) o della localizzazione dell'intervento in aree preferenziali (51%). Soprattutto quest'ultimo risultato è apparso deludente, o almeno non coerente con un approccio programmatico, invece, fortemente "territoriale", consapevole di come i benefici ambientali derivanti dagli impegni siano influenzati dal contesto territoriale in cui si realizzano.

Il successivo "Bando" del 2003 (DGR 1570 del 28.07.2003 – Determinazione n.12458 del 3.10.2003) ha introdotto significative modifiche al sistema di selezione degli interventi, volte ad aumentare l'efficacia dell'azione di sostegno agroambientale, attraverso un più "mirato" incentivo agli interventi aventi caratteristiche di priorità. Le novità introdotte con la DGR 1570/03 e di interesse per la presente analisi⁽⁵³⁾, sono le seguenti:

- l'attribuzione di una priorità "assoluta"⁽⁵⁴⁾ per gli interventi localizzati nelle zone individuate come vulnerabili da nitrati di origine agricola (Direttiva 91/676/CEE) o nelle aree "Natura 2000" (Zone di Protezione Speciale e Siti di Importanza Comunitaria, ai sensi delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE);
- quindi, nell'ambito dei due gruppi definiti sulla base dei suddetti criteri territoriali (dentro o fuori tali aree) una priorità "assoluta" per le domande inerenti l'Azione 9 (ripristino e/o conservazione di spazi naturali e seminaturali e del paesaggio agrario)⁽⁵⁵⁾ e l'Azione 10 (ritiro dei seminativi della produzione a scopi ambientali);
- a fronte delle suddette priorità regionali gli Enti Territoriali (ET) nei propri Bandi ne aggiungono delle altre (cioè altre aree o azioni aventi priorità assoluta) quindi definiscono nell'ambito di ciascun gruppo ulteriori criteri (es. adesione ad accordi agroambientali, età del beneficiario) ai fini della formulazione delle graduatorie.

Nell'ambito delle assegnazioni finanziarie agli ET è assicurata una "riserva finanziaria" per le Azioni 9 e 10 prima citate (pari a circa il 23% del totale), per le quali si procede quindi alla formulazione di graduatorie separate.

In linea generale, i dispositivi del 2003, definiscono un sistema di selezione delle domande che, seppur differenziato a livello locale (in relazione agli elementi integrativi apportati dagli Enti territoriali) cerca di garantire una adeguata concentrazione del sostegno verso le Azioni 9 e 10 e/o nelle aree vulnerabili da nitrati, aree SIC e ZPS. I criteri connessi, alla tipologia di Azione e alla localizzazione degli interventi assumono, quindi, una maggiore importanza, accentuata anche dal sostanziale abbandono, almeno nei dispositivi regionali, della esperienza degli "accordi agroambientali" introdotta nella prima fase. Inoltre, si conferma, nel dispositivo regionale, la scarsa incidenza del requisito "giovane agricoltore" che comunque rimane l'unico legato alle caratteristiche del soggetto proponente.

⁽⁵³⁾ La DGR 1570/03 in realtà non determina la pubblicazione di un Bando bensì ne definisce uno "schema-tipo", comprendente norme e criteri "minimi" a livello regionale, demandando quindi agli ET sia la definizione di ulteriori criteri di ammissibilità o selezione sia l'emanazione dei Bandi propriamente detti.

⁽⁵⁴⁾ Il possesso del requisito non determina un punteggio (come nella priorità relativa) bensì automaticamente l'assegnazione della domanda al gruppo di quelle che verranno istruite e finanziate per prime.

⁽⁵⁵⁾ In particolare, per il mantenimento di impegni già assunti e conclusi in riferimento al Reg.CEE 2078/92 e ricadenti nelle aree omogenee di pianura.

Gli effetti di tali modifiche possono essere esaminati, in primo luogo, confrontando **la distribuzione per Azione delle domande presentate e ammesse a finanziamento**, nel primo Bando del 2000 e nel secondo Bando del 2005 (seguito Tabella 71). Dall'esame dei dati è possibile svolgere le seguenti considerazioni:

- la "capacità di sostegno" della Misura⁽⁵⁶⁾, esprimibile con il rapporto tra le domande ammissibili e quelle finanziate risulta maggiore nel 2003 (indice pari all'88%) rispetto al 2000 (54%); ciò quale conseguenza non tanto di una riduzione nel numero di domande finanziate (sostanzialmente costante tra i due periodi, essendo anche simile l'entità delle risorse stanziare) bensì di una rilevante diminuzione delle domande presentate e ammissibili⁽⁵⁷⁾, pari a circa 8.000 nel 2000 e a circa 4.000 nel 2003. La riduzione interessa soprattutto l'Azione 1 (agricoltura integrata) per la quale nel 2000 erano state presentate/ammesse 2.608 domande mentre nel 2003 solo 386; questa minore partecipazione del 2003 potrebbe essere l'effetto della consapevolezza da parte dei potenziali beneficiari, delle minori possibilità di accesso al sostegno su tale Azione, derivante sia dalla mancanza di priorità a livello locale⁽⁵⁸⁾; percezione comprovata dalla rilevante selezione che le domande per l'Azione 1 avevano avuto nel primo Bando; tale ipotesi troverebbe una conferma esaminando l'Azione 2 (produzione biologica) per la quale si verifica, invece, un incremento nel numero di domande ammissibili, a fronte di una bassa selettività avutasi nel primo Bando;
- nelle Azioni 9 e 10, sono state finanziate la quasi totalità delle domande ammissibili/presentate anche se quest'ultime si riducono tra il 2000 e il 2003;
- nelle Azioni 3,4,5 si verifica lo stesso fenomeno, con una riduzione tuttavia ben più consistente tra i due periodi, probabile conseguenza di un "effetto traino" determinato dalla già ricordata riduzione delle domande sulla Azione 1 (alla quale tali Azioni solo collegate);
- nella Azione 2 (produzione biologica) invece, la selettività rimane la stessa tra i due periodi (88%) a fronte tuttavia, come già detto, di un aumento nel numero di domande ammissibili/presentate.

