



LIFE02 ENV/IT/000089

FINAL REPORT: LAYMAN'S REPORT

Programme LIFE, UE LIFE 02 ENV/IT/000089

Project Title: “Sustainable fertilisation of an intensive horticultural basin through an innovative management system of the local vegetal waste bio-mass”.

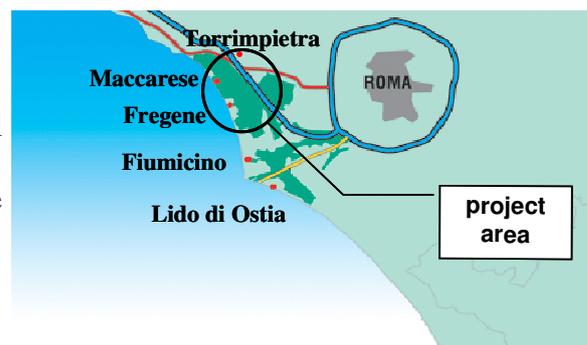


Duration: December 2002 - February 2006

Objectives: to create a local sustainable management system for green waste bio-masses through compost recycling.

Project partners:

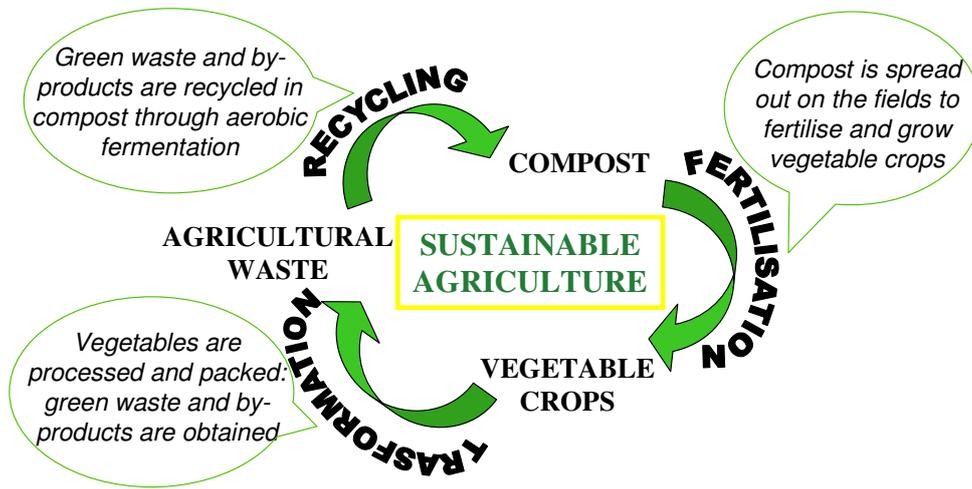
- ARSIAL, Regional Body for Agricultural Development
- CONSORZIO AGRITAL RICERCHE of Maccarese
- AMA SpA – Roma Municipal Environment Agency



Summary of project scope and objectives:

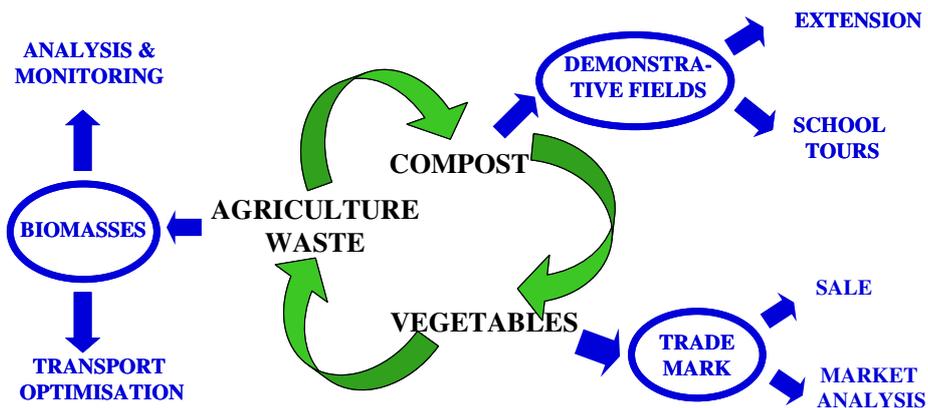
Fertilife approaches sustainability in agriculture through a methodology that considers all the stakeholders of the scene. The aim is to demonstrate that in an highly intensive agricultural area rich of natural values, as Maccarese – Torrimpietra, agriculture fields could be fertilised recycling green waste produced inside the area in compost.

Fertilife project is carried out in Maccarese-Torrimpietra, a basin of 8000 Ha extension, partially into the Natural State Reserve of the Roman Littoral, about 30 Km from Rome, it is one of the principal horticultural growing area.



Fertilife’s approach to the problem of sustainable fertilisation in agriculture considers all the stakeholders of the scene:

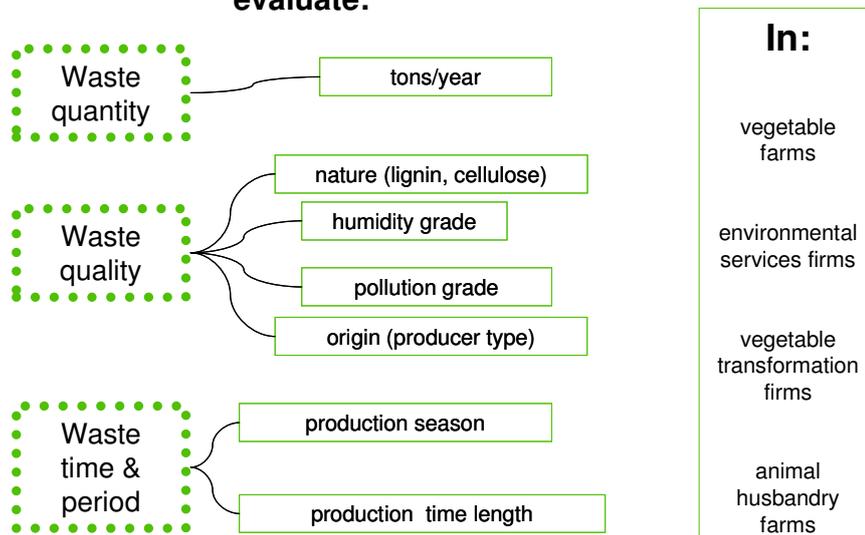
1. producers: door to door analysis of green waste;
2. environmental operators: green waste composting;
3. farmers: demonstration of compost utilisation;
4. traders: sale of produce cultivated with compost;
5. consumers: awareness and divulgation;
6. environment decision makers: cost-benefits evaluation.



Description of the techniques/methodology implemented and the results achieved:

1. Door to door analysis of green waste

Monitoring to evaluate:



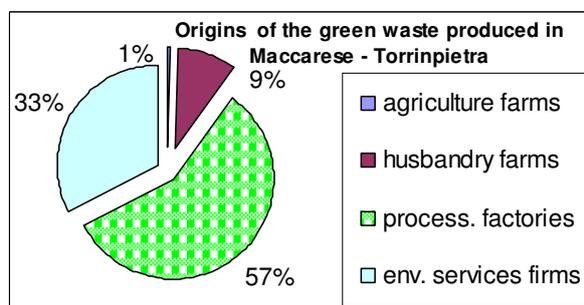
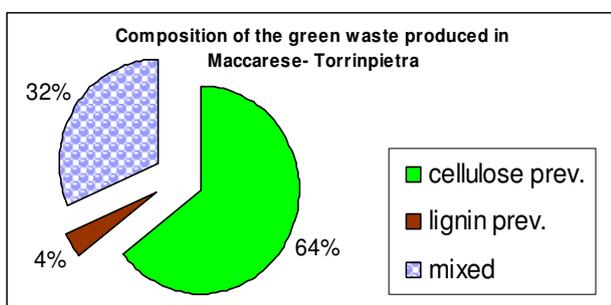
On 70 firms interviewed, 41 declared to be producers of green waste biomasses too, with a global production of 23031 tons per year on a total firm area of 8043 hectares.

