



***LIFE + Environment Policy and Governance***

**TECHNICAL APPLICATION FORMS**

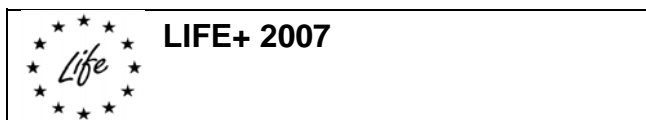
## **Part A – Administrative information**

**NOTES:**

There are 4 sets of LIFE+ "Environment Policy and Governance" application forms: A, B and C (technical forms) and F (financial forms). The financial forms are in a separate Excel file.

While filling in the technical forms A – C, please respect the standard A4 format.

Whenever several copies of one form 2007-XY needs to be produced, please use the following naming convention per page: 2007-XY/1; 2007-XY/2 etc.



FOR ADMINISTRATION USE ONLY  
**LIFE+ 07ENV/**

**PROJECT**

Project title (max. 120 characters): La serra sostenibile: azione dimostrativa per una serricoltura intensiva a zero emissioni.....

Project acronym (max. 25 characters): .....SUSTGREENHOUSE.....

The project will be implemented in the following:

Country(ies) .....ITALIA.....

Administrative region(s).....Lazio.....

Expected start date: ...01/02/2009..... Expected end date: ...31/01/2012.....

**BENEFICIARIES**

Name of the coordinating beneficiary (1): .....ARSIAL.....

Name of the associated beneficiary (2) DIPARTIMENTO di SCIENZE e TECNOLOGIE AGROAMBIENTALI "Alma Mater Studiorum" – Università di Bologna

Name of the associated beneficiary (3): .....

(Continue as necessary)

**PROJECT BUDGET AND REQUESTED EC FUNDING**

Total project budget: 920,565.00 €

Total eligible project budget: 880,565.00 €

EC financial contribution requested: 440,283 € (= 50 % of total eligible budget)

**PROJECT POLICY AREA**

You can only tick one of the following options:

|  |   |  |
|--|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Climate Change | <input type="checkbox"/> Urban environment      | <input type="checkbox"/> Waste and natural resources |
| <input type="checkbox"/> Water                     | <input type="checkbox"/> Noise                  | <input type="checkbox"/> Forests                     |
| <input type="checkbox"/> Air                       | <input type="checkbox"/> Chemicals              | <input type="checkbox"/> Innovation                  |
| <input type="checkbox"/> Soil                      | <input type="checkbox"/> Environment and Health | <input type="checkbox"/> Strategic approaches        |



**COORDINATING BENEFICIARY DECLARATION**

The undersigned hereby certifies that:

1. The specific actions listed in this proposal do not and will not receive aid from the Structural Funds or other Community financial instruments. In the event that any such funding will be made available after the submission of the proposal or during the implementation of the project, my organisation will immediately inform the European Commission.
2. My organisation has not been served with bankruptcy orders, nor has it received a formal summons from creditors. My organisation is not in any of the situations listed in Articles 93.1 and 94 of Council Regulation 1605/2002 of 25/06/2002 (OJ L248 of 16/09/2002).
3. My organisation (which is legally constituted in the European Union) will contribute 318,720.00 € to the project. My organisation will implement the following actions 1d;2 (partially); 3 (partially); 4; 5, with an estimated total cost of 597,441.00 €.
4. Should one or more associated beneficiary or co-financier reduce or withdraw its financial contribution, my organisation will ensure that a corresponding additional contribution is made available.
5. My organisation will conclude with the associated beneficiaries and co-financiers any agreements necessary for the completion of the work, provided these do not infringe on their obligations, as stated in the grant agreement with the European Commission. Such agreements will be based on the model proposed by the European Commission. They will describe clearly the tasks to be performed by each associated beneficiary and define the financial arrangements.
6. I am aware that my organisation is solely legally and financially responsible to the Commission for the implementation of the project (Article 4 of the Common Provisions).

I am legally authorised to sign this statement on behalf of my organisation.

I have read in full the Common Provisions (attached to the Model Grant Agreement provided with the LIFE+ application files).

I certify to the best of my knowledge that the statements made in this proposal are true and the information provided is correct.

At ...Roma..... on.....28/04/2009.....

Stamp and Signature of the Coordinating Beneficiary:



Name and status of signatory: Fabio Massimo Pallottini, Commissario Straordinario ARSIAL

|   |
|---|
| <b>ASSOCIATED BENEFICIARY DECLARATION</b> |
|---|

The undersigned hereby certifies that:

1. My organisation has not been served with bankruptcy orders, nor has it received a formal summons from creditors. My organisation is not in any of the situations listed in Articles 93.1 and 94 of Council Regulation 1605/2002 of 25/06/2002 (OJ L248 of 16/09/2002).
2. My organisation (which is legally constituted in the European Union) will contribute 161,562.00 € to the project. My organisation will implement the following actions 1a, 1b, 1c, 1d (partially); 2 (partially) 3 (partially); 4a (partially); 4c, with an estimated total cost of 323,124.00 €.
3. My organisation will conclude with the coordinating beneficiary an agreement necessary for the completion of the work, provided this does not infringe on our obligations, as stated in the grant agreement with the European Commission. This agreement will be based on the model proposed by the European Commission. It will describe clearly the tasks to be performed by my organisation and define the financial arrangements.
4. For the purposes of the implementation of the agreement regarding this project between the European Commission and the coordinating beneficiary:
  - a) My organisation grants power of attorney to the coordinating beneficiary, to act in our name and for our account in signing the above-mentioned agreement and its possible subsequent riders with the European Commission. Accordingly, my organisation hereby mandates the coordinating beneficiary to take full legal responsibility for the implementation of such an agreement.
  - b) My organisation hereby confirms that we have taken careful note of and accept all the provisions of the above agreement with the European Commission, in particular all provisions affecting my organisation and the coordinating beneficiary. In particular, my organisation acknowledges that, by virtue of this mandate, the co-ordinator alone is entitled to receive funds from the Commission and distribute to my organisation the amount corresponding to our participation in the action.
  - c) My organisation hereby agrees to do everything in our power to help the coordinating beneficiary fulfil his obligations under the above agreement. In particular, my organisation hereby agrees to provide him whatever documents or information may be required, as soon as possible after receiving his request.
  - d) The provisions of the above agreement, including this mandate, shall take precedence over any other agreement between my organisation and the coordinating beneficiary which may have an effect on the implementation of the above agreement between the coordinating beneficiary and the Commission.

I am legally authorised to sign this statement on behalf of my organisation.

I have read in full the Common Provisions (attached to the Model Grant Agreement provided with the LIFE+ application files).

I certify to the best of my knowledge that the statements made in this proposal are true and the information provided is correct.

At ...Bologna..... on.....08/05/2009.....

Stamp and Signature of the Associated Beneficiary:

Name(s) and status of signatory: Carlo Emanuele Gessa – Direttore del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali, "Alma Mater Studiorum" Università di Bologna

Pierangelo Landi – Vicedirettore del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali, "Alma Mater Studiorum" Università di Bologna

IL DIRETTORE  




| Coordinating Beneficiary Profile Information  |   |              |                            |                                     |
|---|---|--------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Short Name  | ARSIAL  |              | Beneficiary n°             | 1                                   |
| <b>Legal information on the Coordinating Beneficiary</b>  |   |              |                            |                                     |
| Legal Name  | ARSIAL – Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio |              | Legal Status               |                                     |
| VAT No  | 04838391003   |              | Public Authority           | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Legal Registration No   | N.A.  |              | Other Public Body          | <input type="checkbox"/>            |
| Registration Date   | N.A.  |              | Private commercial         | <input type="checkbox"/>            |
|   |   |              | Private non- commercial    | <input type="checkbox"/>            |
| <b>Legal address of the Coordinating Beneficiary</b>  |   |              |                            |                                     |
| Street Name and No  | Via Lanciani, 38  |              | PO Box                     |                                     |
| Post Code   | 00162   | Town/City    | ROMA                       |                                     |
| Country Code  | IT  | Country Name | ITALIA                     |                                     |
| <b>Coordinating Beneficiary contact person information</b>  |   |              |                            |                                     |
| Title   | Dott.   | Function     | Project Manager            |                                     |
| Surname   | Giuseppe  |              | First Name                 | Izzo                                |
| Department / Service  | Area Studi e Ricerche   |              |                            |                                     |
| Street Name and No  | Via Lanciani, 38  |              | PO Box                     |                                     |
| Post Code   | 00162   | Town/City    | ROMA                       |                                     |
| Country   | ITALIA  |              |                            |                                     |
| Telephone No  | +39.06.86273469   | Fax No       | +39.06.86273270            |                                     |
| E-mail  | g.izzo@arsial.it  | Website      | www.arsial.it              |                                     |
| <b>Coordinating Beneficiary details</b>   |   |              |                            |                                     |
| Year  | 2006  |              |                            |                                     |
| Annual turnover   | N.A.  |              | Annual Balance Sheet Total | N.A.                                |
| Number of employees   | 174   |              |                            |                                     |
| Number of employees in the department carrying out the project  |   |              | 6                          |                                     |
| Is your organisation independent (Yes or No)  |   |              |                            |                                     |
| If No, please indicate legal name(s) of owner(s) who own 25 % or more   |   |              |                            |                                     |
| Is your organisation affiliated to any other participant(s) in the project? (Yes or No)   |   |              |                            |                                     |
| If Yes, please indicate Participant Short Name(s) and character of affiliations(s)  |   |              |                            |                                     |
| <b>Brief description of the activities of the Coordinating Beneficiary</b>  |   |              |                            |                                     |
| <p>ARSIAL (Latium Regional Agency for Agriculture Development &amp; Innovation) is a Public instrumental Body of Latium Region with around 170 personnel units. It promotes development and innovation of Latium agriculture system, supporting its multifunctional character, meant as the extension of agriculture's word competences to the management of agriculture &amp; environment system and to services for rural territories. It operates for the enhancement of quality, economic and social components of the regional agriculture system. ARSIAL, jointly with the collaboration of Latium Region Agriculture Authority, takes care too of the integrated service for agriculture meteorology (SIARL) and of the management of the residual properties of the Land Reform. Arisial is mainly engaged into:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Promotion, utilisation and transfer of technology innovation for agriculture and husbandry interests with the aim to improve economic efficiency of enterprises.</li> <li>- Supply enterprises with assistance and consulting for economic and financial problems.</li> <li>- Promotion, valorisation and enhancement of market accessibility for Latium typical products with main focus to the wine &amp; food sector.</li> </ul> |   |              |                            |                                     |