Nella Azione 8 (regime sodivo praticoltura estensiva) aumenta sensibilmente la capacità di finanziamento delle domande ammissibili, a fronte di una loro riduzione assoluta tra i due periodi.

Il diverso andamento sia del numero di domande presentate e ammissibili sia degli indici di selezione (rapporto B/A nella tabella), ha quale effetto complessivo una diversa distribuzione delle domande finanziate per Azione, tra i due periodi (confronto % delle colonne B):

- il fenomeno più evidente è la significativa diminuzione della incidenza, sul totale, delle domande finanziate per l'Azione 1 (dal 14,6% al 6,8%) e, simmetricamente, l'aumento nella Azione 2 (dal 30,4% al 43 %) ed anche della Azione 8 (dal 17,3% al 23,5%). Le Azioni 3,4 e 5, di "accompagnamento" alle Azioni 1 e 2 riducono invece sensibilmente la loro incidenza (dal 5,7% all'1,4%), in conseguenza non di una maggiore selezione bensì di una minore numerosità assoluta;
- l'incidenza sul totale delle domande finanziate nelle Azioni 9 e 10, per le quali le norme regionali di attuazioni del 2003 avevano definito un ordine assoluto di priorità, non subisce sostanziali modifiche tra i due periodi, verificandosi anzi una loro diminuzione in termini assoluti, più evidente nella Azione 10.

Una prima conclusione dell'analisi porterebbe alla considerazione che il sistema di selezione definito, nel 2003, a livello regionale e quindi integrato in ambito locale ha determinato degli effetti sulla distribuzione, per Azione, delle domande finanziate, agendo soprattutto nella fase di "presentazione" delle stesse (cioè incentivando gli agricoltori a presentare o meno domande sulle diverse Azioni), più che in quella di vera e propria applicazione, data la sostanziale uniformità degli indici di selezione (generalmente elevati, tranne il caso della Azione 1).

⁽⁵⁶⁾ Cioè la capacità di soddisfare, in termini finanziari, la "domanda" di sostegno, ammissibile, espressa dai potenziali beneficiari.

⁽⁵⁷⁾ Nella presente analisi si adotta la semplificazione di considerarle uguali, in quanto la loro differenza si mantiene nei due periodi modesta, essendo il grado di "mortalità" nella fase istruttoria pari a circa il 2-3%.

⁽⁵⁸⁾ Nei Bandi predisposti a livello locale, sulla base dello schema regionale, l'Azione 1 occupa gli ultimi posti dell'ordine di priorità o, in alcuni casi, non viene attuata o viene attuata in ambiti circoscritti.

Si rileva tuttavia che tale effetto incentivante appare debole per le priorità definite a livello regionale e potenzialmente più efficaci (priorità assoluta e riserva finanziaria per le Azioni 9 e 10, nelle quali tuttavia non si è avuto un incremento rispetto al 2000) ma, presumibilmente, più significativo per le ulteriori priorità definite dagli Enti territoriali, nel complesso tendenti a privilegiare le Azioni 2 e 8 e all'opposto a "penalizzare" l'Azione 1 e, in parte, le Azioni 3,4 e 5.

Tabella 71 - Domande ammissibili e finanziate per Azione e per Bando (2000 e 2003) (*)

Azioni	Bando 2003						Bando 2000					
	Domande Ammissibili (A)		Domande Finanziate (B)		Indice B/A		Domande Ammissibili (A)		Domande Finanziate (B)		Indice B/A	
	n.	%	n.	%			n.	%	n.	%		
1	386	9,2%	252	6,8%	-2,4	65%	2.608	32,7%	631	14,6%	-18,2	24%
2	1.825	43,3%	1.606	43,2%	-0,1	88%	1.488	18,7%	1.316	30,4%	11,7	88%
3+4+5	54	1,3%	53	1,4%	0,1	98%	545	6,8%	246	5,7%	-1,2	45%
6	3	0,1%	3	0,1%	0,0	100%	28	0,4%	16	0,4%	0,0	57%
7	1	0,0%	1	0,0%	0,0	100%		0,0%		0,0%	0,0	
8	994	23,6%	872	23,5%	-0,1	88%	1.772	22,2%	751	17,3%	-4,9	42%
9	744	17,7%	723	19,5%	1,8	97%	886	11,1%	746	17,2%	6,1	84%
10	40	0,9%	40	1,1%	0,1	100%	87	1,1%	76	1,8%	0,7	87%
11	166	3,9%	166	4,5%	0,5	100%	552	6,9%	552	12,7%	5,8	100%
Totale	4.213	100,0%	3.716	100,0%		88%	7.966	100,0%	4.334	100,0%		54%

(*) Una stessa domanda può far riferimento a più azioni

L'altro profilo di analisi utile per verificare l'efficacia dei criteri di selezione si basa sulla verifica delle modifiche intervenute, tra il 2000 e il 2003, nella **concentrazione delle superfici agricole oggetto di impegno agroambientale sulla SAU nelle aree "preferenziali"**, obiettivo che, come già visto, i dispositivi regionali di attuazione del 2003 hanno inteso perseguire con maggiore incisività.

Dalla seguente Tabella 72, si ricava, che nelle aree preferenziali si ottiene una intensità di intervento maggiore (14,2%) nel totale della Regione.