There is also a mean ratio of 2.9 tons of biomass produced per hectare of firm extension. In fact shifting from firm typology, the ratio changes significantly from a minimal value of 0.9 t/ha in the farms with or without animal husbandry, to 8.9 t/ha in the firms for environmental services, up to 13.5 t/ha in the factories for produce processing and packaging.

	Spring	Summer	Autumn	Winter
n° of producers	30	20	25	34
production (t)	5856	5490	5412	6273
% on the yearly total	25	24	23	27

seasonal production values of the global green waste biomass

64% of green waste is produced by the food and agricultural sector, 3% by forestry sector and 33% is of mixed origin. 86% of biomass production, equal to 19785 tons per year, is due to produce processing factories and environmental services firms.



2. Green waste composting

Green waste is transformed, on a separate line of treatment, at the AMA composting plant of Maccarese, working from June 2002. The plant is built with the maximum attention for the environment, with outgoing air filter and fermentation sludge recycling systems.

The plant can treat up to 88 tons/day of green biomasses. The fermentation basin has a capacity of 2500 tons and the process takes two months for the complete transformation of waste in compost.

The plant produces only quality compost starting from selected collection waste and was awarded by the CIC (Italian Composting Association) with the quality label.



Mean chemical and physical characteristics of the compost obtained by the green waste of Maccaresse (% on dry)				
Test parameter	July 2003	January 2004	January 2005	mean
Moisture content %	38.9	25.77	28.21	31
Total nitrogen %	2.02	2	2.5	2.2
pH	6.7	7.84	7.58	7.4
Plastics %	0.26	0.19	0.29	0.2
Glass %	0.21	0.51	0.26	0.3
Particles and sand %	26.7	6.38	8.59	13.9
Ash content %	23.21	24.42	30.8	26.1
Volatile solids %	45.05	68.7	69.2	61.0
Organic carbon	40.8	47.16	40.1	42.7
Humic/fulvic acids (HA+FA)	13	16	15.2	14.7
Organic nitrogen % on N tot	99	96	92	95.7
Phosphorus total (P ₂ O ₅)	0.5	0.7	1.1	0.8
Potassium total (K ₂ O)	1.7	1.9	1.9	1.8
HR	31.9	33.9	37.9	34.6
C/N Ratio	19.5	14.3	16	16.6
Chromium (mg kg ⁻¹)	22.9	17.7	19	19.9
Mercury (mg kg ⁻¹)	1.3	0.3	0.2	0.6
Nickel (mg kg ⁻¹)	11.3	10.4	16	12.6
Lead (mg kg ⁻¹)	50.4	61.6	78	63.3
Copper total (mg kg ⁻¹)	120	69.9	60	83.3
Zinc total (mg kg ⁻¹)	219	146.5	128	164.5
Organochlorine residues	< 10 mg kg ⁻¹			
Organophosphorus residues	< 10 mg kg ⁻¹			
Triazine residues	< 10 mg kg ⁻¹			
Soluble salts (1:5) (meq 100 g ⁻¹)	50	42.3	32.3	41.5
Method: DIVAPRA-IPLA-ARPA/Regione Piemonte 1998, EPA 8270C 1996, EPA 6010B 1996				

3. Demonstration of compost utilisation

The compost produced with Maccaresse green waste was tested on demonstrative fields of 4 farms representative of the different local typologies, comparing for three years plots fertilised:

- only with compost (**COMP**);
- with half compost, half chemical (**50/50**);
- only with chemical fertiliser (**MIN**).

The trials has been monitored weekly in the three treatments (COM, 50/50, MIN) to estimate growth and pathologies. At the end of the growth, data were collected on fruits and biomass on fresh and dry weight. On some culture were taken analyses on ground cover assessment and harvest quality.

In the whole in three years were cultivated 32 hectares with cabbage, cauliflower, fennel, salad, tomato, melon (in field and greenhouse), zucchini (in field and greenhouse), eggplant (in greenhouse) pepper (in greenhouse), carrot, watermelon, artichoke and grapes.



1st case S.A.TI. farm operates since 1971 on produce production and proces-sing. The farm is specialised on packed vegetables and sells to the markets of Rome, Bologna, Milan and Padua. Today the farm gives work to about 30 employees and cultivates 206 hectares of crop fields.

- sandy-clay sloping soil; one field with randomised complete block experimental design with 3 replicates

Trials made always with the same experimental design; tested crops:

Winter 2003-04:

3 cabbages varieties;

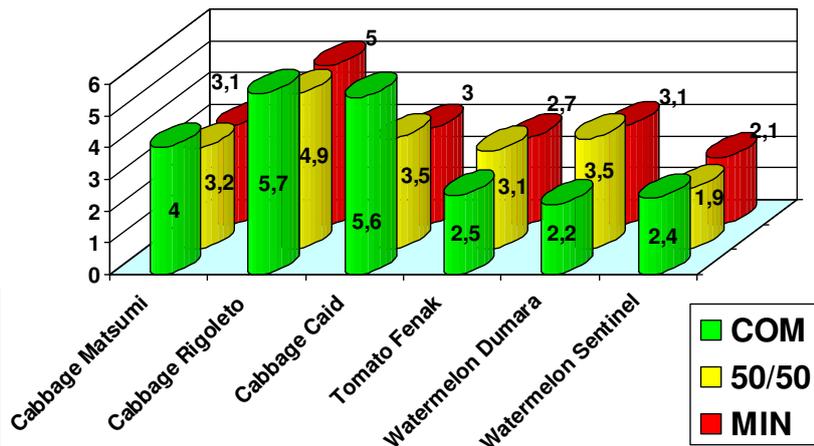
Summer 2004:

1 tomato variety;

Summer 2005:

2 watermelon varieties.

Dry weight biomass - t/ha



Treatment	COM	50/50	MIN
Crop	mean g/product		
Cabbage Matsumi	1600	1640	1760
Cabbage Rigoletto	1880	1680	1510
Cabbage Caid	1780	1150	820
Tomato Fenak	55	49	47
Watermelon Dumara	1360	1540	1300
Watermelon Sentinel	1190	1380	1240

Chemical and physical soil characteristics	SATI farm field 1
Stone content g/kg	5.1
Sand (2 <math>\lt; \varnothing < \text{0,02 mm}</math>) %	70.4
Silt (0,02 <math>\lt; \varnothing < \text{0,002 mm}</math>) %	7.1
Clay (<math>\varnothing < \text{0,002 mm}</math>) %	22.5
Organic matter g/kg	12.8
Nitrogen total g/kg	0.85
pH	6.1



2nd case “Valentini Augusto” produce farm operates from 1984 with 7.5 hectares of fields of its own property and 5 ha rented. Up to 2003 it was associated of the S. Antonio Co-operative, a produce processing factory with 40 members and about 130 hectares of crop fields.