## ASSOCIATED BENEFICIARY PROFILE (Complete for each Associated Beneficiary)

| Associated Beneficiary profile information  |       |  |   |
|---|-------|--|---|
| <b>Short name</b>   | DISTA | <b>Beneficiary n°</b>  | 2 |
| Legal information on the Associated Beneficiary   |       |  |   |
| Legal Name and full address   |       | Legal status   |   |
| Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali -<br>Università "Alma Mater" di Bologna<br><br>via Fanin n. 44,<br><br>40127 BOLOGNA - ITALIA   |       | <b>Public Authority</b> <input type="checkbox"/><br><b>Other Public Body</b> <input checked="" type="checkbox"/><br><b>Private commercial</b> <input type="checkbox"/><br><b>Private non-commercial</b> <input type="checkbox"/> |   |
| Brief description of the activities of the Associated Beneficiary   |       |  |   |
| <p>Il Dipartimento universitario è attivo nelle seguenti aree scientifiche:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Area Agronomia e Coltivazioni che si occupa di ricerca e insegnamento nell'ambito di molteplici tematiche quali tecniche agronomiche, produzione e qualità di colture alimentari e non, sostenibilità dei sistemi agricoli, fisiologia ed ecologia vegetale applicata, bioenergia, lotta alle infestanti, fisica del suolo, agrometeorologia e agroclimatologia, modellistica, biologia e produzione delle sementi.</li> <li>2) Chimica Agraria, caratterizzata dalla presenza di tre gruppi di ricerca impegnati nello studio del sistema acqua-suolo-pianta -atmosfera dal punto di vista chimico, biochimico, fisiologico, biologico e pedologico con particolare attenzione ai sistemi produttivi, ai mezzi di produzione, alla vulnerabilità, conservazione e protezione del territorio e dell'ambiente.</li> <li>3) Entomologia agraria, che persegue le conoscenze del comportamento, della fisiologia e biochimica degli insetti dannosi ed utili alle economie delle coltivazioni agrarie, forestali e dei prodotti in post raccolta.</li> <li>4) Genetica Agraria, particolarmente attivo nel campo del miglioramento genetico rivolto a favorire la sostenibilità dell'agricoltura e l'aumento della qualità dei prodotti agroalimentari, attraverso linee di ricerche rivolte a chiarire aspetti genetici di base e allo sviluppo di materiali e strumenti (piattaforme) potenzialmente fruibili dalla comunità scientifica nazionale ed internazionale.</li> <li>5) Microbiologia agraria, con attività di ricerca prevalentemente rivolte alle applicazioni di microrganismi probiotici e molecole prebiotiche per l'uomo, per gli animali e per le piante, mediante approcci ecologici, fisiologici e tassonomici ai singoli microrganismi e alle loro comunità, direttamente nell'ambiente naturale (intestino, rizosfera) o in condizioni artificiali.</li> <li>6) Patologia Vegetale, che ha come obiettivo primario lo studio delle alterazioni strutturali e funzionali, a breve o a lungo termine, circoscritte e generalizzate, provocate da agenti causali biotici e abiotici, includendo tra gli ultimi anche quelli di origine antropica.</li> </ol> |       |  |   |

YOU MAY DUPLICATE THIS PAGE

**CO-FINANCIER PROFILE AND COMMITMENT FORM (Complete for each co-financier)**

| <b>Legal Name and full address on the co-financier</b>         |            |
|--|------------|
| NOT APPLICABLE   |            |
| <b>Financial commitment</b>                                    |            |
| <b>We will contribute the following amount to the project:</b> | ..... Euro |
| <b>Status of the financial commitment</b>                      |            |
|  |            |
| <b>Stamp and signature of the authorised person</b>            |            |
| <b>Name and status of the authorised person (obligatory):</b>  |            |
| <b>Date of the signature (obligatory):</b>                     |            |
| <b>Authorised stamp and signature (obligatory):</b>            |            |

YOU MAY DUPLICATE THIS PAGE

**OTHER PROPOSALS SUBMITTED FOR COMMUNITY FUNDING**

**Please answer each of the following questions :**

- Have you or any of your associated beneficiaries already benefited from previous LIFE co-financing? (please cite LIFE project reference number, title, year, amount of the co-financing, duration, name(s) of coordinating beneficiary and/or partners involved):

Si; con il progetto LIFE 02 ENV/IT/00089; "fertiLIFE - Fertilizzazione sostenibile di un'area orticola intensiva mediante l'utilizzo di biomasse vegetali locali di scarto"; 2002; contributo comunitario: 535.728 €; durata 36 mesi; coordinatore: ARSIAL, partner: CONSORZIO AGRITAL RICERCHE, AMA.

- Have you or any of the associated beneficiaries submitted any actions related directly or indirectly to this project to other Community financial instruments? To whom? When and with what results?

No, mai.

- For those actions which fall within the eligibility criteria for financing through other Community financial instruments, please explain in detail why you consider that those actions nevertheless do not fall within the main scope of the instrument(s) in question and are therefore included in the current project.

L'intero programma di lavoro riguarda un'attività altamente dimostrativa, a carattere non competitivo e locale, il cui scopo ultimo implica finalità di politica ambientale e sviluppo agronomico in un area di protezione naturale a livello di Sito di Importanza Comunitaria (il Monumento Naturale del Lago di Fondi). Per questo motivo non era possibile presentare il programma nell'ambito di altri strumenti finanziari europei. Il programma non può essere presentato nell'ambito del Programma Interreg in quanto pur essendo presenti situazioni agricole locali assimilabili alla presente in altre regioni europee, non vi sono le esigenze tecniche ed ambientali contingenti che si verificano nella Piana di Fondi. La localizzazione dell'azione del programma progettuale all'interno di un SIC minacciato dai gravi problemi ambientali derivanti dall'agricoltura intensiva in atto all'interno del suo territorio e le problematiche connesse, rendono il progetto obbligatoriamente eligibile in ambito dello strumento LIFE + Environmental Policy & Governance, con risvolti riguardanti anche lo specifico delle azioni prioritaria LIFE Nature e Biodiversity. Il progetto, inoltre, per quanto sia di interesse a livello comunitario per l'importanza esemplificativa della tematica svolta, riguarda comunque un territorio che viene coinvolto a livello nazionale tramite attori dello scenario locale.



***LIFE + Environment Policy and Governance***

**TECHNICAL APPLICATION FORMS**

## **Part B – Objectives and expected results**

- No financial information should be included in these forms.
- All forms in this section may be lengthened, so as to include all essential information.

**SUMMARY DESCRIPTION OF THE PROJECT** (Max. 3 pages; to be completed in English)

**Project title:** The sustainable Greenhouse: demonstrative action for zero emission intensive greenhouse agriculture

**Objectives:**

In the next future climate change will impose the implementation of adaptation and mitigation strategies in many sectors of human activity. In agriculture this implementation will be specially apt to the greenhouse horticulture sector. In fact rising a crop in a confined environment will enable more adaptation to the forecasted abrupt climate weather phenomena and a mitigation of the bad effects of winds, drought and excessive rainfall. Another advantage of greenhouse horticulture respect to the open field is that the cultivation could be performed with continuous cycles independent from season and from soil disposability. This helps to bypass the actual problem of "competition for the soil" between energy-crops and food-crops. The problem is that traditional greenhouse agriculture is very environmentally unfriendly, requesting a lot of chemical, energy and water inputs directly and indirectly connected to greenhouse gasses emissions and polluting effluents. The overlying purpose of the project is to demonstrate that the future of intensive horticulture will be adequately answered by a sustainable model of greenhouse that will try strategically:

a) to demonstrate that greenhouse agriculture could be fulfilled with more environmental friendly modalities in terms of: 1) direct or indirect greenhouse gasses emission; 2) water consumption; 3) pollutant nutrients and chemicals drainage into soil and diffusion in the air. All this will be accomplished utilising the best innovative already existent market technologies applied in a global approach context to the problem. It is well known that intensive agriculture is very pollutant and could be dangerous for the environment. This is particularly intensified in case of crops cultivated into greenhouses, where the high structural costs and the limited place availability oblige the farmer to push forward the growth, utilising chemicals instead of organic matter; where the absence of satisfying rotation systems prevents the utilisation of soil enhancing crops like Leguminosae; where the higher value of productivity and the consequently higher economical risk pushes the farmer to utilise anti-frost methods very expensive for the environment, like water sprinkling; where the need of a confined environment forces to utilise many artificial not-biodegradable materials and high energy inputs. All this is bringing at risk everywhere in Europe the areas subjected to greenhouse agriculture, with risk of soil desertification, groundwater saltiness increase, due to the elevated pumping of groundwater, pollution increase, and clearly high carbon gas production linked to the high energy consumption.

b) to demonstrate that greenhouse agriculture, when accomplished following the project proposed technologies, could be compatible with nature protection and could be present inside natural parks and reserves, without causing ecological problems and, moreover, giving thus a substantial financial help to the local community economy.

c) to help farmers and students to understand the complex of links and relations that represent the dynamic exchange among air-water-soil present into the greenhouse structure, with particular relevance to the carbon cycle, with the purpose of a better environmental education and a better awareness of the responsibilities that agriculture operators have in the global carbon foot-printing.

**Actions and means involved:**

a) two (or more) demonstrative greenhouses will be accomplished: the first following the traditional practice to be considered as control, the second one utilising the best commercial technologies to reduce all kind of emissions. Particular attention will be given to recover anti-frost irrigation water in a close-cycle system and in the adoption of materials totally environmentally friendly. The greenhouses will be cultivated for three years with the traditional local selected cycle of crops and varieties but in the "Living Greenhouse" the common agricultural practice will be replaced by totally nature-friendly technologies,

utilising manure, compost and zeolythes as substrate integrators and selected enzymes and fungi to enhance a rational and ideal transformation of inorganic into organic substances through the vegetal organisms.

b) The two demonstrative greenhouses will be realised inside the Special Protected Area of the Natural Monument of Lago di Fondi, an area of particular vulnerability compelled to live with a superimposing reality of 250 hectares of greenhouses for a total extension of 1,000 hectares territory. All the Fondi Plain is actually at risk of geological subsidence and saltiness intrusion, due to the great utilisation of underground water for anti-frost irrigation systems that the farmers utilise in average 30 night/year with 1,500 litres/minute/ha consumption. Moreover the recently established Reserve Authority has to resolve the problems originated by this traditional highly polluting and environmental destroying economy co-existence with the Nature reserve management, and will be eager to acquire the project results evidence.

c) The project will assimilate the greenhouse system to a global living organism, trying to give evidence of the structure of the dynamic laws that rule its functioning through a continuous visualisation of its main components status. This will be achieved thanks to the utilisation of lysimeters to check the water content of the soil under the crops, rhizotrones to display the radical growth of the crops, energy-counters to display the energy utilisation of the greenhouse in its wholeness. These instruments will be connected to a website continuously updated to enable far control of each greenhouse model situation and will represent visually the "organism state". Global evaluations of energy balances, emissions level and economic balance of the productions will be carried out by academic professionals. The dissemination of the results will be targeted to students and farmers thanks to on-place visits, ad-hoc training courses for divulgators and extension agents and to the website monitoring tool itself.