Tale risultato già poco consistente in termini numerici non è, al contrario di quanto ci si sarebbe aspettato, dovuto al bando del 2003 visti i dispositivi di attuazione descritti precedentemente, in quanto le maggiori concentrazioni nelle aree preferenziali si sono ottenute nel bando del 2000 (e nella vecchia programmazione) con l'indici SOI/SAU pari all'8,4% nelle aree preferenziali contro il 7,7% nel totale regionale.

La scarsa efficacia dei dispositivi di attuazione del bando 2003 è in parte attenuata se si considera che l'88% delle superfici ricadenti nelle aree preferenziali sono state finanziate (il restante 12% risultano ammissibili ma non finanziate per mancanza di risorse); lo stesso dato percentuale nelle aree non preferenziali è pari all'83%, ciò significa che comunque le superfici ricadenti in area preferenziale sono state favorite e che evidentemente non vi è stata una elevata partecipazione delle aziende ricadenti in tali aree. Il restante 12% non finanziato, pur ricadendo nelle aree preferenziali, presumibilmente riguarda aziende che hanno aderito all'Azione 1, cioè l'Azione meno favorita dai dispositivi di attuazione.

Tabella 72- Distribuzione delle superfici (ha) oggetto di impegno e indice di concentrazione SOI/SAU per Bando

	Reg. CE 2078/92	Bando 2000	Bando 2003	Situazione al 31 dicembre 2004
		(nuovi impegni)	(nuovi impegni)	
SOI totale (ha)	3.832	70.128	47.771	121.731
SOI in area preferenziale (ha)	2.879	40.608	25.120	68.608
SAU totale regionale (ha)		912.627		
SAU in area preferenziale (ha)		483.080		
SOI/SAU totale (%)	0,4	7,7	5,23	13,3
SOI/SAU in area preferenziale (%)	0,6	8,4	5,20	14,2

3. STRUMENTI E METODI UTILIZZATI PER IL CALCOLO DEGLI INDICATORI

Premessa

L'analisi e "misurazione" (attraverso il calcolo degli indicatori) degli effetti potenzialmente derivanti dalla attuazione delle Misure agroambientali, richiede l'acquisizione di una base informativa ampia e diversificata, derivante dalla contemporanea ed integrata utilizzazione di dati "secondari" (acquisibili da fonti pre-esistenti) e dati "primari" (derivanti da apposite attività di indagine svolte nell'ambito della valutazione).

Si ricorda che nella Misura in esame tale base informativa è costituita, principalmente, sia dalle banche-dati predisposte e utilizzate dalle strutture regionali per la gestione e il monitoraggio degli interventi, sia dai risultati delle attività di indagine promosse dalla Regione e realizzate dalla Società CRPV, in particolare svolte per determinare gli effetti delle azioni 1 e 2 sulla qualità delle acque e delle azioni 8, 9 e 10 sulla biodiversità.

Nel Capitolo VI del Rapporto di aggiornamento al 2005 sono stati utilizzati, i risultati delle suddette attività di indagine per calcolare gli indicatori di impatto del QVC, in particolare per valutare l'effetto della misura 2F sull'inquinamento delle acque e dei suoli e sulla biodiversità.

Nei seguenti capitoli verranno descritte le metodologie e le fonti informative per la raccolta ed elaborazione dei dati: le Banche-dati degli interventi predisposte a livello regionale per la gestione e la sorveglianza degli interventi (seguito capitolo 1), la realizzazione di un uso del suolo per coltura e per foglio di mappa catastale (capitolo 2), la creazione della Banca Dati GIS (capitolo 3), la metodologia per il calcolo degli indicatori di realizzazione (capitolo 4). La metodologia per il calcolo dell'indicatore sull'erosione (capitolo 5) e la metodologia per il calcolo dell'indicatore sulla riduzione degli input chimici (capitolo 6); infine nel capitolo 7 viene riportata l'analisi degli effetti della misura sull'inquinamento delle acque.

3.1 L'utilizzazione delle informazioni contenute nelle banche-dati regionali

La principale fonte informativa, di tipo secondario, utilizzata per la quantificazione degli indicatori del QVC è rappresentata dalla Banca Dati AGREA delle misure agroambientali, dell'annualità 2005.

Tale banca dati ha per oggetto le informazioni relative all'insieme delle domande finanziate che hanno adempiuto agli obblighi contrattuali.

Il DB AGREA è stato costruito in modo che le informazioni andassero ad implementare quattro tabelle principali: Tabella Aziende, Tabella pagamenti, Tabella Domanda e Tabella Terreni le quali presentano forme di aggregazione differenti.

Tabella Impegni	presenta per ogni record una univoca relazione tra il pagamento e le combinazioni delle variabili "azione-subazione-intervento"; l'intervento rappresenta la massima disaggregazione consentita della tabella, ed è associato al premio agroambientale concesso, diversificato a seconda della coltura e della tipologia di impegno. La tabella contiene quindi informazioni sulla quantità ed il tipo di contributo assoggettato.
Tabella aziende	presenta una forma di aggregazione per singola azienda, e riporta le informazioni sull'anagrafica aziendale e sulle sue caratteristiche strutturali.
Tabella Domanda	presenta una forma di aggregazione per singola domanda e fornisce informazioni, sulle azioni a cui l'azienda aderisce, si sottolinea che una domanda può contenere più azioni
Tabella Particelle	è costituita dall'insieme delle particelle catastali relative alle aziende agricole che hanno presentata domanda di contributo. Per ciascuna particella viene attribuito l'uso del suolo e l'azione-subazione-intervento a cui partecipa.