- sandy-clay flat soil; 5 fields with single block and 3 sampling plots

Tested crops:

Winter 2003-04:

field 2 – cauliflower 4 vr.

field 3 – fennel

field 6 - fennel

Summer 2004:

field 2 – melon

field 3 – melon

field 4 – zucchini (greenhouse)

field 5 – melon (greenhouse)

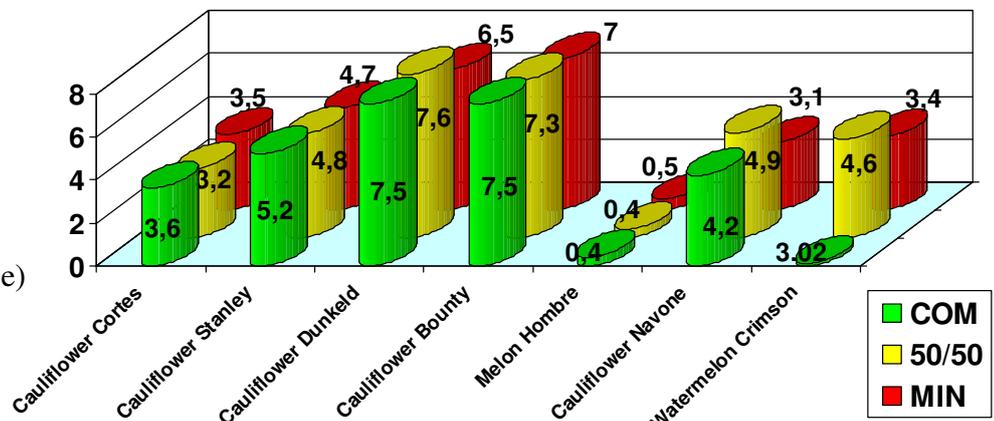
field 6 – artichoke

Winter 2004-05:

field 2 – melon

field 3 – melon

Field 2 - Dry weight biomass - t/ha

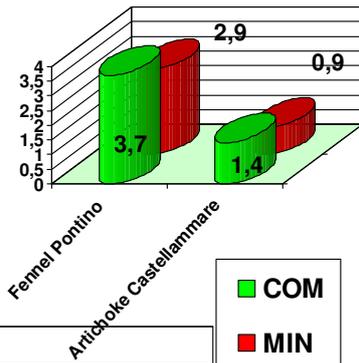


field 4 – eggplant (greenhouse)
 field 5 – pepper (greenhouse)
 field 6 – artichoke

Summer 2005:

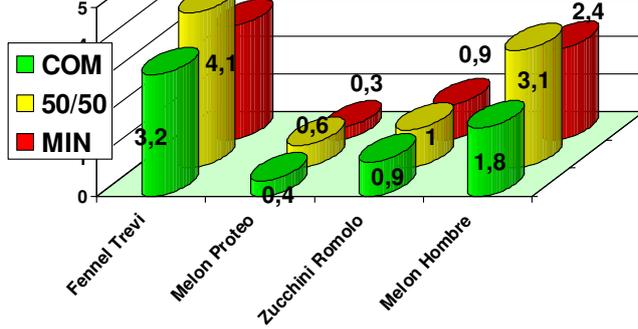
field 2 – watermelon
 field 3 – melon (greenhouse)
 field 4 – zucchini (greenhouse)
 field 5 – zucchini (greenhouse)

Field 6 - Dry weight biomass - t/ha

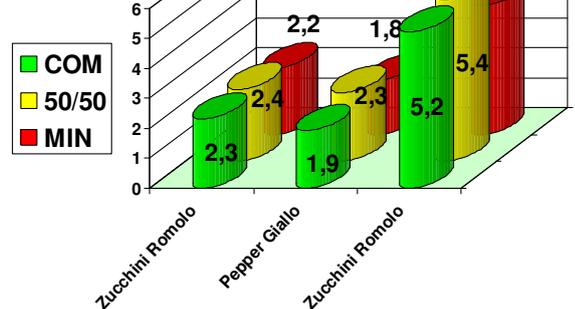


Chemical and physical soil characteristics	Valentini farm		
	field 2	f. 3/4/5	field 6
Stone content g/kg	39.3	28.3	15.3
Sand (2 <math>< \varnothing < 0,02 \text{ mm}</math>) %	78.1	78.8	73.5
Silt (0,02 <math>< \varnothing < 0,002 \text{ mm}</math>) %	8.3	9.9	10.7
Clay (<math>\varnothing < 0,002 \text{ mm}</math>) %	13.6	11.3	15.8
Organic matter g/kg	24.4	11.3	16
Nitrogen total g/kg	0.6	0.6	0.85
pH	6.2	7.1	7.1

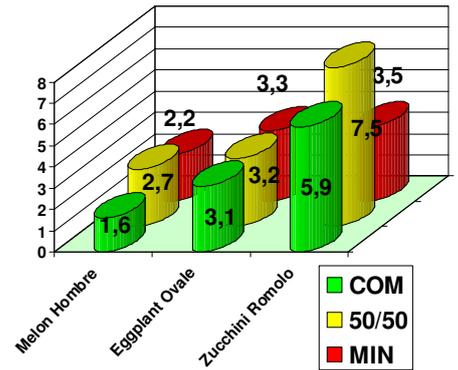
Field 3 - Dry weight biomass - t/ha



Field 4 - Dry weight biomass - t/ha



Field 5 - Dry weight biomass - t/ha



3rd case “Salvalaio” Brothers produce farm operates since 1984 on 60 hectares of fields of its own property. The farm is specialised in fresh produce (carrot, salad, spinach, melon) that sells prominently on the market of Avezzano (central Apennines).

- sandy flat soil; one field with single block and 3 sampling plots

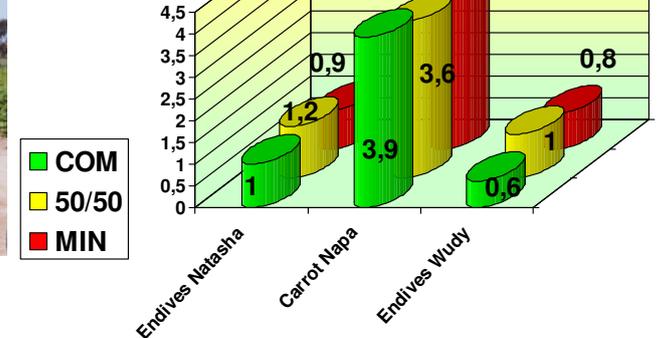
Tested crops:

Spring 2004: salad (endives)
 Autumn 2004: carrot

Spring 2005: salad (endives)



Fresh biomass - t/ha



Chemical and physical soil characteristics	Salvalaio field 7
Stone content g/kg	6.5
Sand (2 <math>< \varnothing < 0,02 \text{ mm}</math>) %	95.2
Silt (0,02 <math>< \varnothing < 0,002 \text{ mm}</math>) %	0.7
Clay (<math>\varnothing < 0,002 \text{ mm}</math>) %	4.1
Organic matter g/kg	5.8

4th case the “Castello di Torre in Pietra” wine-cellar operates since 1930 with about 50 hectares of vineyard and is specialised on typical geographical origin wines. The annual production amounts up to 400000 litres that are sold in Italy and abroad.

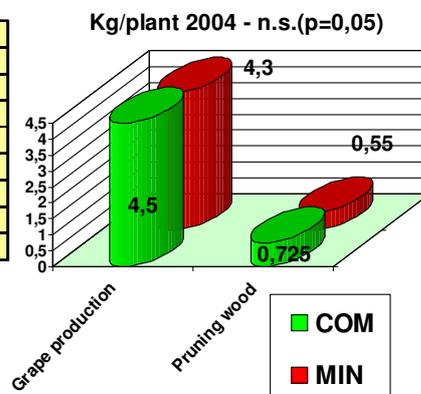
- sandy-clay slope soil; vineyard field with only two treatments (COM & MIN) with single block and 3 sampling plots

Tested crops:

since Spring 2004:

Merlot grape. From this production is obtained the well known. “Terre di Breccia”, a red wine Lazio I.G.T. of typical geographical origin, grew in purity and seasoned in barrels.