**Expected results (quantified as far as possible):**

Achieving a cost-efficient emission reduction (quantified at last around the 10%) of the emissions in CO<sup>2</sup> derived from intensive greenhouse agriculture thanks to the utilisation of market based instruments and existing technologies enabling reduction of water input and subsequent energy consumption;

Reducing the level of effluents (according to the Plant Protection Products and Nitrates Directive, and the Flood Directive) into the underground water and the lake water of the Monumento Naturale del Lago di Fondi (quantified at last around the 20%), thanks to a new adequate management of fertilisation and subsoil inputs;

Support new awareness among the farmers and a better policy of local authorities toward agriculture practice in general and in particular inside Environment Reserves and Natural parks thanks to the diffusion of the sustainable greenhouse agriculture model through:

a) specialised training of technical divulgators (at least 20 participants);

b) educative short course visits to secondary schools and visiting groups (at least 1,000 participants);

c) enabling permanent on-line information concerning the operating parameters through distance internet monitoring of the functional, economic and energy inputs/outputs of the model greenhouse in a dedicated website (at least 2,000 website visitors during the project lifetime).

**ENVIRONMENTAL PROBLEM TARGETED**

Nel prossimo futuro il cambiamento climatico imporrà la implementazione di strategie di adattamento e mitigazione in molti settori dell'attività umana. In agricoltura questa implementazione sarà particolarmente favorita nel settore dell'orticoltura in serra. Infatti la coltivazione in ambiente confinato permette un miglior adattamento ad improvvisi fenomeni meteorologici ed una mitigazione degli effetti negativi di venti, siccità e eccessiva pioggia. Un altro vantaggio della serricoltura rispetto al pieno campo è che la coltivazione può essere portata avanti a ciclo continuo, indipendentemente da stagioni e disponibilità di terreno. Questo fatto può aiutare a bypassare l'attuale problema della "competizione per il suolo" fra colture ad uso energetico e quelle ad uso alimentare. Il problema è che la tradizionale agricoltura in serra è molto nociva per l'ambiente, richiede notevoli apporti di mezzi chimici, idrici ed energetici e rilascia molte emissioni ad effetto serra ed effluenti inquinanti. L'orticoltura in genere e la serricoltura in particolare, rappresenta un'attività ad elevato impatto ambientale in relazione ai notevoli apporti richiesti per sostenere le produzioni ed al conseguente elevato impatto nel rilascio di gas ad effetto serra dovuto agli alti consumi energetici richiesti sia dall'utilizzazione dei mezzi tecnici utilizzati (strutture protettive, fertilizzanti, fitofarmaci) sia dagli apporti operativi richiesti dalle colture (irrigazioni, lavorazioni, riscaldamento). Il largo impiego di fattori tecnici e agronomici appare necessario per le peculiarità che contraddistinguono il settore e che possono essere sintetizzate dal dinamismo degli avvicendamenti colturali, legati più a logiche di mercato che agronomiche. Circa il 20% delle serre italiane sono dotate di impianti di riscaldamento. Viene calcolato che per la sola climatizzazione il consumo diretto di energia si aggiri sull'ordine di 140.000 TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio), pari a circa il 95% dell'energia globalmente necessaria alla produzione, con una incidenza sul costo totale di produzione del 20-30%. Per i consumi energetici indiretti, relativi ai materiali di struttura e copertura, si stima che in ogni mq. di plastica e di vetro siano incorporati rispettivamente circa 10-12.000 Kcal e 80.000 Kcal. Si stima comunque che per le colture protette in Italia ogni anno si consumano circa 80.000 tonnellate di plastica; pertanto notevoli sono i problemi legati al materiale di scarto di questo tipo. Si può osservare comunque che l'impiego di materiali plastici a lunga durata è poco diffuso a causa del loro costo elevato. In particolare questo sistema agricolo è considerato tra quelli a più alto consumo di fitofarmaci. Infatti per la difesa fitosanitaria di queste colture mediamente si interviene con circa 10 trattamenti chimici/coltura, con punte che possono superare i 20 interventi/coltura per certe specie floricole. Nel lungo periodo questi effetti possono causare degradazione dei suoli, con forti decrementi della produttività e della redditività delle coltivazioni, e inquinamento delle falde e dei corsi d'acqua. Il rischio ambientale è accentuato poi dal fatto che, come nel caso dell'area di svolgimento progettuale, l'attività orticola interessa ambienti altamente vulnerabili per localizzazione e condizioni pedologiche e idrologiche (zone litoranee o vicine a corsi d'acqua, terreni sciolti con falde acquifere superficiali) spesso di elevato valore paesaggistico e naturalistico.

Il comprensorio di svolgimento del progetto riguarda appunto la zona litoranea di Salto di Fondi (LT): un'area attualmente a rischio di subsidenza ed intrusione salina, a causa dell'elevato emungimento dell'acqua di falda per uso agricolo. L'intera zona è sotto l'amministrazione della Riserva del Monumento naturale del Lago di Fondi, instauratasi recentemente, che deve risolvere i problemi causati dalla coesistenza di un sistema economico altamente inquinante e dannoso per l'ambiente (250 ettari di serre su di un'estensione territoriale di 1.000 ettari) con la gestione della riserva in un'area molto sensibile. Sintetizzando i risultati emersi dalle analisi fisico-chimiche dei campioni di 25 delle 80 aziende presenti nell'area progettuale, si è messa in luce la presenza nei terreni di una dotazione elevata, spesso eccessiva di micronutrienti (fosforo e potassio, ma anche magnesio) ed una bassa presenza di calcio. I micronutrienti in molte aziende superano le "soglie di eccesso" dando luogo a possibili effetti fitotossici.

Oltre alla realtà sopra descritta, in cui emerge tutta la problematica correlata alla stesura di corretti ed equilibrati piani di concimazione, si assiste da oltre un decennio ad una progressiva ed irreversibile intrusione di acqua salmastra nelle falde profonde. Dalla situazione esaminata si nota come siano presenti tutte le condizioni per l'instaurarsi di gravi problemi agronomici ed ambientali; l'elevato quantitativo di elementi nutritivi nel terreno associato ad una crescente quantità di sodio, sia nel terreno che nelle fonti di approvvigionamento idrico, induce alla necessità di razionalizzare le pratiche agronomiche della zona rendendo più consapevoli tutti i soggetti della filiera produttiva e della gestione del territorio. La problematica della salinizzazione dovuta ad eccessivo emungimento di acqua dalla falda e intrusione del cuneo salino è peraltro causata in gran parte dalla consuetudine di usare d'inverno l'acqua "calda" delle falde per "riscaldare" le serre.

La tecnica dell'irrigazione antibrina delle serre risale ai primi anni settanta, ideata a Fondi da due ricercatori salernitani (Porcelli, D'Amore). Si è rapidamente diffusa in tutto l'Agro Pontino ove si stima che, attualmente le superfici interessate siano più di 1200 -1400 ettari. Il prelievo di acqua dalle falde freatiche non è sottoposto ad alcun fattore limitante e per le aziende agricole, l'unico elemento deterrente, è il solo costo energetico sostenuto per l'attivazione delle pompe sommerse (energia elettrica o gasolio per i motori a trasmissione cardanica). Si calcola che il consumo annuale globale di acqua per lo sbrinamento sia a fine inverno in media di circa 15,7 milioni di litri di acqua ad ettaro. È evidente quindi che tale "sistema" dato il suo enorme impatto ambientale, merita un attento studio risolutivo, sia dal punto di vista tecnico-impiantistico che dal punto di diffusione ed informazione verso i soggetti interessati.

Nel progetto inoltre, si introdurranno tecniche di coltivazione per aumentare l'effetto di assorbimento della CO<sub>2</sub> con prove tese a dimostrare il ruolo della sostanza organica nel suolo come "sink" di carbonio recependo gli obiettivi del protocollo di Kyoto per la lotta all'effetto serra e al cambiamento climatico. Infatti, quello che scaturisce da autorevoli valutazioni (ad esempio il lavoro svolto dall'European Climate Change Programme (ECCP) grazie al Working Group on Sinks Related to Agricultural Soils) è che la fertilizzazione organica provoca nel tempo un accumulo di carbonio nel suolo, il che potrebbe fungere da meccanismo per la sottrazione, nel bilancio complessivo, di anidride carbonica all'atmosfera. La Comunicazione della Commissione Europea sulla Strategia per il Suolo, inoltre, focalizza in particolare l'importanza della sostanza organica, oltre che per il sequestro di carbonio nei suoli, anche per la lotta alla desertificazione ed all'erosione, l'aumento della biodiversità tellurica e per l'esaltazione del ruolo ambientale dei suoli.

Le azioni progettuali previste rispondono quindi alle seguenti direttive e comunicazioni Europee: La direttiva 2006/32/CE per migliorare l'efficienza energetica negli usi finali; la comunicazione 9.2.2005-35 finale "*Winning the Battle Against Global Climate Change*" che prevedeva, fra l'altro, le raccomandazioni per la diffusione di una maggiore consapevolezza in materia di cambiamento climatico; la Direttiva 91/676/CEE del Consiglio, del 12 dicembre 1991, relativa alla "*Protezione delle acque dell'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole*"; la direttiva 2000/60 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque; la comunicazione 16.4.2002-179 "*Verso una strategia tematica per la protezione del suolo*"; le strategie generali di adattamento e mitigazione al cambiamento climatico. Tali documenti individuano in particolare fra le priorità di emergenza: la difesa del suolo da intrusione salina, il mantenimento della sostanza organica ed un uso corretto e sostenibile dell'acqua irrigua.

Il progetto infine risponde alle strategie di adattamento ai cambiamenti climatici, in quanto valorizza l'uso sostenibile della serricoltura che è meno sensibile rispetto alle colture in pieno campo alle variazioni climatiche improvvise ed ai picchi di cambiamento, che secondo gli ultimi rapporti dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) caratterizzeranno i cicli climatici nei prossimi decenni.