Le quattro tabelle possono essere collegate tra loro attraverso il “Codice Domanda” in modo da ottenere informazioni con diversi gradi di aggregazione e di complessità.

Le variabili estratte dalla Banca-dati sono quindi aggregate/disaggregate in funzione delle diverse tipologie di intervento (azioni) della Misura (alle quali sono associabili gli specifici effetti che si intende misurare) ed in termini territoriali (al fine di evidenziare l'entità dell'effetto, in relazione alle caratteristiche del territorio). In particolare, per la “territorializzazione” dei dati è stato utilizzato il *Sistema Informativo Territoriale* in grado di restituire le informazioni a livello di foglio di mappa catastale. Questa forma di gestione dei dati presenta i seguenti vantaggi:

- possibilità di rappresentare le informazioni ad un buon livello di dettaglio; permettendo un'analisi di carattere quantitativo e qualitativo su Unità Territoriale di Riferimento (UTR) quali la provincia, il comune e il foglio di mappa catastale;
- possibilità di creare sovrapposizioni di strati informatizzati territoriali che non presentano limiti amministrativi ben definiti (aree protette, aree altimetriche omogenee, zone vulnerabili, aree sensibili a diversi fenomeni - erosione, dissesto, esondazioni ecc.);
- possibilità di attribuire a ciascun UTR, il grado di superficie impegnata per le diverse Azioni della Misura.

I dati provenienti dal DB AGREA e territorializzati attraverso il SIT sono stati confrontati con quelli desunti dalla banca dati della PAC seminativi (cfr. §...) e con gli Strati Vettoriali di Contesto (SVC) con l'obiettivo di individuare le aree di maggior adesione in relazione da un lato ai diversi ambiti amministrativi UTR e dall'altro alle politiche di tutela e salvaguardia ambientale individuate dalla Regione Emilia Romagna (aree vulnerabili individuate dalla direttiva nitrati, parchi, riserve, SIC e ZPS, zone a rischio di erosione ecc.).

Operativamente, si sono sviluppate le seguenti fasi:

- individuazione e sommatoria delle azioni/subazioni/interventi che presentano un legame di causalità con l'indicatore da calcolare secondo lo schema del Quadro VI.4 della relazione di “Predisposizione delle condizioni di valutabilità” del P.S.R. Emilia Romagna;
- collegamento delle superfici oggetto di impegno tramite la chiave del codice ISTAT (Provincia-Comune-foglio catastale) con il GIS;
- confronto tra i valori delle superfici oggetto di impegno con i valori di superficie relativi ai contesti territoriali di intervento: superficie “elegibile” Il confronto viene realizzato sia in termini quantitativi, calcolando l'incidenza % delle superfici oggetto di impegno rispetto ai valori di contesto, sia attraverso elaborazioni cartografiche, con le quali è possibile evidenziare la distribuzione territoriale degli impegni in relazione alle diverse forme di zonizzazione del territorio stesso.

3.2 Creazione di un “uso agricolo del suolo” regionale per foglio catastale e tipologia colturale

Sulla base dei dati contenuti nelle domande dichiarative della PAC anno 2005 e delle domande delle misure agroambientali (misura 2f) e dell'indennità compensativa (misura 2e) è stato possibile costruire un “uso agricolo del suolo” (“PAC_2f_2e”) per l'intero territorio regionale, disaggregato per foglio catastale e per tipologia colturale. Ciò è stato possibile integrando alle informazioni (uso del suolo ed ettari) delle particelle catastali della PAC i dati delle particelle catastali sotto impegno nelle due Misure del PSR (2f e 2e), escludendo i doppi conteggi. Nella Tabella 2 viene riepilogato il risultato di tali elaborazioni dove si osservano incrementi (rispetto al solo dato della PAC) di 20.000 ettari e di 40.000 ettari rispettivamente per i seminativi e per la SAU. Dal confronto delle superfici per coltura del V Censimento dell'agricoltura del 2000 con quanto è risultato dai dati della PAC e delle due Misure (2f e 2e) (PAC_2f_2e) risulta una buona corrispondenza dei dati soprattutto per i seminativi (-7,4%), mentre per alcune colture permanenti (frutteti, vigneti) la differenza risultava ancora marcata. Pertanto è stato necessario integrare le superfici di queste tipologie colturali con i valori provenienti dalla Carta dell'uso del suolo Regionale del 2003 (CUS), ciò è stato fatto attraverso il Confronto delle superfici della (PAC_2f_2e) con quelle della carta dell'uso del suolo (CUS) per ciascun foglio di mappa. Per quei fogli in cui la superficie della coltura “PAC_2f_2e” risultava superiore a quella della CUS (casi isolati) veniva utilizzata la prima, viceversa la superficie della CUS in

esuberava veniva attribuita al foglio, tale attribuzione è stata fatta con il vincolo di non superare la SAU del foglio calcolato sulla base della stessa CUS, nel caso di fogli con la presenza di superficie di una o entrambe le tipologie colturali in una sola delle due fonti tale superficie è stata assegnata nel data base finale (PAC_2f_2e_CUS). Il risultato di tale elaborazione mostra un incremento di circa 19.000 ha per la vite e di 54.000 ha per i frutteti, in entrambi i casi il valore di superficie delle due tipologie colturali ottenuto (55.400 ha per la vite e 94.000ha per i frutteti) risulta intermedio tra il dato dell'ISTAT e quello della CUS. Il risultato finale in termini di SAU mostra una differenza del 9,4% rispetto al dato censuario.