Chemical and physical soil characteristics	Torre in Pietra field 8
Stone content g/kg	not relevant
Sand (2 < Ø < 0,02 mm) %	75
Silt (0,02 < Ø < 0,002 mm) %	8
Clay (Ø < 0,002 mm) %	17
Organic matter g/kg	1.27
Nitrogen total g/kg	0.08
pH	7.4



Qualitative facts on grape				
Year 2004	date	Acidity (g/l)	Sugars g/l	pH
COM	18-set	6,3	216.0	3,2
MIN	18-set	6	214.0	3,23

4. Sale of produce cultivated with compost

Garden produce cultivated with compost were packed with the trade mark “Fertilife” and were sold in a supermarket of Maccarese in a shelf near the analogues generic products.

In the sale shelves there were brochures to tell to the consumers which were the characteristics of the products. “Fertilife” products were sold at a price level between the generic analogue no-packed product and the organic packed product.

The consumers interest was tested thanks to the sale record files and to the information campaigns with enquiries and market analysis.



Selling amount difference between Fertilife and traditional products			Selling price difference between Fertilife and traditional products
item	sale period	%	
cabbage	January 04	-68,1%	+136,2%
cauliflower	February 04	-73,8%	+136,2%
cauliflower	March-April 04	-86,4%	+41,0%
zucchini	April-November 04	-75,2%	+31,0%
tomato	September 04	-85,8%	+53,0%
eggplant	October 04	-93,6%	-6,0%
cauliflower	January-April 05	-84,0%	+41,1%
zucchini	April-June 05	-72,6%	+31,3%
tomato	Sptember 05	-85,4%	+53,2%
watermelon	August 05	+197,6%	+10,0%
carrot	January-April 05	-60,1%	+23,8%
mean			+51,2%



5. Awareness and divulgation

Composting plant and demonstrative fields were open to guided tours for schools and visitors groups. During the visits were illustrated the themes of recycling, environmental protection and sustainability in agriculture.

Jointly with the primary state school “Albertini” of Maccarese a didactical collaboration was carried out. Students projected the graphics and the content of two informational brochures that AMA printed out for the scholastic groups on visit.

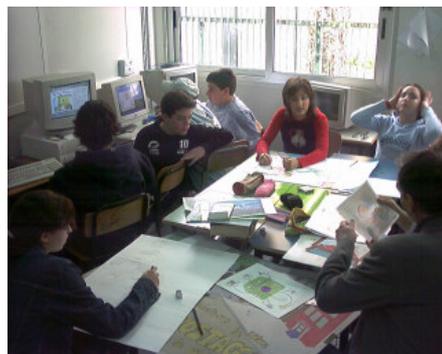
In order to explain deeply project activities and aims of Life framework, a cycle of lessons on environmental education was held at home in specific schools and institutes.

From 14/11/2003 up to 26/05/05, 2706 students and visitors visited the plant and/or the demonstrative fields coming from 51 different national and international scholastic institutes of every grade.

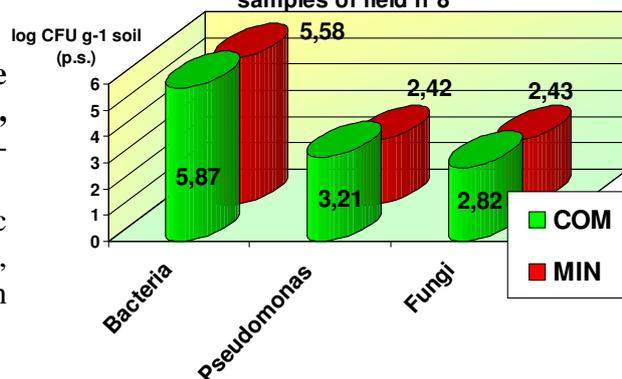
From 12/04/05 up to 18/05/05 a cycle of environmental lessons was held in 10 roman schools involving 957 participants as students and teachers.

Students were guided in a didactical tour involving various subjects:

- the compost; aerobic & anaerobic fermentations;
- the Life programme;
- the composting plant;
- data, technologies, environmental impact;
- the demonstrative fields, agriculture now & yesterday;
- the organic substance contribution;
- the research, objectives & results



Mean of microbial populations found on soil samples of field n°8



6. Cost-benefits evaluation, assessment of the environmental impact of the project, describing the environmental benefits, Cost-benefit discussion on the results.

At the end of the project all economic parameters were analysed (structure, transport, spreading out costs, etc.) and production

parameter were taken in account (energetic, fertilisers, land-filling saves, etc.) for a global evaluation of the productive and of the environmental benefits obtained.

The final analysis stressed the competitive fitness of this green resources management model and evaluated the possibility to double it in other European areas characterised by intensive agriculture production and high nature's interest.

Compost fertilisation has shown the tendency to an evident rise of organic substance content in the soil, as noticed on all the field trials realised. It has to be stressed too, the tendency of many fertilised trials to give slight higher values of salinity and pH reaction .

Data obtained from analyses of soil in field n° 8, show a tendency to the rise of the presence of cultivable aerobic micro-bes in the plants line habitat. This seems to be determined not only from the rhizosphere effect, but by the compost treatment too.

Compost helps to spare CO² thanks to no burning of waste and no production of chemical fertilisers (N, P, K) at levels correspondent to the fractions contained in the compost that substitute synthetic elements.

The humus coming out from transformation of biomasses takes away CO² that if burned or incinerated would be back in the atmosphere = 1033 millions t/year. The use of compost prevents production of chemical fertilisers sparing CO² = 0.192 millions t/year. Composting plants operation exhales CO² in the atmosphere = 0.245 millions t/year.

Main changes in the soil composition after three years of tests: organic substance, pH reactivity and salinity							
		Field "1"	Field "2"	Field "3"	Field "6"	Field "7"	Field "8"
tot. amount of compost (t/ha)	trial MIN	0	0	0	0	0	0
	trial COM	151.5	117	164	116.6	110	18
organic substance (g/kg)	trial MIN	8.76	7.03	8.86	16.34	6.37	1.1
	trial COM	14.58	11.53	21.49	19.18	7.72	1.55
total nitrogen (g/kg)	trial MIN	0.26	0.28	0.35	0.65	0.24	0.71
	trial COM	0.43	0.46	0.85	0.77	0.31	0.95
pH	trial MIN	6.9	7.25	7.05	7.21	7.9	7
	trial COM	7.2	7.25	7.5	7.45	7.86	7.4
salinity Ece (dS m-1at 25°C)	trial MIN	0.172	0,130	0.185	0.238	0.218	0.168
	trial COM	0,280	0.174	0.312	0.331	0.187	0.202



$$\begin{array}{r}
 - 1.033 \\
 - 0,192 \\
 + \underline{0,245} \\
 = - 0,98
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \text{less CO}^2 \text{ in} \\
 \text{atmosphere of} \\
 \text{0,98 millions of} \\
 \text{t/year in Italy}
 \end{array}$$

Transferability of project results

The project demonstrated that green waste biomasses of an intensive agriculture area, once transformed into compost, could be utilised for the fertilisation of garden produce fields, with great environmental benefits, although it was stressed that only local waste alone is not sufficient for the purpose. During the project were produced many scientific publications and many conferences were attended to to illustrate these results. It was organised a conclusive international meeting too. This system of sustainable fertilisation management could be replicated in every intensive agriculture area of Europe and a team of partners coming from Countries of the Mediterranean Coast gathered to study with a new demonstrative project the importance of composting for the resolution of the problems of waste management and desertification prevention.

Programma LIFE, UE LIFE 02 ENV/IT/00089

Titolo del progetto: “Fertilizzazione sostenibile in un’area orticola intensiva mediante l’utilizzo di compost da biomasse vegetali di scarto”.



Durata: Dicembre 2002 - Febbraio 2006

Obiettivo: realizzare un sistema locale di gestione sostenibile delle biomasse vegetali di scarto, mediante la loro trasformazione in compost.