## OBJECTIVES OF THE PROJECT

Lo scopo principale del progetto è di dimostrare che il futuro dell'orticoltura intensiva può essere adeguatamente sostenuto da un modello sostenibile di serra che mira strategicamente a:

a) dimostrare che l'agricoltura in serra può essere attuata con modalità più rispettose per l'ambiente in termini di: 1) emissione diretta o indiretta di gas ad effetto serra, 2) emungimento di acqua dal suolo; 3) percolamento nel suolo e diffusione nell'aria di nutrienti ed inquinanti chimici. Tutto questo verrà realizzato utilizzando le migliori tecnologie di mercato già esistenti in un contesto di approccio globale al problema, confrontando due tipi di serre che utilizzano entrambi sistemi antibrina basati sull'aspersione di acqua sulle coperture (il tipo di serra maggiormente diffuso nella zona). Le due tipologie si differenzieranno principalmente per quanto riguarda il riciclo o meno dell'acqua impiegata. Al momento attuale nelle serre della zona l'acqua utilizzata come mezzo antibrina è a perdere. Nelle due serre poi verranno confrontati sistemi orticoli a basso impatto con i sistemi colturali normalmente attuati nella zona (generalmente prevedono largo impiego di input tecnici, in particolar modo fertilizzanti). Verranno presi in considerazione dei sistemi orticoli integrati e conservativi che ottimizzano l'uso delle risorse (suolo e acqua), limitino gli apporti idrici e di fertilizzanti, riducano le perdite di nitrati, garantiscano un elevato standard delle produzioni.

E' ben noto il fatto che l'agricoltura intensiva è molto inquinante e dannosa per l'ambiente. Ciò è particolarmente vero nel caso di colture serricole, dove gli elevati costi di struttura e gli spazi limitati obbligano l'agricoltore a forzare la crescita utilizzando prodotti chimici al posto di sostanza organica; dove l'assenza di un sistema di rotazione soddisfacente impedisce l'utilizzazione di colture miglioratrici del terreno come le Leguminose; dove l'alto valore della produzione e di conseguenza gli elevati rischi economici, spingono l'agricoltore ad utilizzare, tra l'altro, metodi antigelo molto dispendiosi per l'ambiente, quali la nebulizzazione ad acqua; dove la necessità di un ambiente confinato porta all'utilizzazione di diversi materiali non biodegradabili e ad alti apporti energetici. Questo sta mettendo a rischio dovunque in Europa le aree soggette alla serricoltura, con problemi di desertificazione del suolo, aumento della salinità delle falde causata dall'eccessivo emungimento di acqua dalle falde freatiche, aumento dell'inquinamento e chiaramente, elevato aumento di CO<sub>2</sub> collegato all'alto consumo energetico.

b) dimostrare che la serricoltura, se realizzata secondo le tecniche proposte dal progetto, può essere compatibile con la protezione della natura e può essere presente all'interno di parchi e riserve naturali, senza causare problemi ecologici o meglio, contribuendo a un sostanziale aiuto all'economia delle comunità presenti. Questo punto verrà svolto realizzando l'impianto dimostrativo composto da una serra modello sostenibile e da una tradizionale (già descritto al punto a) all'interno di un SIC, monitorando il complesso delle interazioni dell'attività colturale con l'ambiente in tutte e due le serre e confrontando i due modelli attraverso un bilancio globale di tutti i parametri in entrata e uscita.

c) aiutare agricoltori e studenti a comprendere il complesso di legami e relazioni rappresentato dallo scambio dinamico tra aria-acqua-suolo presente nelle strutture a serra, con particolare rilievo al ciclo del carbonio, con lo scopo di una migliore educazione ambientale e una migliore consapevolezza delle responsabilità che gli operatori agricoli hanno nella produzione globale di anidride carbonica. Questo punto verrà attuato con la realizzazione di un'attività informativa suddivisa in specifiche azioni mirate ai differenti attori del sistema e comprendente fra l'altro, visite guidate al modello di serra sostenibile, corsi di formazione per tecnici impegnati nella divulgazione e la realizzazione di un sito internet in cui viene

visualizzato dal vivo il comportamento funzionale dell'interazione pianta-ambiente nei due diversi modelli di serra presenti nell'impianto dimostrativo attraverso il collegamento on line dei principali strumenti di misura e di rilevamento.

Per quanto riguarda il confronto tra i sistemi orticoli a basso impatto e quelli tradizionali particolare attenzione sarà rivolta alle dinamiche di evoluzione della sostanza organica, alle modificazioni delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo, all'efficienza idrica e nutrizionale e all'impatto ambientale, oltre ai riflessi sulle produzioni e la qualità dei prodotti.

Gli obiettivi specifici per quanto riguarda questi aspetti riguarderanno:

- 1) Valutazione agronomica di lavorazioni del terreno di tipo conservativo (minima lavorazione) e dell'impiego di sostanza organica, principalmente compost da incorporare nel terreno o da utilizzare come pacciamatura organica.
- 2) Analizzare diversi criteri e modalità per la distribuzione dell'acqua nei sistemi colturali a confronto, anche attraverso la misura dello stato idrico del terreno (es. tensiometri, TDR), per ottimizzare la gestione idrica, di ridurre gli sprechi di acqua, limitare la lisciviazione dei nutrienti e fornire produzioni soddisfacenti.
- 3) Analizzare la dinamica dell'acqua, nei suoi principali aspetti agronomici (ET, infiltrazione, percolazione, dinamica della falda, efficienza idrica) nei sistemi colturali a confronto.
- 4) Valutare diversi criteri e modalità per la distribuzione dell'azoto nei sistemi colturali a confronto anche attraverso la misura dello stato nutrizionale della coltura (es. CropScan, SPAD, sap test), per ottimizzare la concimazione, ridurre gli sprechi di N, limitare la lisciviazione dei nitrati e fornire produzioni soddisfacenti.:
- 5) Valutare la fertilizzazione azotata nei suoi diversi aspetti nei sistemi colturali a confronto (influenza sui parametri ecofisiologici della produzione, efficienza della concimazione, ecc.)
- 6) Valutare le modificazioni delle caratteristiche fisiche del suolo (es. porosità, capacità di ritenzione idrica, CSC e stabilità degli aggregati) nei sistemi colturali a confronto.
- 7) Analizzare la dinamica dell'azoto (N) e del carbonio (C) nel terreno nei sistemi colturali a confronto
- 8) Studiare gli effetti dei diversi sistemi adottati sulle produzioni e sulla qualità dei prodotti (estrinseca ed intrinseca).
- 9) Fornire precise indicazioni per una razionalizzazione della irrigazione e della concimazione azotata in sistemi colturali a basso impatto.

## STATE OF THE ART AND INNOVATIVE ASPECTS OF THE PROJECT

E' notorio che l'orticoltura in serra rappresenta uno dei settori agricoli intensivi a maggiore effetto inquinante per l'ecosistema. Lo studio di pratiche agricole più sostenibili applicate all'orticoltura in serra non è di per se un aspetto innovativo. Differenti studi sono già stati condotti a livello internazionale sui negativi effetti indotti all'ambiente dai metaboliti dei fattori di produzione.

In nessun caso è però mai stato affrontato, come nel presente progetto, un approccio globale al problema, prevedendo un'azione integrata per la adozione di diverse tecnologie ecologicamente più rispettose e la loro azione correlata con un effetto moltiplicatorio di benefici per l'ambiente. Le tecnologie previste riguardano in particolare:

a) l'introduzione di substrati di crescita che favoriscono l'aumento della fertilità e biodiversità del terreno, aumentano l'efficacia dell'adsorbimento radicale, riducono le necessità di somministrazione di sostanze nutritive di sintesi e di apporti idrici, aumentano l'effetto di assorbimento ed immobilizzazione della CO<sub>2</sub>. Questi substrati sono composti da zeoliti e compost. Alcuni ricercatori ( USA, Israele, Spagna, Italia) hanno concentrato la loro attenzione sugli effetti benefici che derivano dall'applicazione delle zeoliti nel terreno aprendo interessanti scenari meritevoli di maggiore attenzione da parte degli agricoltori, in quanto questa importante famiglia di minerali può ridurre sensibilmente il fabbisogno di fertilizzanti chimici e di acqua nel corso dei cicli colturali. Su questo importante argomento, è disponibile una vasta mole di lavori sperimentali con ampia ed esaustiva documentazione dalla quale emerge una costante "positività" dei risultati ottenuti con l'applicazioni delle zeoliti nel terreno. In molti paesi ove si pratica una orticoltura altamente specializzata con situazioni molto simili a quelle in cui operano gli orticoltori italiani, l'innovativa pratica della "zeolitizzazione del terreno" sta riscuotendo ampi consensi sia in ambito scientifico che tra gli agricoltori utilizzatori. Anche nella realtà laziale sono iniziate alcune prove applicative in campo e, dalle testimonianze alquanto positive raccolte presso gli agricoltori utilizzatori è emersa una realtà molto promettente. Inoltre precedenti esperienze pratiche condotte dal DISTA con la collaborazione del locale Consorzio di Bonifica, concordano sulla possibilità di ridurre sensibilmente - anche del 30- 40 % - l'apporto di acqua irrigua e di concimi chimici senza compromettere i risultati produttivi. L'utilizzazione del compost in agricoltura ed i benefici effetti che se ne ricavano in termini di aumento della biodiversità/fertilità del suolo e di risparmio di input di fertilizzanti chimici sono stati dimostrati, oltre che a livello mondiale da numerose ricerche scientifiche, anche a livello divulgativo grazie all'esperienza che ARSIAL ha accumulato attraverso il precedente progetto LIFE, "Fertilife" (LIFE 02 ENV/IT/00089).