Una ulteriore verifica sulla completezza dei dati ottenuti⁽⁵⁹⁾ è stato quello di confrontarli con quelli forniti dall'ISTAT attraverso "l'Indagine campionaria sulla struttura e sulle produzioni delle aziende agricole 2003" (campo di osservazione comunitario); dalla Tabella 3 si ottengono differenze ancor più contenute e pari a -6% sia per i seminativi che per la SAU.

Tabella 2 - Confronto dell'uso del suolo ISTAT Censimento 2000 con l'uso del suolo costruito sulla base dei dati PAC Misura 2f e 2e e la Carta dell'Uso del suolo Regionale del 2003

	ISTAT	PAC	PAC+2f	pac+2f+2e	pac+2f+2e +cartaUS reg	Differenza		CartaUS reg
	(ha)						(%)	
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	f=e-a	g=(e-a)/a*100	
	2000	2005	2005	2005	2005			2003
Grano Tenero	159.450	155.967	157.240	159.201	159.201	1.962	-0,2	
GRANO DURO	23.528	19.369	19.547	19.619	19.619	72	-16,6	
Orzo	38.236	31.421	31.784	33.561	33.561	1.777	-12,2	
MAIS	104.140	100.771	101.863	102.088	102.088	224	-2,0	
RISO	7.865	5.647	5.658	5.658	5.658	-	-28,1	
ALTRI CEREALI (sorgo)	28.091	19.112	19.444	20.001	20.001	557	-28,8	
PIANTE PROTEICHE (leguminose)	3.932	7.348	7.496	7.684	7.684	188	95,4	
Patata	4.877	4.363	4.392	4.401	4.401	8	-9,8	
Barbabietola	71.512	77.630	78.351	78.363	78.363	12	9,6	
GIRASOLE	9.367	5.733	5.833	5.835	5.835	2	-37,7	
SOIA	36.607	17.757	18.087	18.131	18.131	44	-50,5	
COLZA E RAVIZZONE	747	37	37	37	37	-	-95,0	
Pomodoro	24.469	25.208	25.471	25.471	25.471	0	4,1	
Orticole	18.166	15.787	15.942	15.975	15.975	33	-12,1	
Erbai	15.905	12.300	12.785	13.640	13.640	855	-14,2	
Prato avvicendato (erba medica)	261.723	226.487	231.135	234.301	234.301	3.166	-10,5	
Sementi	6.484	13.017	13.150	13.161	13.161	12	103,0	
Fiori	487	58	59	59	59	-	-87,8	
SUPERFICI MESSE A RIPOSO	31.583	25.918	26.268	26.369	26.369	100	-16,5	
Altri seminativi		105	319	546	546	227		
Totale seminativi	847.170	764.035	774.863	784.102	784.102	9.239	-7,4	1.067.251
Vigneti*	59.958	33.643	36.235	36.258	55.408	23	-7,6	43.233
Oliveti	2.635	874	972	974	974	3	-63,0	1.756
Piante arboree da frutto*	85.936	37.837	40.740	40.788	94.175	48	9,6	108.616
Vivai	2.150	1.297	1.321	1.321	1.321	-	-38,6	
Orti familiari	1.331	347	355	356	356	1	-73,2	
Prato permanente	78.749	46.157	51.214	58.186	58.186	6.972	-26,1	29.972
Pascolo	33.781	10.323	11.190	12.372	12.372	1.181	-63,4	8.669
SAU	1.111.709	894.511	916.891	934.358	1.006.894	17.467	-9,4	1.259.497
Piante arboree da legno	12.392	4.109	4.579	4.806	4.806	227	-61,2	11.579
Bosco misto	201.772	73.923	81.817	83.045	83.045	1.229	-58,8	
Tare ed incolti	42.172	91.601	97.602	110.528	110.528	12.926	162,1	
Altra superficie non agricola	98.221	55.470	61.071	62.508	62.508	1.437	-36,4	
Totale Superficie Aziendale	1.466.266	1.119.614	1.161.960	1.195.245	1.267.781	33.285	-13,5	

⁽⁵⁹⁾ Considerando il tasso di riduzione della SAU regionale pari a circa l'1,3% annuo.

Tabella 3 - Confronto dell'uso del suolo ISTAT 2003 con l'uso del suolo costruito sulla base dei dati PAC Misura 2f e 2e e la Carta dell'Uso del Suolo (CUS) Regionale del 2003

Tipologia colturale	ISTAT 2003	us_new (pac+2f+2e+CUS)	Differenza
	(ha)	(ha)	(%)
Cereali per la produzione di granella	368.710,57	340.128	-7,8
Culture proteiche per produzione di granella	4.727,40	7.684	62,5
Patata	4.211,95	4.401	4,5
Barbabietola da zucchero	66.005,95	78.363	18,7
Piante industriali	22.231,37	24.004	8,0
Ortive	41.293,31	41.446	0,4
Fiori e piante ornamentali	258,81	59	-77,1
Piantine	335,01		-100,0
Foraggiere avvicendate	290.569,72	247.942	-14,7
Sementi	11.219,31	13.161	17,3
Terreni a riposo	23.855,79	26.369	10,5
Altri seminativi		546	
TOTALE seminativi	833.419,19	784.102	-5,9
Vite	58.187,60	55.408	-4,8
Fruttiferi e oliveti	82.278,84	95.149	15,6
Vivai	2.553,78	1.321	-48,3
Prati permanenti e pascoli	93.116,10	70.558	-24,2
SAU	1.069.555,51	1.006.894	-5,9

3.3 Realizzazione ed utilizzazione della banca dati GIS

Come è stato già riportato le attività valutative sono supportate dall'implementazione di uno strumento GIS (Geographic Information System) attraverso il quale è possibile sovrapporre agli strati informativi disponibili dalla cartografia regionale, le informazioni desumibili dalle domande pervenute, e i risultati delle analisi specifiche. Sintetizzando, nel caso in oggetto, all'informazione geografica, la cui qualità è data dalla precisione e rispondenza al suolo degli oggetti geografici, è stato collegato un ampio e complesso database, frutto di informazioni in parte derivate da elaborazioni relative al dato geografico, ed in parte predisposte esternamente al GIS ed a questo connesse in seguito a opportune operazioni d'import. Le considerazioni più interessanti relative alla qualità dei dati sono riferibili al dato alfanumerico, così come le principali difficoltà riscontrate nello svolgimento del lavoro hanno riguardato la complessità dell'armonizzazione di dati alfanumerici provenienti da fonti diverse (cartografia regionale preesistente, database AGREA, PAC, ISTAT).