Partners del progetto:

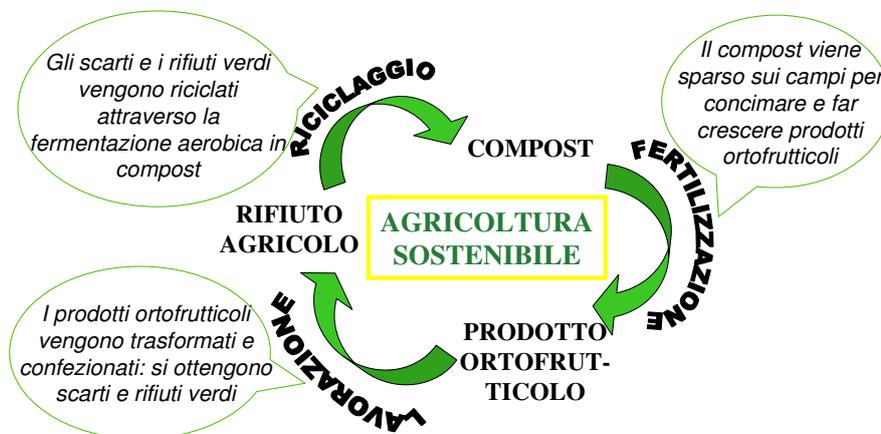
- ARSIAL, Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l’Innovazione dell’Agricoltura del Lazio (proponente e beneficiario)
- CONSORZIO AGRITAL RICERCHE di Maccarese
- AMA SpA – Azienda Municipale Ambiente di Roma



Riassunto delle finalità e degli obiettivi del progetto:

Fertiline è un approccio alla sostenibilità in agricoltura attraverso una metodologia di filiera. L’obiettivo è dimostrare che in un’area ad alta intensità agricola ed importanti valori naturalistici, come quella di Maccarese-Torrimpietra, le colture agricole possono essere fertilizzate riciclando in compost i rifiuti verdi prodotti in zona.

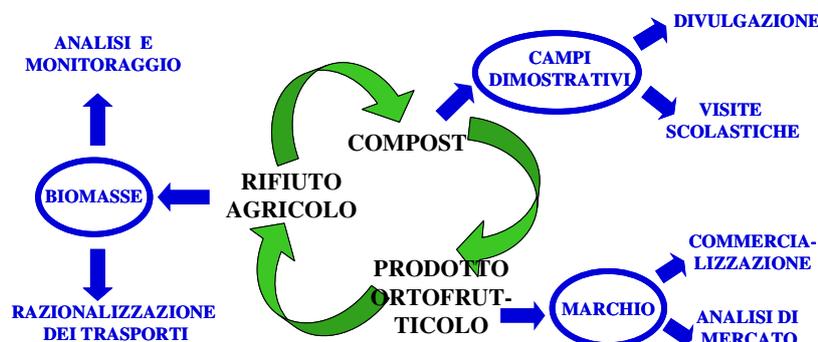
Fertiline si svolge nell’area di Maccarese-Torrimpietra, con circa 8000 Ha di estensione, in parte compresa nella Riserva Naturale Statale del Litorale Romano, a circa 30 km da Roma, costituisce uno dei principali centri produttivi dell’orticoltura del Paese.



L’approccio Fertiline al problema della fertilizzazione sostenibile in agricoltura coinvolge tutta la filiera:

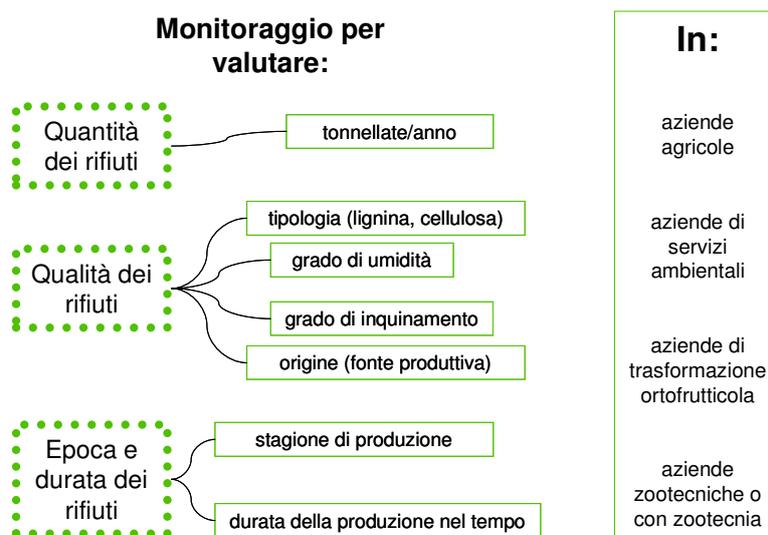
1. produttori: analisi porta a porta dei rifiuti verdi;

2. operatori ambientali: compostaggio dei rifiuti verdi;
3. agricoltori: dimostrazione dell'uso del compost;
4. commercianti: vendita prodotti coltivati con compost;
5. consumatori: sensibilizzazione e divulgazione;
6. gestori ambientali: valutazione dei costi-benefici.



Descrizione delle tecniche/metodologie utilizzate e dei risultati raggiunti:

1. Analisi porta a porta dei rifiuti verdi



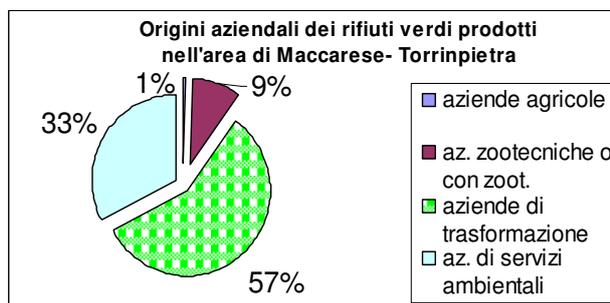
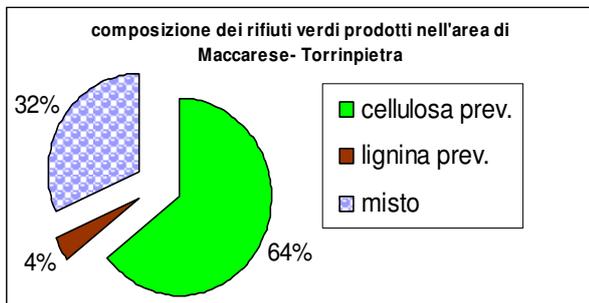
Su 70 aziende intervistate, 41 si sono dichiarate anche produttrici di biomasse verdi di scarto, con un totale di 23.031 tonnellate anno prodotte, su di un'estensione aziendale di 8.043 ettari.

Vi è quindi un rapporto medio di 2,9 tonnellate di biomassa prodotta per ettaro di estensione aziendale. In realtà, a seconda delle tipologie aziendali, il rapporto varia anche significativamente da un valore medio minimo di 0,9 t/ha nelle aziende agricole e/o zootecniche, a 8,9 t/ha per le società di servizi ambientali, fino a 13,5 t/ha per le aziende di trasformazione e confezionamento ortofrutticolo.

	Primavera	Estate	Autunno	Inverno
n° fonti	30	20	25	34
produzione in t	5856	5490	5412	6273
% sul tot. annuale	25	24	23	27

Valori produttivi stagionali della biomassa di scarto complessiva

Il 64% dei rifiuti verdi è prodotto dal settore agroalimentare, il 3% dal settore forestale, mentre il 33% è di origine mista. L' 86% della produzione di biomassa, pari a 19.785 t/anno, è assicurato dalle aziende di trasformazione e dai servizi ambientali.