b) un sistema di riscaldamento invernale basato sull'irrigazione con effetto antibrina a ciclo chiuso. Il criterio usato è quello di attivare gli impianti antibrina nei giorni più freddi, cioè nei giorni di assenza di copertura nuvolosa e con una temperatura esterna in grado di arrecare danni irreversibili alle colture presenti in serra. In realtà tale temperatura ( la T minima critica) è variabile da coltura a coltura, ma nella pratica attuale il termostato che attiva l'impianto è regolato dal singolo agricoltore, sulla base di valutazioni soggettive confortate dalle personale esperienza. Infatti, una serie di sopralluoghi effettuati su differenti serre ha consentito di osservare che la differenza tra le temperature di avvio degli impianti antibrina risultavano assai difformi, per cui la temperatura-soglia ricadeva nell'intervallo 3÷6 °C. Nel corso di una verifica esplorativa circa la situazione comportamentale degli agricoltori, è emerso che una percentuale molto elevata di questi attiva la difesa anche in assenza di reale pericolo, spinti da diverse motivazioni comprendenti: 1) errata valutazione del rischio gelo; 2) scarsa attenzione alla taratura degli strumenti di controllo interni alla serra; 3) rinuncia all'adozione di tecniche mitiganti le basse temperature ( tessuto non tessuto); 4) mancato adeguamento del metodo di aspersione nella direzione dei sistemi più parsimoniosi; 5) scarsa o assente

informazione scientifica in merito ai diversi gradi di efficacia dei sistemi di aspersione e delle diverse tipologie di microirrigatori. Le visite tecniche presso le serre della piana di Fondi hanno mostrato che le tecniche di irrigazione antibrina sono sostanzialmente due: la prima tramite diffusori simili a quelli usati per la microirrigazione, la seconda usa apposite ali piovane costituite da un tubo in polietilene microforato. In relazione alla tipologia, i sistemi antibrina basati sull'aspersione di acqua sulle coperture delle serre si fondono su due principi: 1) riscaldamento per convezione; 2) effetto "igloo". Il primo fenomeno è legato al gradiente esistente tra la temperatura dell'acqua e la temperatura dell'aria. Il secondo fenomeno, che si ritiene preponderante, si fonda sulla minore capacità termica (quantità di calore che un corpo deve acquisire /cedere perché la sua temperatura vari di un grado Kelvin) del ghiaccio, per cui la temperatura interna delle serre sostanzialmente innalzasi durante le ore di irraggiamento solare diurne, viene ad essere tutelata rispetto alle temperature nelle ore notturne dallo strato di ghiaccio. I dati raccolti mostrano preoccupanti consumi di acqua, in un periodo dell'anno, l'inverno, in cui notoriamente per il clima mediterraneo si verificano modestissime, se non nulli consumi idrici ai fini irrigui. Addirittura tali consumi risultano decisamente superiori a quelli della stagione irrigua, anche con riferimento agli ordinamenti colturali più idroesigenti. Ciò determina un notevole stress della falda, in quanto questo prelievo incontrollato di acqua è effettuato dai singoli coltivatori per mezzo di pozzi privati. Una soluzione potrebbe essere quella di creare un circuito chiuso, per riutilizzare quindi le stesse acque. Questa soluzione tecnicamente semplice e relativamente economica trova tuttavia molti pareri contrari. Infatti c'è la convinzione che l'aspetto benefico del sistema sia rappresentato essenzialmente dalla temperatura dell'acqua di falda che è di  $13\div 14$  °C. Invece, il progetto vuole dimostrare che l'effetto "igloo" giochi un ruolo fondamentale, e che quindi la temperatura dell'acqua sia ininfluente, anzi con molta probabilità più bassa è la temperatura, con più velocità avviene il fenomeno dell'effetto "igloo". Questo permetterebbe di utilizzare un sistema di ricircolo dell'acqua con vasca di accumulo in superficie e di risparmiare l'emungimento delle acque di falda che raggiunge valori enormi, come dimostrato dai dati di consumo citati nella descrizione del problema ambientale, tali da mettere in pericolo l'equilibrio idro-geologico locale.

Un altro fattore innovativo è rappresentato dal fatto che l'applicazione di queste tecnologie a basso impatto ambientale, finalizzate sia al ciclo del carbonio che a quello dell'acqua, verrà esemplificata grazie ad un modello dimostrativo osservabile dal vivo nel suo funzionamento (in internet) e corredato da bilanci completi dal punto di vista ambientale, energetico ed economico.

L'innovazione del progetto risiede anche nel proporre il modello dimostrativo inserito all'interno di un'area di riserva naturale a fortissima intensità serricola e a fragilissimo carattere idrogeologico ove il forte fabbisogno idrico comporta un elevato emungimento di acqua di falda che sta provocando una minacciosa intrusione salina dal mare, non attenuata, ma anzi aggravata dalla massiccia percolazione di nutrienti azotati provenienti dalle stesse colture serricole. Questo stato di minaccia accentua l'attenzione pubblica e serve ad attirare maggiore consapevolezza sulle tecnologie proposte per la serricoltura sostenibile.

L'originalità del progetto risiede infine nella capacità che esso avrà di esprimere un complessivo bilancio ambientale, energetico ed economico di un sistema organico considerato nel suo complesso e di valutare, con un modello esemplificativo, il risparmio dei costi energetici e la diminuzione della pressione dei fattori che incidono negativamente sul cambiamento climatico.

## DEMONSTRATION CHARACTER

Il progetto prevede una dimostrazione della validità del modello di serra sostenibile a livello di effettiva scala pilota. L'impianto sarà infatti realizzato presso una delle aziende facenti capo alla Cooperativa "Salto di Fondi" che opera nell'ambito del bacino di utenza del locale Consorzio di Bonifica e all'interno del SIC Monumento Naturale del Lago di Fondi. Il modello di serra sostenibile realizzato sarà inserito nella normale attività economica dell'azienda, prevedendo una forma di incentivazione contrattuale per indennità di occupazione del suolo che assicuri l'imprenditore da qualsiasi, pur infondato, timore di perdita di guadagno. La valutazione economica (come quella ambientale ed energetica) del bilancio di conduzione del modello di serra sostenibile verrà condotta con una rilevazione separata di tutti i flussi economici in entrata ed in uscita specifici al modello stesso e sarà confrontata applicando lo stesso metodo di rilevamento al modello tradizionale nel pieno rispetto ed in piena autonomia della normale attività imprenditoriale dell'azienda stessa. Il bilancio globale dei risultati a confronto sarà svolto da DISTA attraverso l'analisi comparata di tutti i dati rilevati nei tre anni di durata del progetto attraverso la continua opera di monitoraggio strumentale e manuale effettuata sui due modelli da propri operatori, grazie alla collaborazione con il locale Consorzio di Bonifica.

Tale carattere dimostrativo assume significativa valenza in considerazione che il sito progettuale si localizza nei pressi della struttura di commercializzazione "MOF – Mercato Ortofrutticolo di Fondi", che raccoglie la produzione ortofrutticola del Basso Lazio e della Campania. Trattasi di importante struttura che ha una rilevante movimentazione di prodotti ortofrutticoli annuale aggiratesi attorno a 1.150.000 tonnellate (dati ufficiali del MOF). La presenza di una massiccia quantità di scarti mercatali comporta la disponibilità di avviare a compostaggio quote significative di materiale organico per l'ottenimento di ACQ (Ammendante Compostato di Qualità). In tale area manca un impianto che valorizzi adeguatamente tali risorse. L'occasione progettuale può generare, a seguito delle prove dimostrative di compost che saranno realizzate, una consapevolezza a livello locale di ricorrere ad impianti di compostaggio con duplice scopo: da un lato di acquisire una fonte di sostanza organica e dall'altro di avviare una corretta politica di gestione produttiva dei rifiuti.

## EU ADDED VALUE OF THE PROJECT AND ITS ACTIONS

La messa a punto di un modello di serra sostenibile nell'area progettuale, potrà contribuire a risolvere lo stesso problema in altre aree ambientalmente simili della Unione Europea, in particolare in quelle aree disposte nelle zone costiere del bacino del Mediterraneo dove eccessi di emungimento idrico della falda sotterranea facilitano l'intrusione salina nel terreno. In generale, però, l'esempio progettuale potrà servire a favorire l'adozione della tecnologia ad ambiente confinato di tipo sostenibile in tutte quelle aree europee dove viene attuata una orticoltura intensiva in serra e non; dove la conduzione di un'intensa orticoltura a cielo aperto viene a scontrarsi con le problematiche originate dai cambiamenti climatici in atto previsti dall'IPCC. L'effetto di adattamento e mitigazione ai fenomeni meteorologici che comporta l'ambiente confinato potrà addizionarsi alla risoluzione degli effetti negativi che tale tecnica di coltivazione attualmente suscita in termini di consumo idrico, energetico e di nocività per la fertilità e biodiversità del terreno e per le risorse idriche sotterranee.

Si potrà così fornire una risoluzione alle problematiche scaturenti dal bisogno di conciliare un'attività economica remunerativa, con la produzione di risorse alimentari, adeguando e adattando le metodologie produttive ai mutamenti climatici in atto, nel rispetto della sostenibilità ambientale. La possibilità di sviluppare un modello produttivo sostenibile in grado di mitigare a livello agricolo i danni derivanti dal cambiamento climatico è una occasione che le autorità europee di sostegno alle politiche ambientali non possono lasciare irrisolta.

### **EFFORTS FOR REDUCING THE PROJECT'S "CARBON FOOTPRINT"**

Nel corso dell'attuazione progettuale non sono previste realizzazioni infrastrutturali o metodologie produttive od analitiche che comportano una rilevante produzione di CO<sub>2</sub>. Il progetto stesso, anzi, mira anche alla riduzione degli input energetici di una attività produttiva a intenso consumo energetico come l'orticoltura intensiva in serra e quindi alla produzione di gas ad effetto serra.

Durante la realizzazione progettuale si cercherà inoltre di favorire la riduzione delle tracce di carbonio con i seguenti metodi:

- 1) favorendo i rapporti di comunicazione a distanza (telefono, e-mail) e su supporto magnetico (e-mail, invio di documenti via Internet) fra i partecipanti;
- 2) cercando di ridurre al massimo l'utilizzo di stampe e materiale cartaceo;
- 3) utilizzando carta riciclata per la redazione dei rapporti progettuali;
- 4) favorendo l'utilizzazione del treno per i viaggi sul luogo progettuale;
- 5) utilizzando esclusivamente e-mail per la realizzazione degli inviti al convegno finale e per la spedizione di materiale informativo, di invito alle scuole per le visite all'impianto dimostrativo e di invito alla partecipazione ai corsi di formazione.

Il grado di adozione di questi metodi fra la compagine consortile verrà rilevato e sottolineato attraverso l'azione di monitoraggio dell'andamento progettuale effettuata dal beneficiario coordinatore e sarà portato a dibattito durante le riunioni progettuali semestrali allo scopo di un miglioramento delle performance.

## STAKEHOLDERS INVOLVED AND MAIN TARGET AUDIENCE OF THE PROJECT

Gli attori dello scenario coinvolti dal progetto sono innanzitutto le amministrazioni pubbliche coinvolte nel settore dell'ambiente, dell'agricoltura e delle risorse idriche. In questo senso ARSIAL avrà un ruolo fondamentale, in quanto rappresentante formale dell'amministrazione pubblica responsabile delle politiche di sviluppo agricolo della regione Lazio, avvalendosi del supporto di assistenza esterna fornito dal locale Consorzio di Bonifica in qualità di organismo amministrativo ufficiale di gestione delle risorse idriche territoriali dell'area di svolgimento del progetto.