Di seguito sono illustrati i criteri e le modalità operative seguiti per la costruzione ed utilizzazione del GIS.

3.3.1 Strumenti, elaborazione e fonti cartografiche utilizzate

La strutturazione all'interno di un GIS delle informazioni inerenti al progetto, ha preventivamente richiesto alcune valutazioni di fondo tra le quali la scelta del software da utilizzare ed il livello di riferimento geografico dell'informazione.

In relazione al software si è deciso di utilizzare non solo Arc View (e conseguentemente restituire i dati in formato shp), ma anche e soprattutto il SW Arcgis 9. Tale scelta si è resa necessaria in quanto, l'unità minima territoriale che il Gis deve gestire, è rappresentata dal Foglio di mappa catastale. Volendo gestire in un unico strato vettoriale tutti i Fogli di mappa della Regione Emilia Romagna e dovendo poi con questo strato eseguire tutte le elaborazioni Gis con gli Strati Vettoriali di Contesto (SVC) disponibili, era necessario

disporre di un formato “leggero” e “veloce”. Si è così individuato nel formato *coverage* quello più appropriato, un formato questo realizzato e gestito appunto da Arcgis9.

Arcgis9 ha consentito tecnicamente anche altri vantaggi e possibilità che verranno di seguito esposti nel corso della presente trattazione metodologica.

La scelta di questi due SW Gis inoltre si giustifica, anche in relazione alla necessità tecnica di gestire, banche dati Access (quale quella dei Db fornitici dalla Regione), una necessità alla quale entrambi i SW rispondono, in quanto permettono l'immediata possibilità di integrare ed esportare formati Dbf.

Va inoltre puntualizzato che l'impiego di Arc View e Arcgis9 come software GIS di base non è da ritenersi esclusivo ed infatti, relativamente a specifiche esigenze di volta in volta presentatesi, si è fatto ricorso ad ulteriori software più idonei per quella particolare necessità.

Si è quindi realizzata la predisposizione degli strumenti tecnici necessari alla elaborazione dei dati forniti dal sistema di monitoraggio regionale, in particolare: il quadro di unione dei fogli di mappa catastali, in formato vettoriale, l'uso del suolo regionale, disaggregato per foglio catastale e per tipologia colturale.

3.3.2 Realizzazione del file vettoriale “Quadro d'unione dei fogli di mappa catastali” e relativo data base

Scansione quadro d'unione Fogli di mappa catastali dei singoli comuni

Al fine della creazione del file vettoriale “Qu_fdm” si è proceduto alla scansione dei quadri d'unione cartacei in nostro possesso, tali cartacei fanno riferimento ai quadri d'unione dei fogli interni a ciascun comune, per un totale di 341 scansioni.

In considerazione del fatto che l'immagine raster, ottenuta dalla scansione, doveva svolgere una funzione intermedia, rispetto ad un risultato che non presupponeva una restituzione grafica del raster stesso, si è optato per un grado medio di definizione, in particolare si è proceduto ad una scansione con risoluzione a 250 DPI (Punti per pollice) e salvataggio del file di output in formato tiff.

Georeferenziazione dei Fogli di mappa scansionati

La georeferenziazione dei raster ottenuti dalla scansione è stata attuata tramite il posizionamento di GCP (Ground Control Point) su punti dell'immagine non georiferita. Si è indirizzato il posizionamento dei GCP verso punti individuabili come fissi, aventi coordinate deducibili dal confronto con un altro supporto già georiferito ed insistente sulla stessa porzione di territorio. Come strato di confronto è stato utilizzato il quadro d'unione dei comuni di ogni provincia della regione Emilia Romagna (fornitoci dalla Regione Emilia Romagna) tale strato vettoriale in scala 1:10.000 presentava un livello di precisione geografica adeguata allo scopo. Una volta inserito su ogni raster un numero di GCP idoneo si è avviato, con l'ausilio di un software specifico (TNSharC), un processo informatico, basato su un opportuno algoritmo di trasformazione, che ha prodotto un'immagine georiferita e un file World (ossia contenete al suo interno il punto d'origine geografica dell'immagine) avente lo stesso nome del file raster.

I fogli sono stati riferiti alle coordinate geografiche UTM 32.

Digitalizzazione dei Fogli di mappa

In seguito alla georeferenziazione si è proceduto alla vettorializzazione dei raster.

Al fine di ottenere un file omogeneo e mosaicato la digitalizzazione è stata effettuata a partire dallo shp relativo ai quadri d'unione dei comuni della regione mediante il taglio dei fogli di mappa catastali di ciascun comune. L'operazione suddetta ha determinato la creazione di un poligono per ogni foglio di mappa presente sul raster scansionato e georiferito.

Implementazione del database collegato al file vettoriale (Qu_fdm)

Per ciascun poligono creato sono state introdotte nel relativo database le seguenti informazioni:

- ♦ Identificativo provincia, identificativo comune, identificativo sezione, identificativo foglio, codice Istat, codice Belfiore, denominazione del Comune.