2. Compostaggio dei rifiuti verdi

I rifiuti verdi vengono trasformati, con una linea separata di produzione, nell'impianto di compostaggio AMA di Maccarese, attivo da giugno 2002. L'impianto è costruito nel massimo rispetto ambientale, con sistemi di filtrazione dell'aria in uscita e di riciclaggio degli effluenti di fermentazione.

L'impianto può trattare fino a 88 t/giorno di biomasse verdi. Il bacino di fermentazione ha una capacità di 2500 t ed il processo di fermentazione dura due mesi per la trasformazione nel prodotto finito (compost).

L'impianto produce solo compost di qualità a partire da rifiuti selezionati all'origine e ha ottenuto il riconoscimento del marchio qualità da parte del CIC (Consorzio Italiano Compostatori).



Principali caratteristiche chimico-fisiche del compost prodotto con i rifiuti verdi di Maccaresse-Torrimpietra (% del peso secco)				
Parametro	luglio 2003	gennaio 2004	gennaio 2005	media
Umidità totale %	38,9	25,77	28,21	31
Azoto totale %	2,02	2	2,5	2,2
pH	6,7	7,84	7,58	7,4
Contenuto in plastica %	0,26	0,19	0,29	0,2
Contenuto in vetro %	0,21	0,51	0,26	0,3
Contenuto in scheletro e sabbia %	26,7	6,38	8,59	13,9
Ceneri %	23,21	24,42	30,8	26,1
Sostanze volatili %	45,05	68,7	69,2	61,0
Carbonio organico	40,8	47,16	40,1	42,7
Acidi ulmici e fulvici (HA+FA)	13	16	15,2	14,7
Azoto organico % su N tot	99	96	92	95,7
Fosforo totale (P ₂ O ₅)	0,5	0,7	1,1	0,8
Potassio totale (K ₂ O)	1,7	1,9	1,9	1,8
HR	31,9	33,9	37,9	34,6
Rapporto C/N	19,5	14,3	16	16,6
Cromo (mg kg ⁻¹)	22,9	17,7	19	19,9
Mercurio (mg kg ⁻¹)	1,3	0,3	0,2	0,6
Nichel (mg kg ⁻¹)	11,3	10,4	16	12,6
Piombo (mg kg ⁻¹)	50,4	61,6	78	63,3
Rame totale (mg kg ⁻¹)	120	69,9	60	83,3
Zinco totale (mg kg ⁻¹)	219	146,5	128	164,5
Residui organoclorurati	< 10 mg kg ⁻¹			
Residui organofosfati	< 10 mg kg ⁻¹			
Residui triazine	< 10 mg kg ⁻¹			
Salinità (1:5) (meq 100 g ⁻¹)	50	42,3	32,3	41,5
Metodiche analitiche: DIVAPRA-IPLA-ARPA/Regione Piemonte 1998, EPA 8270C 1996, EPA 6010B 1996				

3. Dimostrazione dell'uso del compost

Il compost prodotto con i rifiuti verdi di Maccaresse è stato utilizzato su campi dimostrativi situati presso 4 aziende rappresentative delle differenti realtà locali, mettendo a confronto per tre anni di seguito parcelle fertilizzate:

- con solo compost (COM),
- con metà dose di compost e metà di chimico (50/50),
- con solo concime chimico (MIN).

Le prove sono state monitorate settimanalmente nelle tre tesi (COM, 50/50 e MIN) per rilevare crescita e patologie. A fine coltura si sono effettuati rilievi produttivi sui frutti e sulla biomassa epigea, sia sul peso fresco che sul secco. Su alcune colture si sono svolte analisi di copertura del suolo e analisi qualitative.

In totale si sono coltivati nei tre anni circa 32 ettari con cavolo verza, cavolfiore, finocchio, insalata, pomodoro, melone (a pieno campo e in serra), zucchini (a pieno campo e in serra), melanzana (in serra), peperone (in serra), carota, cocomero (a pieno campo e in serra), carciofo e vigneto.



1° caso azienda S.A.TI. è un'azienda che dal 1971 fa produzione e trasformazione ortofrutti-cola. L'azienda è specializzata nei prodotti della quarta gamma e copre i mercati di Roma, Bologna, Milano e Padova. Attualmente da lavoro ad una trentina di addetti ed i terreni in produzione riguardano 206 ha.

- terreno sabbioso-argilloso in declivio, campo con schema a blocchi randomizzati con 3 repliche Colture effettuate sempre con lo stesso schema sperimentale:

Colture effettuate:

inverno 2003-04:

3 varietà di cavolo- verza;

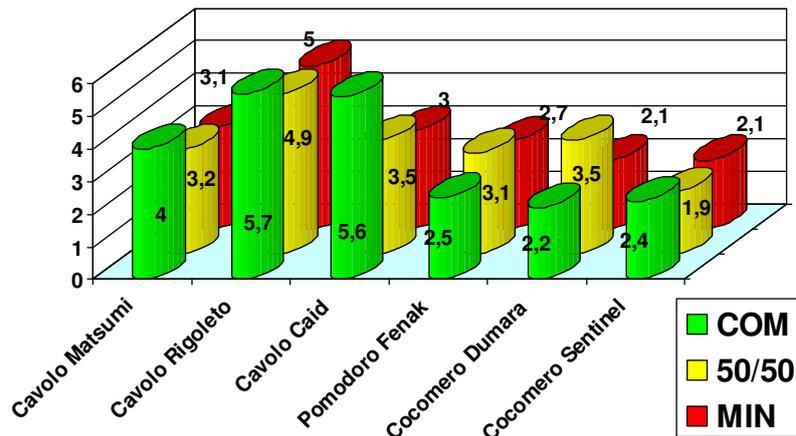
estate 2004:

1 varietà di pomodoro;

estate 2005:

2 varietà di cocomero

Peso secco biomassa - t/ha



Trattamento	COM	50/50	MIN
Coltura	<i>media g/prodot.</i>		
Cavolo Matsumi	1600	1640	1760
Cavolo Rigoletto	1880	1680	1510
Cavolo Caid	1780	1150	820
Pomodoro Fenak	55	49	47
Cocomero Dumara	1360	1540	1300
Cocomero Sentinel	1190	1380	1240

Caratteristiche	az. SATI
Chimico-fisiche del terreno	
Scheletro g/kg	5,1
Sabbia (2 <math>\lt; \varnothing < \varnothing < 0,02 \text{ mm}</math>) %	70,4
Limo (0,02 <math>\lt; \varnothing < \varnothing < 0,002 \text{ mm}</math>) %	7,1
Argilla (<math>\varnothing < \varnothing < 0,002 \text{ mm}</math>) %	22,5
Sostanza organica g/kg	12,8
Azoto totale g/kg	0,85
pH	6,1



2° caso azienda orticola "Valentini Augusto" è operativa dal 1984 con circa 7,5 ha di terreni in proprietà e 5 ha in affitto. Faceva parte fino al 2003 della Cooperativa S. Antonio, una centrale ortofrutticola composta da circa 40 soci e che dispone complessivamente di circa 130 ha di terreni produttivi.