Le autorità ambientali del territorio saranno coinvolte in prime istanza attraverso l'organismo di gestione della Riserva del Monumento Nazionale del Lago di Fondi che parteciperà in qualità di osservatore invitato alle riunioni progettuali semestrali e a tutte le manifestazioni informative legate al progetto.

Di queste ultime saranno messe al corrente anche le organizzazioni professionali del mondo dell'agricoltura, le associazioni ambientaliste, le autorità amministrative delle altre regioni italiane e le autorità scolastiche regionali locali. Il mondo accademico sarà coinvolto tramite il DISTA che fornirà i contatti per l'organizzazione degli eventi informativi previsti sul lato scientifico (convegno, pubblicazioni atti, ecc.). Da tutte queste istituzioni ed organizzazioni ci si attende accoglimento di interesse e consapevolezza del problema ambientale e un aiuto alla diffusione di informazione sul modello proposto presso associati, aderenti e colleghi di lavoro.

Le PMI che lavorano nel settore della fornitura di strutture ed attrezzature per l'agricoltura saranno direttamente interessate, in quanto avvantaggiate dallo sviluppo di una tecnica più efficiente ed ambientalmente compatibile che incentiva l'utilizzo di strutture ad ambiente confinato.

Per quanto riguarda le categorie che usufruiranno dei risultati progettuali, innanzitutto le autorità provinciali e regionali, come le organizzazioni professionali del mondo dell'agricoltura e le aziende private potranno inviare i propri tecnici preposti all'orientamento agricolo a partecipare ai corsi di formazione previsti nel progetto. Questi, una volta formati, potranno farsi da portavoce per diffondere il modello presso gli imprenditori agricoli del territorio regionale e nazionale.

Le autorità di riserve e parchi naturali saranno interessate ai risultati della conciliazione di una attività economica fortemente inquinante in una realtà a tutela ambientale e potranno seguire i risultati progettuali attraverso il sito web e il convegno finale.

Le giovani generazioni interessate alla professionalità agricola e le scolaresche degli istituti tecnici locali potranno visitare l'impianto dimostrativo per essere direttamente informate sulle problematiche e sui metodi risolutivi in atto. Questa metodologia di informazione potrà essere usata anche da gruppi di ambientalisti, studenti universitari e gruppi aziendali di informazione.

Ma soprattutto gli agricoltori locali e gli associati del bacino di utenza del Consorzio di Bonifica locale e di quelli adiacenti della Pianura Pontina e Campana, potranno usufruire attraverso l'esempio pratico diretto dei benefici del modello di impianto pilota sviluppato.

La metodologia di diffusione web prevista con la creazione del modello di monitoraggio funzionale on-line, che prevede anche una traduzione inglese delle informazioni contenute, potrà essere accessibile, infine, ad ogni livello di utenza sia in termini geografici che di specializzazione.

## EXPECTED CONSTRAINS AND RISKS RELATED TO THE PROJECT IMPLEMENTATION

In generale la definizione dei vincoli e dei rischi legati alla realizzazione del progetto può essere legata principalmente a:

- a) validità del modello o delle tecnologie proposte;
- b) capacità di implementazione del progetto;
- c) capacità di impatto sui destinatari.

Nel caso del progetto proposto la questione di cui al punto a) è assolutamente risolta in quanto si intende applicare in sinergia una serie di tecnologie già sperimentate e validate in uso agronomico (anche se non nello specifico di quello serricolo) e la cui utilizzazione ha dimostrato scientificamente un risparmio di risorse sul lato energetico e chimico. La metodologia proposta, di valutazione globale dei bilanci dei differenti parametri in entrata ed in uscita, con un approccio organico ed unificato al problema non può non mettere in luce altro che effetti positivi, che non sono però mai stati quantizzati nel loro insieme.

Per quanto riguarda il punto b) la capacità di implementazione del progetto, questa è legata a fattori soggettivi ed oggettivi. I primi sono tutelati dal fatto che i soggetti attuatori sono fortemente interessati, motivati e coinvolti; operano istituzionalmente e con esperienza diretta nel settore di competenza delle attività progettuali che ciascuno di loro deve svolgere e sono coordinati da un soggetto che ha già accumulato esperienza positiva sul coordinamento e la gestione di un progetto Life e che si avvarrà dell'assistenza di supporto territoriale fornita dal Consorzio di Bonifica locale.

Per quanto attiene ai fattori oggettivi, in primo luogo si è appurato che la realizzabilità dell'impianto dimostrativo non è subordinata a nessun vincolo di permesso, autorizzazione o licenza particolare, in quanto si utilizzeranno, modificandoli impianti già esistenti presso un'azienda agricola locale. Inoltre la realizzabilità del modello dimostrativo è legata a fattori tecnici di semplice attuazione e a fattori scientifici di pianificazione e rilevamento che, sebbene complicati, non impongono particolari impedimenti di attuazione. Nel programma di lavoro preparatorio si è prevista una fase di definizione e progettazione delle modalità di attuazione del modello sufficientemente lunga ed accurata per la risoluzione dei problemi attuativi, che è stata subordinata ad un preventivo studio ambientale della realtà territoriale. L'installazione di strumentazioni di rilevamento adeguate e connesse via internet, potrebbe risultare lunga se i tempi tecnici di fornitura e montaggio da parte dei fornitori non verranno rispettati. Proprio a questo proposito si è comunque previsto un rilevante lasso di tempo (sei mesi) di durata della fase preparatoria rispetto a quella operativa. La positiva collaborazione con il gestore dell'area progettuale e delle pratiche colturali coinvolte nel progetto sarà assicurata attraverso un'attenta fase (prevista nel progetto) di localizzazione e selezione del soggetto coinvolto e da una forma di incentivazione pubblicitaria e economica della sua disponibilità. L'utilizzo delle risorse economiche e la durata delle differenti azioni sono state accuratamente pianificate in fase di realizzazione del progetto, in modo da rispondere a tutte le esigenze che possano emergere. Altri fattori oggettivi, legati a cause calamitose naturali o vandalistiche non possono essere presi in considerazione con adeguate risposte tecniche o assicurative rimborsabili nei termini contrattuali dal programma Life.

Per quanto riguarda il punto c) della premessa e cioè la capacità di impatto del modello sui destinatari, questa è legata al grado di consapevolezza degli stessi dell'importanza delle problematiche connesse. Tale consapevolezza (riferita al consumo idrico, all'impoverimento della fertilità/biodiversità dei suoli e al cambiamento climatico) nell'area non è particolarmente elevata, sia a livello dei singoli imprenditori che delle organizzazioni di categoria e della popolazione in generale. Solamente le amministrazioni territoriali si stanno rendendo conto dell'importanza e dell'urgenza delle questioni in atto. Il forte aumento dei prezzi dell'energia (necessaria alle pompe di irrigazione) sta però rendendo sensibili gli operatori locali e sarà proprio su questa tematica che l'azione divulgativa cercherà di fare leva ed aprire un varco nella mobilitazione della sensibilità individuale e collettiva dei destinatari.

**CONTINUATION AND VALORISATION OF THE PROJECT  
RESULTS AFTER THE END OF THE PROJECT**

- Which actions will have to be carried out or continued after the end of the project?

Il modello dimostrativo del progetto pilota continuerà a esistere anche dopo la fine del progetto. Anche se non verranno più monitorati i parametri funzionali e la situazione ambientale, la serra sostenibile continuerà a essere utilizzata per la realizzazione di successive cicli colturali da parte del proprietario dell'area. L'esempio realizzato sarà preso a confronto e replicato dagli altri agricoltori vicini, dai consoci della cooperativa e dagli altri agricoltori locali, una volta che si saranno resi conto dei vantaggi economici dell'operazione di trasformazione da serra tradizionale a serra sostenibile.

Il sito internet realizzato con tutti i risultati del monitoraggio triennale ed i bilanci economici, ambientali ed economici, continuerà a attirare l'attenzione degli operatori di settore interessati a replicare il modello e degli appartenenti al mondo accademico e professionale interessati a consultare e confrontare i dati riportati nelle relazioni e negli atti del convegno finale ivi pubblicati.

- How will this be achieved, what resources will be necessary to carry out these actions?

Questo potrà essere realizzato attraverso l'utilizzazione di fondi messi a disposizione dai programmi di aiuto ed incentivazione alle imprese agricole, come quelli del PSR (Programma di Sviluppo Regionale 2007-2013) del Lazio che prevede specifici stanziamenti nell'ambito dell'"Asse I – Miglioramento della Competitività del Settore Agricolo e Forestale" con finanziamenti di "*sostegno ai processi di ammodernamento delle imprese*".

Il mantenimento del sito informativo web con tutta la documentazione relativa al progetto non prevede l'utilizzazione di risorse finanziarie aggiuntive, ma può essere attuato nello specifico compito istituzionale di divulgazione preposto ad ARSIAL.

- Potential for using other EU funds after the end of the project

Tale possibilità è stata già definita in merito alla risposta al precedente punto, in quanto il PSR, come gli altri fondi regionali delle altre regioni italiane ed europee, è cofinanziato nell'ambito dei Fondi europei per lo sviluppo regionale.

- To what extent will the results and lessons of the project be actively disseminated after the end of the project to those persons and/or organisations that could best make use of them (please identify these persons/organisations)?

Sarà interesse di ARSIAL di continuare anche oltre la fine del progetto l'attività di disseminazione in altre aree della regione dove l'orticoltura in ambiente protetto è diffusa o dove si potrebbe diffondere. Tale interesse rientra nei fini istituzionali dell'Agenzia anche grazie alla collaborazione instaurata con il Consorzio di Bonifica locale per far sì che il modello proposto venga diffuso ed adottato presso tutti gli agricoltori presenti nel proprio bacino di utenza, in ossequio alle necessità di buona gestione del patrimonio idrico territoriale sancita secondo i termini del proprio statuto. Sarà interesse di DISTA valorizzare adeguatamente lo studio svolto nell'ambito progettuale e di utilizzarne i risultati per ulteriori ricerche.

L'aumento inarrestabile del prezzo dei carburanti, indispensabile per il funzionamento dell'irrigazione antibrina, il quasi raggiunto limite nell'utilizzo dell'acqua irrigua, configurano un'attività progettuale che esula dalla semplice dimostrazione di una serra esistente che sarà modificata. L'interesse dell'Università Parthenope di Napoli, con il suo Dipartimento di Studi Economici, è rivolto agli aspetti economici e gestionali del nuovo modello produttivo che viene accolto con interesse da istituzioni scientifiche della vicina Campania.