Al fine di creare un codice univoco per ogni record del database si è inoltre proceduto alla creazione di un ulteriore campo (Chiave 1), composto dall'unione degli identificativi di provincia, comune, sezione e foglio. Tale campo svolgerà la funzione di chiave in relazione ai link da effettuare.

Al fine di poter effettuare alcune analisi spaziali avanzate con il sw ARCINFO, si è quindi trasformato lo shape in coverage con l'ausilio del SW Arcgis 9.

Si è così potuto effettuare l'operazione di "Eliminate" che permette di accorpare al poligono adiacente tutti gli eventuali micro poligoni che si creano nelle varie fasi, ottenendo in tal modo il quadro d'unione dei fogli di mappa catastali finale e completo che verrà utilizzato per tutte le successive elaborazioni ed analisi.

Questo tipo di formato (*coverage*) e l'impiego di questo SW consentono, rispetto allo shape ed ad altri SW GIS la presenza di una "Topologia" on fly che permette al GIS di gestire informazioni su relazioni quali adiacenza, connettività, prossimità e coincidenza. In ArcGIS la Topologia rappresenta uno strumento con cui specificare le regole per stabilire e mantenere la qualità del dato spaziale. Tramite questo strumento è possibile verificare ad esempio se tutti i poligoni che rappresentano i fogli sono anelli chiusi, oppure verificare se ci sono sovrapposizioni tra di loro.

Le relazioni topologiche possono essere considerate come dei vincoli spaziali da applicare ai dati. ArcGIS utilizza tali relazioni e permette di sapere quando queste non sono rispettate.

Questa maggiore garanzia del formato e dei sw utilizzati consentono certamente una maggiore precisione del dato frutto di elaborazioni che si basano sull'impiego dei GIS.

L'ultimo ed ulteriore controllo prima del definitivo impiego è consistito nel verificare se il limite dei comuni ottenuto dal "qu_fdm" combaciava con lo strato dei limiti comunali ISTAT.

3.3.3 Strati Vettoriali di Contesto (SVC)

I dati di base utilizzati per la realizzazione del GIS e forniti dalla Regione, provengono prevalentemente dal Piano Territoriale Paesistico regionale (P.T.P.R. delibera regionale n. 1338 del 28 gennaio 1993) e da altre fonti regionali e provinciali; di seguito si elencano gli strati vettoriali di contesto (SVC) utilizzati:

- Zona omogenea di montagna (Unità di paesaggio n. 18, 19, 20, 21, 22, 23).
- Zona omogenea di collina (Unità di paesaggio n. 12, 13, 14, 15, 16, 17).
- Zona omogenea di pianura (Unità di paesaggio n. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11).
- Arre Protette (versione del 6/3/01) contenenti.
- Parchi nazionali e parchi e riserve regionali.
- Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.) e Siti di importanza comunitaria (S.I.C.) individuati in applicazione delle Direttive n. 79/49 CEE e n. 92/43 CEE.
- Aree vulnerabili definite a seguito del D.lgs. 152/99 e delimitate dalle Province (versione aggiornata al 31/7/03).
- Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua (Art 17/34 PTPR).
- Zone di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei (Art 28 PTPR).
- Zone di tutela naturalistica (Art 25 PTP).
- Zone di particolare interesse paesaggistico e ambientale (Art 19 PTPR).

- Rete delle Specie Minacciate in formato GRID con celle di 100 mt. E' la distribuzione regionale delle specie minacciate redatta nell'ambito del Progetto "Rete Ecologica Nazionale"(R.E.N).
- Carta dell'erosione attuale dei suoli della RER elaborata dal Servizio Geologico sismico e dei suoli della RER con la collaborazione di IRPI-CNR di Firenze.

Si è proceduto inoltre alla realizzazione di uno strato vettoriale unico che tenesse conto delle aree preferenziali individuate dalla RER nel PSR, in particolare tale strato (Pref_union) rappresenta la sintesi dei seguenti tematismi:

- Parchi nazionali e parchi e riserve regionali.
- Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.) e Siti di importanza comunitaria (S.I.C.) individuati in applicazione delle Direttive n. 79/49 CEE e n. 92/43 CEE.
- Aree vulnerabili definite a seguito del D.lgs. 152/99 e delimitate dalle Province (versione aggiornata al 31/7/03).
- Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua (Art 17/34 PTPR).
- Zone di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei (Art 28 PTPR).
- Zone di tutela naturalistica (Art 25 PTP).
- Zone di particolare interesse paesaggistico e ambientale (Art 19 PTPR).

Lo strato unico è stato realizzato attraverso un'operazione di unioning per cui le superfici relative sono al netto delle sovrapposizioni.

Tra gli strati cartografici individuati dalla RER per definire le aree preferenziali non è stato possibile utilizzare le "Oasi di protezione della fauna e aziende faunistico-venatorie individuate ai sensi della legislazione, nazionale e regionale in materia" e le "Pertinenze idrauliche dei canali di bonifica" per mancanza del dato digitale.

3.3.4 Integrazione del data base con i valori relativi agli strati vettoriali di contesto

Volendo conoscere le superfici dei fogli di mappa interessati dagli Strati Vettoriali di Contesto (SVC) elencati precedentemente, si è proceduto in primo luogo a trasformare tutti gli SVC in formato *coverage* al fine di rendere possibile l'operazione *gis* di "intersect" con il "qu_fdm" che è appunto in formato *coverage*.

Tramite questa operazione (ripetuta per ciascuno degli SVC) si ottiene un file di output che contiene i soli fogli di mappa interessati dallo SVC intersezionato e la relativa superficie per ogni foglio presente.