- terreni sabbioso-argillosi in pianura, 5 campi "a parcellone unico" con 3 aree di campionamento

Colture effettuate:

inverno 2003-04:

campo 2 – cavolfiore 4 vr.

campo 3 – finocchio

campo 6 - finocchio

estate 2004:

campo 2 – melone

campo 3 – melone

campo 4 – zucchini in serra campo

5 – melone in serra campo

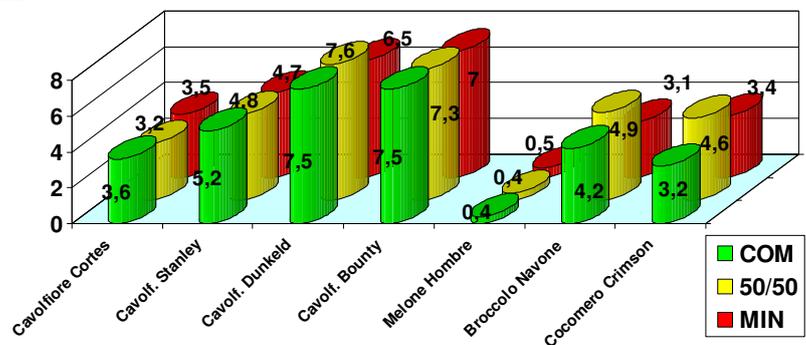
6 – carciofo

inverno 2004-05:

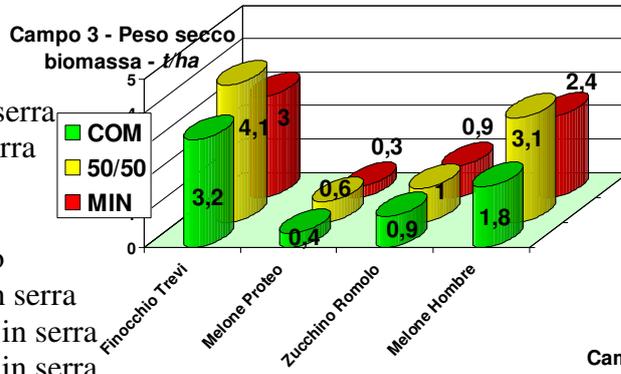
campo 2 – melone

campo 3 – melone

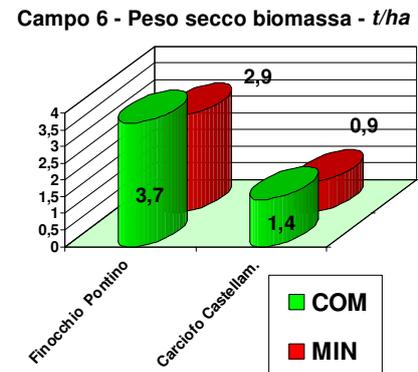
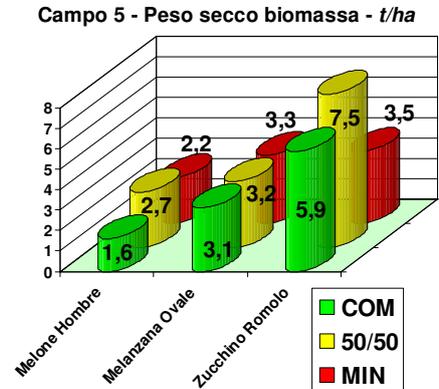
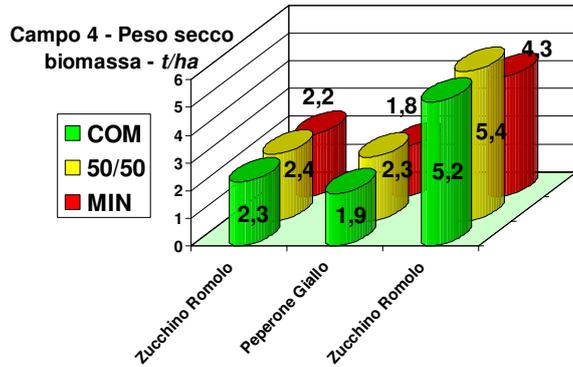
Campo 2 - Peso secco biomassa - t/ha



c. 4 – melanzana in serra
 c. 5 – peperone in serra
 campo 6 – carciofo estate 2005:
 campo 2 – cocomero
 campo 3 – melone in serra
 campo 4 – zucchini in serra
 campo 5 – zucchini in serra



Valori analitici del suolo	Valentini		
	campo 2	c. 3/4/5	campo 6
Scheletro g/kg	39,3	28,3	15,3
Sabbia %	78,1	78,8	73,5
Limo %	8,3	9,9	10,7
Argilla %	13,6	11,3	15,8
Sost.org.an.g/kg	24,4	11,3	16
Azoto totale g/kg	0,6	0,6	0,85
pH	6,2	7,1	7,1



3° caso azienda orticola "F.lli Salvalaio" è operativa dal 1984 con circa 60 ha di terreni in proprietà. L'azienda è specializzata in colture ortive (carota, insalate, spinaci, meloni) che commercializza in particolare nell'area di Avezzano.

- terreno sabbioso in pianura, schema "a parcellone unico" con 3 aree di campionamento

Colture effettuate:

primavera 2004:

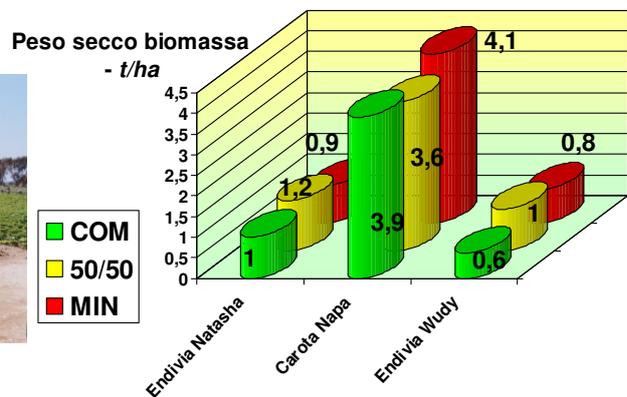
insalata (endivia)

autunno 2004:

carota

primavera 2005:

insalata (endivia)



Valori analitici del suolo	Salvalaio
	campo 7
Scheletro g/kg	6,5
Sabbia (2 < Ø < 0,02 mm) %	95,2
Limo (0,02 < Ø < 0,002 mm) %	0,7
Argilla (Ø < 0,002 mm) %	4,1
Sostanza organica g/kg	5,8

4° caso Cantina Castello di Torre in Pietra, attiva già dalla fine degli anni '30, produce su circa 50 ettari di terreno ed è specializzata in produzioni vinicole I.G.T., con una produzione annua di circa 4000 ettolitri che viene commercializzata sia in Italia che all'estero.

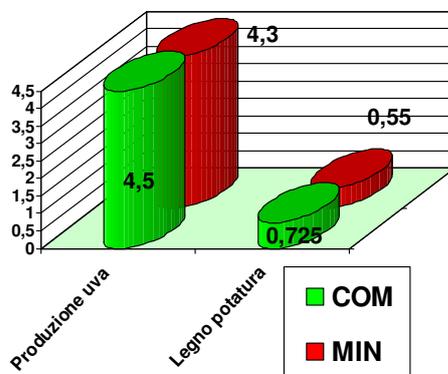
- terreno sabbioso-argilloso in collina, vigneto con schema "a parcellone" con 2 tesi (compost e chimico) e 3 repliche ricavate nei blocchi

Culture effettuate:

da primavera 2004:

vitigno Merlot (la produzione viene utilizzata per il rinomato "Terre di Breccia", un rosso Lazio I.G.T. allevato in purezza e affinato in barriques).

Kg/pianta 2004 - n.s.(p=0,05)



Dati qualitativi uve				
Anno 2004	data	Acidità (g/l)	Zuccheri g/l	pH
COM	18-set	6,3	216,0	3,2
MIN	18-set	6	214,0	3,23

4. Vendita di prodotti coltivati con compost

I prodotti agricoli coltivati con compost vengono confezionati con il marchio "Fertilife" e vengono venduti presso un supermercato di Maccarese accanto ad analoghi prodotti generici.

Nello stand di vendita sono presenti inoltre dei depliant informativi che spiegano al consumatore le particolarità del prodotto confezionato. I prodotti "Fertilife" vengono venduti in una fascia di prezzo intermedia fra il prodotto generico sfuso e quello confezionato biologico.