**CONTINUATION AND VALORISATION OF THE PROJECT  
RESULTS AFTER THE END OF THE PROJECT**

E' importante, infatti, sottolineare che il confine regionale dista solo 20 km dal sito progettuale e che la Provincia di Caserta nel territorio confinante con il Lazio presenta nel comprensorio (Mondragone, Sessa Aurunca, Sparanise, Grazzanise) una superficie di circa 600 ettari di ortaggi in serra (esclusa la fragola). Ovviamente non si può sottacere che nell'area Casertana e in misura molto minore nel Basso Lazio, esiste un serio problema di gestione produttiva dei rifiuti urbani amplificato in queste ultime due settimane dai media mondiali riguardo al problema "Napoli". Inoltre il fenomeno dell'intrusione salina riguarda anche il litorale Domiziano dell'area del Nord Casertano. Pertanto, con l'apporto della suddetta istituzione scientifica i risultati del progetto potranno essere trasferiti senza difficoltà alcuna nelle suddette aree limitrofe, non escludendo che nell'iter progettuale possano essere organizzate visite di incontri con operatori ed istituzioni della vicina Campania.

Le potenzialità di replicazione dei risultati progettuali possono essere ravvisate anche per quanto riguarda l'Europa. Infatti nel Continente la maggiore concentrazione di aree serricole si ritrova in Spagna Meridionale, dove ad Almeria un'area di 20.000 ettari è coperta da serre in plastica. Aree di molto minore estensione si ritrovano anche in Grecia, Portogallo e Francia. Tali aree saranno coinvolte dal Comitato di Pilotaggio attraverso le associazioni locali di produttori ed altre associazioni a carattere europeo (ad es. la European Giant Vegetable Grower's Association, la EAAE European Association of Agricultural Economists, ecc...). Un eventuale augurabile coinvolgimento dei Paesi NordEuropei (in Olanda vi sono almeno 4.300 ettari di serre) verrà valutato dopo opportune ricerche e contatti che saranno intrattenuti con le associazioni locali di produttori per appurare la compatibilità delle tecnologie proposte dal progetto con le strutture e le condizioni climatiche locali.

Nell'area progettuale non è stato selezionato alcun Gruppo di Azione Locale (G.A.L.). D'altro canto si vuole qui segnalare che, nell'ambito delle misure previste nel programma Leader regionale 2000-2006 non era contemplata nessuna tipologia di intervento che prevedesse il finanziamento delle azioni e degli obiettivi del presente progetto. Nell'ambito della programmazione 2007-2013, l'attuale stato dell'arte delle misure di tipo Leader previste dal PSR Lazio è ancora nella fase di definizione (selezione di nuovi GAL). L'attuazione è prevista per la prossima annualità 2009.

Le attività di capitalizzazione dei risultati progettuali e di coordinamento con iniziative analoghe o complementari, come anche le eventuali possibilità di reperire nuovi finanziamenti per la continuazione dell'iniziativa o la replica del modello proposto saranno oggetto di un apposito Rapporto sulle attività di capitalizzazione prodotto dal Comitato di Pilotaggio a fine progetto.

- Any other issues

L'adozione del modello proposto non è legata ad una continuazione nel tempo dell'attività progettuale, in quanto l'azione dimostrativa sarà totalmente portata a compimento al termine dei tre anni di attività. Per una disseminazione del modello su larga scala sarà sufficiente il mantenimento dell'accessibilità alla documentazione ed all'informazione sulla funzionalità del modello stesso.



***LIFE + Environment Policy and Governance***

**TECHNICAL APPLICATION FORMS**

**Part C – detailed technical description  
of the proposed actions**

**Important note:**

- All calculations and detailed cost breakdowns necessary to justify the cost of each action should be included in the financial forms F. In order to avoid repeating the financial information (with the risk of introducing incoherencies), Part C should only contain financial information not contained in the financial forms.
- All forms in this section may be multiplied, so as to include all essential information.
- Any action that is sub-contracted should be just as clearly described as an action that will be directly carried out by the beneficiaries.

## DETAILS OF PROPOSED ACTIONS

### ACTION 1: Attività preparatoria

*Description (what, how, where and when):* prima di avviare la realizzazione del modello occorre effettuare le seguenti attività preparatorie:

- a) Realizzazione studio del territorio: consistente in un'analisi dettagliata sulla situazione locale, sia dal punto di vista del territorio (suolo, acque di falda e superficiali, minacce ecologiche), che da quello dell'economia (censimento estensione e tipologia delle attività agricole, valutazione del loro impatto ambientale, analisi del valore economico). I dati dello studio serviranno alla esatta definizione della gravità situazione ed alla documentazione necessaria alla attività delle azione 3), "Bilancio globale" e 4) "Informazione continua". Lo studio riguarderà in generale l'area del bacino della pianura di Salto di Fondi ed in particolare l'area interessata dal progetto (che verrà definita nello studio stesso) facente parte della riserva del Monumento Naturale del Lago di Fondi.

*Tempistica:* lo studio verrà realizzato nei primi tre mesi di attività progettuale  
*Risorse necessarie:* implicherà spese per il DISTA di personale di coordinamento per un'attività lavorativa prevista di 9 giorni/uomo; di personale di tecnico per un'attività lavorativa prevista di 33 giorni/uomo. (il personale interno a tempo indeterminato verrà incaricato con uno specifico ordine di servizio da parte del dirigente di area)

- b) Localizzazione area: consistente nell'individuazione del sito dove allestire l'impianto di modello dimostrativo e nella scelta delle aziende con i requisiti idonei alla sperimentazione. L'individuazione verrà effettuata dai responsabili del DISTA e avverrà all'interno della pianura di Salto di Fondi nell'area protetta del Monumento Naturale del Lago di Fondi.

*Tempistica:* lo studio sarà compiuto in un mese di lavoro.

*Risorse necessarie:* implicherà spese per il DISTA di personale di coordinamento con un impegno lavorativo previsto di 6 giorni/uomo; di personale di ricerca per 26 giorni/uomo, (il personale interno a tempo indeterminato verrà incaricato con uno specifico ordine di servizio da parte del dirigente di area).

- c) Definizione modalità di realizzazione del modello: consistente nella scelta delle colture, dei cicli colturali e nell'impostazione dell'impianto dimostrativo. L'impostazione tecnica del modello dimostrativo comprenderà la progettazione delle variabili tecnico-ambientali da prendere in considerazione, la scelta delle specie vegetali utilizzate nella dimostrazione, il disegno delle tesi che saranno messe a confronto, la stesura dei protocolli di monitoraggio sia dell'ambientale, che dello sviluppo vegetale. Verrà realizzata dagli esperti responsabili del DISTA.

*Tempistica:* lo studio e sarà effettuata nei primi 4 mesi di attività progettuale.

*Risorse necessarie* (il personale interno a tempo indeterminato verrà incaricato con uno specifico ordine di servizio da parte del dirigente di area):

spese di personale suddivise fra:

DISTA : personale di coordinamento 18 giorni/uomo; personale di ricerca 66 giorni/uomo; personale tecnico a contratto 84 giorni/uomo.

- d) Allestimento impianto: consistente nella realizzazione di un impianto dimostrativo composto da due strutture protette (serre) di 1.200 mq ciascuna (m 50x28), dove svolgere le prove dimostrative, complete di strumentazione necessaria al confronto fra il modello di serra sostenibile proposto dal progetto e quello di uso corrente nella odierna pratica agricola locale.

*Tempistica:* 2 mesi

*Risorse necessarie:* DISTA (il personale interno a tempo indeterminato verrà incaricato con uno specifico ordine di servizio da parte del dirigente di area):

- 1) spese di personale di coordinamento per 16 giorni/uomo; di personale tecnico a contratto 24 giorni/uomo;
- 3) ARSIAL : personale di coordinamento 31 giorni/uomo.
- 2) ARSIAL spese per costi di infrastrutture per l'impianto (struttura, pannelli solari, sistema di irrigazione a circuito chiuso, strumentazioni di rilevamento)
- 3) ARSIAL spese di strumentazioni per il monitoraggio (sensori/attuatori, unità acquisizione dati, sistemi di cablaggio, evaporimetri, sonde, piranometri, tensiometri, ecc...)
- 4) ARSIAL spese per beni di consumo (acquisto zeoliti)

*Methods employed:*

- a) Lo studio verrà portato avanti dai tecnici del DISTA in parte attraverso una ricerca di archivio e bibliografica di dati già esistenti nella documentazione tecnica del Consorzio di Bonifica e in parte effettuando un censimento sul campo e rilevazioni locali per i dati mancanti. Si utilizzeranno dati storici meteorologici ed analisi pedologiche eseguite secondo i metodi normalizzati di analisi del suolo (S.I.S.S.) miranti alla definizione delle principali caratteristiche (tessitura, struttura, capacità di scambio cationico, reazione, salinità, sostanza organica, rapporto carbonio azoto, elementi nutritivi e loro rapporto. Si valuteranno i bilanci economici delle colture attuate e la redditività attraverso indagini svolte presso i soci della realtà cooperativa locale.
- b) L'individuazione verrà effettuata in seguito all'esame delle caratteristiche emerse dallo studio di analisi dettagliata del territorio e sulla base dei seguenti criteri di scelta prioritari: zone a maggior rischio ambientale, durata storica di presenza di attività agricola, affidabilità dei gestori dell'area coinvolta.
- c) La metodologia di scelta delle tecnologie da adottare nel modello dimostrativo sarà orientata alle seguenti priorità: riduzione del rilascio di gas ad effetto serra, riduzione del fabbisogno energetico, riduzione del consumo idrico, riduzione del rilascio di effluenti ed inquinanti ambientali. Le specie e le varietà orticole impiegate per la dimostrazione saranno individuate sulle risultanze dello studio di analisi dettagliata sulla situazione locale in rapporto a quelle localmente più utilizzate. Il disegno sperimentale delle tesi a confronto comprenderà l'utilizzo della metodologia del blocco randomizzato a repliche e controllo, nel quale le tesi colturali dimostrative del modello di serra sostenibile verranno messe a confronto con campioni di risultati colturali svolti secondo le comuni consuetudini locali in un impianto a serra tradizionale. La stesura dei protocolli di monitoraggio avverrà in modo da poter valutare in continuo sia il comportamento delle specie vegetali, che le condizioni dell'ambiente di crescita in rapporto al rilascio di effluenti, inquinanti e all'input idrico, nutritivo ed energetico: l'obiettivo sarà quello di ottenere attraverso metodi di rilevazione analitica e strumentale tutti i dati necessari ad una valutazione di bilancio globale del sistema colturale.
- d) La metodologia di realizzazione dell'impianto sarà finalizzata al confronto fra due tipologie di serre dimostrative: la prima realizzata in modo da rispondere ai criteri definiti in c); la seconda secondo la comune tecnologia serricola localmente in adozione (da utilizzare come controllo). Le strutture verranno dotate della strumentazione di monitoraggio prevista in c) e ivi definita dal DISTA. L'attività che si intende condurre prevede due moduli di serre perfettamente simili nella superficie (1500 m<sup>2</sup> cadauna), nelle strutture, nel volume ed orientamento, prerogative facilmente individuabili nel tessuto produttivo esistente.