Si è proceduto, quindi ad esportare in formato DBF i db di intersect, che vengono successivamente caricati in Access in un file .mdb. Tutti i file dbf, risultanti dall'intersezione tra gli SVC e il quadro dei fogli di mappa della regione, e caricati in Access contengono ognuno il campo chiave.

Nello stesso file.mdb vengono caricati sia "us_Pac*.dbf" cioè la SAU per foglio e per coltura ottenuta nel modo precedentemente esposto, sia il dbf della misura F cioè le superfici oggetto di impegno (SOI) suddivise per azione e per foglio, derivante dal DB di AGREA; più precisamente si è prima operato in Access all'interno del DB AGREA provvedendo alla creazione nella tabella di nostro interesse, di un campo chiave strutturato esattamente come quello già realizzato all'interno dei file.dbf ottenuti dalle intersezioni e composto dall'unione degli identificativi di provincia e comune sezione e foglio.

Successivamente tramite delle Query e dei link di tabelle, basati sull'univocità del campo chiave, e con l'ausilio di altre operazioni in Access, al termine delle elaborazioni si ottengono i valori (in ettari) di SAU e SOI (Superficie Oggetto di Impegno) ricadenti nei soli fogli interessati dagli SVC.

3.4 Metodologia utilizzata per il calcolo degli indicatori attraverso il Sistema Informativo Territoriale

Di seguito viene descritta la metodologia seguita per calcolare gli indicatori di realizzazione, in particolare nei paragrafi 4.2 viene descritta la procedura seguita per specifici indicatori, mentre nel § 4.3 viene proposta la metodologia seguita per il calcolo dei seguenti indicatori di realizzazione i cui risultati sono riportati nel Capitolo della Misura 2F:

- ✓ VI.1.A-1.1 Superficie agricola oggetto di impegno per prevenire/ridurre l'erosione idrica del suolo per scorrimento superficiale
- ✓ VI.1.A-2.1 Superficie agricola oggetto di impegno per ridurre l'inquinamento del suolo (numero aziende ed ettari)
- ✓ VI.1.B-1.1. Superfici oggetto di azioni agroambientali per ridurre gli input
- ✓ VI.1.B-2.1. Superficie oggetto di azioni volte a ridurre il trasporto di sostanze inquinanti nelle falde acquifere (attraverso ruscellamento, lisciviazione o erosione)
- ✓ VI.2.A-1.1 Superficie oggetto di impegni per ridurre gli input (ettari)
- ✓ VI.2.A-2.1 Superficie con ordinamento/distribuzione colturale favorevole [tipi di colture (compreso il bestiame associato), combinazioni di colture] mantenuta/reintrodotta grazie ad azioni oggetto di impegno (ettari)
- ✓ VI.2.A-3.1(modificato) Superficie agricola oggetto di impegni rivolti alle specie target figuranti nelle liste internazionali delle specie in pericolo
- ✓ VI.2.B-1.1 Habitat di grande valore naturalistico in aree agricole che sono stati tutelati grazie ad azioni oggetto di impegno.

3.4.1 Metodologia per il calcolo degli indicatori di realizzazione

In seguito alle elaborazioni descritte si è ottenuto un DB contenente le seguenti informazioni per ciascun foglio: Superficie territoriale (ST), Superficie Agricola Utilizzata (SAU), Superficie Oggetto di Impegno (SOI) per le azioni del PSR, superficie del foglio ricadente negli SVC.

Di seguito si espone la metodologia per calcolare gli indicatori di realizzazione e la loro distribuzione nei territori degli SVC.

L'utilizzazione degli indicatori a fini valutativi ha comportato la loro differenziazione in funzione della gravità del fenomeno da rilevare (inquinamento del suolo, dell'acqua, biodiversità ecc..) pertanto si è proceduto a localizzare le superfici oggetto d'impegno in funzione delle aree (SVC) dove l'efficacia dell'intervento si massimizza. In altre parole, per determinare l'efficacia dell'intervento è stato necessario introdurre un elemento di diversificazione basato sulla "distribuzione" territoriale sia del fenomeno in oggetto sia delle superfici interessate dagli impegni agroambientali che tendono a ridurre il fenomeno stesso.

Inoltre, per il computo degli indicatori di realizzazione sono state confrontate le concentrazioni della SOI/SAU al fine di determinare l'impatto delle misure agroambientali in diversi ambiti territoriali.

Per il calcolo della porzione di SOI riguardante gli indicatori e le SAU che ricadono in zone sensibili e/o protette sono state utilizzate le seguenti equazioni:

$$SOI_x = \sum_{i=0}^n \frac{SSVC_i \cdot SOI_i}{ST_i}$$

$$SAU_x = \sum_{i=0}^n \frac{SSVC_i \cdot SAU_i}{ST_i}$$

dove:

SOI_x = Superficie Oggetto di Impegno per il calcolo dell'indicatore x

SAU_x = Superficie Agricola Utilizzata per il calcolo dell'indicatore x

$SSVC_i$ = Superficie dello Strato Vettoriale di Contesto dell'iesimo foglio di mappa

SOI_i = Superficie Oggetto di impegno dell'iesimo foglio di mappa

ST_i = Superficie Territoriale dell'iesimo foglio di mappa

SAU_i = Superficie Agricola Utilizzata dell'iesimo foglio di mappa

Ottenuti i valori di SOI e SAU ricadenti nelle aree di specifico interesse (SVC) sono state calcolate le percentuali di SOI/SAU utilizzate nell'ambito degli indicatori di realizzazione calcolati nel Cap. VI del rapporto di aggiornamento al 2005.