L'accoglienza del consumatore viene rilevata tramite i tabulati di vendita e grazie a campagne informative dove si effettuano sondaggi ed analisi di mercato.



Risultati percentuali di prodotto Fertilife venduto rispetto al prodotto tradizionale			Scostamento applicato al prezzo vendita Fertilife rispetto al tradizionale
prodotto	epoca di vendita	%	
cavolo verza	gennaio 04	-68,1%	+136,2%
cavolfiore	febbraio 04	-73,8%	+136,2%
cavolfiore	marzo-aprile 04	-86,4%	+41,0%
zucchini	aprile-novembre 04	-75,2%	+31,0%
pomodoro	settembre 04	-85,8%	+53,0%
melanzana	ottobre 04	-93,6%	-6,0%
cavolfiore	gennaio-aprile 05	-84,0%	+41,1%
zucchini	aprile-giugno 05	-72,6%	+31,3%
pomodoro	settembre 05	-85,4%	+53,2%
anguria	agosto 2005	+197,6%	+10,0%
carota	gennaio-aprile 05	-60,1%	+23,8%
media			+51,2%



5. Sensibilizzazione e divulgazione

L'impianto di compostaggio ed i campi dimostrativi sono aperti a visite guidate per scolaresche e gruppi di visitatori. Durante le visite vengono illustrate le tematiche del riciclaggio, della protezione ambientale e della sostenibilità in agricoltura.

Si è attivata una stretta collaborazione didattica con la Scuola Media Statale "Albertini" di Maccarese. Gli alunni hanno elaborato il materiale illustrativo e grafico per la creazione di brochure informative che AMA ha realizzato per i giovani studenti in visita.

Presso alcuni istituti scolastici si svolgono cicli di lezioni sull'educazione ambientale che illustrano in maniera approfondita anche le attività progettuali e le finalità del programma LIFE.

Tra il 14/11/2003 ed il 26/05/05 hanno visitato l'impianto e/o i campi dimostrativi 2.706 fra studenti ed accompa-gnatori provenienti da 51 diversi Istituti Scolastici di ogni ordine e grado a livello nazionale ed internazionale.

Tra il 12/04/05 ed il 18/05/05 si è organizzato un ciclo di lezioni ambientali presso 10 istituti romani coinvolgendo 957 partecipanti fra studenti e professori.

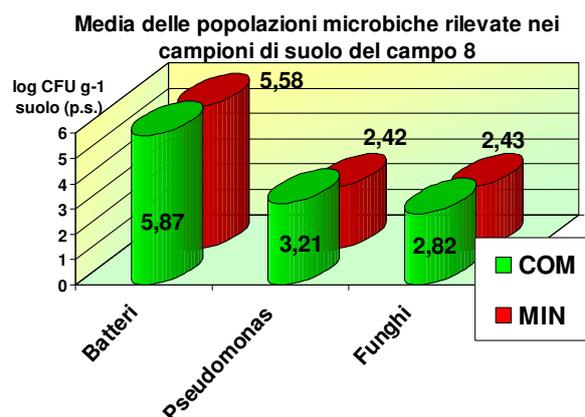
I visitatori sono stati accompa-gnati in un percorso didattico che ha coinvolto vari temi:

- il compost,
- le fermentazioni aerobiche e anaerobiche,
- il programma Life,
- l'impianto di compostaggio,
- i dati, le tecnologie, l'impatto ambientale,
- i campi dimostrativi, l'agricoltura ieri e oggi,
- l'apporto di sostanza organica,
- la ricerca, obiettivi e risultati



6. Valutazione costi-benefici, valutazione dell'impatto ambientale del progetto, benefici ambientali, discussione costi-benefici dei risultati

Al termine del progetto vengono analizzati tutti i parametri economici, (i costi di struttura, trasporto, distri-buzione, ecc.) e i parametri produttivi (i risparmi energetici, di fertilizzanti,



di discarica ecc.) per una valutazione complessiva delle produzioni e dei benefici ambientali conseguiti.

L'analisi finale mette in evidenza la competitività globale di questo modello di gestione delle risorse verdi di scarto e valuta la sua replicabilità in aree ad intensa produttività orticola ed alto interesse naturalistico.

La fertilizzazione con il compost ha determinato una tendenza all'aumento del contenuto in sostanza organica del terreno, registratasi su tutte le parcelle delle prove effettuate. E' stata notata anche la tendenza in molti terreni fertilizzati mediante compost a far registrare valori di reazione e salinità leggermente superiori.

I dati ottenuti, evidenziano un tendenziale incremento delle popolazioni microbiche coltivabili aerobie nello habitat della fila, che sembra determinato non solo dall'effetto rizosferico ma anche dal trattamento con compost.

Con il compostaggio si risparmia CO₂ per il mancato incenerimento del rifiuto e per la mancata produzione di fertilizzanti sintetici (N, P, K) in quantità pari alle frazioni contenute nel compost e che vanno a sostituire i nutrienti sintetici.

L'humus derivante dalla trasformazione delle biomasse sottrae la CO₂ che con la combustione o incenerimento sarebbe tornata all'atmosfera = 1.033 milioni t/a. Utilizzando il compost si evita di produrre fertilizzanti di sintesi con risparmio di CO₂ = 0,192 milioni t/a. L'esercizio degli impianti di compostaggio libera nell'atmosfera CO₂ = 0,245 milioni t/a.

Principali cambiamenti nella composizione dei suoli dopo tre anni di prove: sostanza organica, reazione e salinità							
		Campo "1"	Campo "2"	Campo "3"	Campo "6"	Campo "7"	Campo "8"
tot. compost apportato (t/ha)	tesi MIN	0	0	0	0	0	0
	tesi COM	151,5	117	164	116,6	110	18
sostanza organica (g/kg)	tesi MIN	8,76	7,03	8,86	16,34	6,37	1,1
	tesi COM	14,58	11,53	21,49	19,18	7,72	1,55
azoto totale (g/kg)	tesi MIN	0,26	0,28	0,35	0,65	0,24	0,71
	tesi COM	0,43	0,46	0,85	0,77	0,31	0,95
pH	tesi MIN	6,9	7,25	7,05	7,21	7,9	7
	tesi COM	7,2	7,25	7,5	7,45	7,86	7,4
salinità Ece (dS m ⁻¹ a 25°C)	tesi MIN	0,172	0,130	0,185	0,238	0,218	0,168
	tesi COM	0,280	0,174	0,312	0,331	0,187	0,202



$$\begin{array}{r}
 - 1.033 \\
 - 0,192 \\
 + 0,245 \\
 \hline
 = - 0,98
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \text{meno CO}_2 \text{ in} \\
 \text{atmosfera di } 0,98 \\
 \text{milioni di t/anno} \\
 \text{in Italia}
 \end{array}$$

Trasferibilità dei risultati progettuali

Il progetto ha dimostrato che le biomasse di rifiuto verde in un'area agricola intensiva, una volta trasformate in compost, possono essere riutilizzate per la fertilizzazione di campi di prodotti ortofrutticoli con grandi vantaggi ambientali, anche se si è messo in evidenza che i rifiuti prodotti localmente, da soli, non bastano a questo scopo. Durante il progetto sono state prodotte numerose pubblicazioni scientifiche e si è partecipato a numerosi convegni per illustrare questo risultato. Si è anche organizzato un seminario internazionale finale. Questo tipo di gestione della fertilizzazione sostenibile può essere attuato in tutte le aree agricole europee, e si è formato un gruppo di partecipanti a livello dei Paesi del Mediterraneo per studiare con un nuovo progetto dimostrativo l'importanza del compostaggio per la risoluzione di problemi della gestione dei rifiuti e per la lotta alla desertificazione.