Entrambi i moduli utilizzeranno sistemi antibrina basati sull'aspersione di acqua sulle coperture (il tipo di serra maggiormente diffuso nella zona). Le due tipologie si differenzieranno per quanto riguarda il riciclo o meno dell'acqua impiegata. Al momento attuale nelle serre della zona l'acqua utilizzata come mezzo antibrina è a perdere. Nelle due serre poi verranno confrontati sistemi orticoli a basso impatto con i sistemi colturali normalmente attuati nella zona (generalmente prevedono largo impiego di input tecnici, in particolar modo fertilizzanti). Verranno presi in considerazione dei sistemi orticoli integrati e conservativi che ottimizzano l'uso delle risorse (suolo e acqua), limitino gli apporti idrici e di fertilizzanti, riducano le perdite di nitrati, garantiscano un elevato standard delle produzioni.

*Constraints and assumptions:* non sono previste particolari difficoltà nello svolgimento di questa attività preparatoria, l'unico ostacolo potrebbe essere dovuto al protrarsi della tempistica di formalizzazione amministrativa con le autorità Life+ oltre al mese di gennaio 2009, il che potrebbe costringere a rivedere la scelta delle specie e dei cicli colturali previsti nel progetto. Anche la fornitura della strumentazione necessaria al monitoraggio potrebbe subire dei ritardi con le stesse conseguenze. Va inoltre specificato che in merito alle normative esistenti in materia di concessioni e permessi per l'insediamento di nuovi apprestamenti serricoli nella Regione Lazio è attualmente in vigore la legge regionale n°34 del 12/08/1996 che recita "disciplina urbanistica per la costruzione delle serre". Nell'ambito del Parco Monumentale del Lago di Fondi, costituito nell'anno 2007, non sono ancora state definite norme a tale riguardo. C'è da sottolineare tuttavia che nell'ambito del progetto non è prevista la costruzione di nuove serre ma l'adattamento di strutture già esistenti. Il problema dell'eventuale richiesta di autorizzazione pertanto non sussiste. Data l'elevata presenza di serre nel comprensorio agricolo Salto di Fondi (circa 250 ha su 1000 ha coltivati), si è optato infatti di condurre le attività di sperimentazione e dimostrazione in apprestamenti protettivi presenti all'interno di aziende orticole specializzate (tutte a conduzione familiare con superficie media di 0,4-0,8 ha) adottando tutti gli strumenti formali per una corretta conduzione delle attività: 1) sottoscrizione di scrittura privata (convenzione) per comodato d'uso delle serre e aree accessorie; 2) attivazione di polizza assicurativa a copertura di sinistri verso terzi (addetti alla sperimentazione, visitatori, personale incaricato). Questa opportunità che proponiamo solleva dall'onere di dover approntare un nuovo insediamento serricolo che graverebbe, tra l'altro, sul bilancio generale con una cifra alquanto elevata pari a 14-15 € al m2 per un totale di 45.000-50.000 €.

*Beneficiary responsible for implementation:* DISTA ed ARSIAL nel caso dell'attività di cui alla lettera d).

*Expected results (quantitative information when possible):*

- a) Realizzazione di un rapporto di studio sulla situazione territoriale comprensivo di dati ambientali ed economici.
- b) Realizzazione di un rapporto di localizzazione dell'attività dimostrativa con l'indicazione del sito e di almeno un nominativo di azienda dove realizzare l'impianto dimostrativo.
- c) Realizzazione di un rapporto di definizione delle impostazioni tecniche delle prove dimostrative.
- d) Realizzazione di un impianto dimostrativo composto da almeno due serre (modello sostenibile e controllo) attrezzate con strumentazione idonea al monitoraggio dei parametri fisiologici ed ambientali

## **LIFE+ Environment Policy and Governance 2007- C1/4**

### *Indicators of progress:*

- a) Ultimazione e consegna del rapporto sulla situazione ambientale ed economica territoriale (mese 3).
- b) Ultimazione e consegna rapporto sulla localizzazione attività dimostrativa (mese 4)
- c) Ultimazione e consegna rapporto di definizione impostazioni tecniche delle prove dimostrative (mese 5)
- d) Ultimazione e consegna impianto dimostrativo pronto per le prove colturali (mese 6)

**ACTION 2:** Gestione modello di serra sostenibile

*Description (what, how, where and when):* allestimento e conduzione di prove dimostrative finalizzate a segnalare e diffondere i vantaggi ambientali ed economici del modello di serra sostenibile proposto nel progetto. Le prove verranno svolte secondo le modalità e nelle strutture realizzate durante l'azione 1 "Attività preparatoria" mettendo a confronto metodiche di coltivazione ecocompatibili e sostenibili con quelle attualmente in uso nella pratica comune. Le prove verranno realizzate nell'area del bacino del Lago del Salto e all'interno della riserva naturale del Monumento del Lago di Fondi utilizzando le stesse specie e varietà orticole e gli stessi cicli colturali in adozione nell'area. Rispetto alla serricoltura tradizionale l'utilizzazione di metodiche tecniche agricole particolari servirà ad evidenziare: il risparmio di energia, di acqua e di fertilizzanti; il minor impatto ambientale sull'ambiente; la migliore resa produttiva; i minori costi colturali. La conduzione delle prove dimostrative sarà accompagnata da analisi cicliche del terreno, dei parametri morfo-fisiologici delle colture e delle produzioni orticole ottenute secondo un criterio quali/quantitativo, da analisi dei consumi energetici e dei fattori economici coinvolti secondo i protocolli messi a punto nella Azione 1 "Attività preparatoria" punto c.

*Tempistica:* le prove saranno svolte per tre annate colturali, a partire dalla conclusione dei lavori necessari all'attività preparatoria.

*Risorse necessarie* (il personale interno a tempo indeterminato verrà incaricato con uno specifico ordine di servizio da parte del dirigente di area):

1) spese di personale DISTA di coordinamento per 43 giorni/uomo; di personale di ricerca per 78 + 88 + 56 giorni/uomo; personale tecnico 76 giorni/uomo, di personale tecnico a contratto per 210 giorni/uomo.

2) ARSIAL spese di personale esperto 12 giorni/uomo, personale a contratto 25 giorni/uomo;

spese per assistenza esterna (indennità di occupazione suolo al proprietario del terreno, utilizzazione servizi di messa a disposizione strutture locali e di supporto tecnico ed organizzativo).

spese per beni di consumo (acquisto compost, mezzi tecnici, sali, microrganismi simbiotici, batterie PGP, micorrize, ecc..).

*Methods employed:*

- risoluzione del problema ambientale causato dall'irrigazione a effetto antibrina: verifica delle procedure consolidate (materiali e tecniche, volumi unitari medi etc..) e proposte di soluzioni innovative attraverso l'impianto a ciclo chiuso (recupero e riciclo dell'acqua con scambiatore di calore ipogeo).

- Ottimizzazione dell'efficienza d'uso dell'acqua irrigua e riduzione dell'inquinamento delle falde freatiche e del costo della concimazione sfruttando più metodiche a confronto: a) utilizzando le proprietà fisico-chimiche delle zeoliti italiane; b) incrementando la dotazione in sostanza organica con utilizzo di compost; c) con azione sinergica di più tecniche.

- Risoluzione del problema della pratica serra intensiva in un contesto ambientale a rischio salinità, attraverso l'impostazione di corretti piani nutrizionali di concimazione e testando l'affidabilità di nuove tecniche diagnostiche concepite per valutare il grado di biofertilità del terreno (Biotest).

- risoluzione del problema energetico attraverso l'utilizzo di tecnologie impiantistiche a basso impatto (impianto fotovoltaico, film ecocompatibile, ecc....)

Le tecniche e le tecnologie innovative che verranno prese in considerazione per confrontarle con quelle tradizionalmente impiegate nell'area oggetto di studio riguarderanno:

a) Lavorazioni del terreno di tipo conservativo (minima lavorazione).

In particolare verrà presa in considerazione la lavorazione a strisce (strip-till) che permette, da un lato, un efficiente impianto della coltura, dall'altro, la conservazione di suolo e acqua e un buon controllo delle malerbe nelle porzioni di terreno non disturbato. Si opererà principalmente con macchine dotate di elementi rotanti (erpici, frese, ecc.) che lavorano i primi 15-30 cm di terreno o con ripuntatori o ancore per smuovere e arieggiare il suolo alla profondità di circa 20 cm. Queste lavorazioni potranno interessare una superficie limitata,

variabile in relazione alla coltura attuata. Il terreno infatti può essere lavorato e conformato a prose alte 15-20 cm e larghe 1.0 m o più, lasciando tra le prose 50-60 cm di terreno non lavorato. Durante il trapianto si può disporre sulla prosa la pacciamatura plastica o di amido di mais. In relazione ai sestri di impianto specifici per le diverse colture, le prose potranno ospitare 2 o più file di piante. Questa modalità può essere adottata per specie caratterizzate da sestri di impianto fitti (es. lattuga, radicchio, cipolla, aglio) o che possono prevedere l'impianto in fila binata (es. pomodoro, cavolo broccolo). Anche la patata può prevedere un impianto di questo tipo avendo cura di seminare il tubero seme ad una profondità di 10-15 cm e disporre sulla prosa file distanti circa 60-70 cm. Nel caso di specie a portamento prostrato con densità colturali ridotte (es., cocomero, zucca, melone) potrà essere mantenuta una striscia non lavorata più ampia (1.0 m o più). Per altre colture caratterizzate da allevamento a fila singola con distanza tra le file superiore ai 40 cm (es. porro, finocchio, sedano, cavolfiore, cavolo cappuccio, zucchini, peperone, pomodoro), si può prevedere di lavorare una striscia molto più stretta (circa 20 cm di larghezza).

b) Impiego di sostanza organica, principalmente compost da incorporare nel terreno o da utilizzare come pacciamatura organica.

Si effettuerà una pacciamatura organica con uno strato uniforme di 7-10 cm di compost che si dimostra efficace nel controllo delle malerbe, oltre che nell'arricchire di sostanza organica il terreno. Per essere efficace, però, deve coprire almeno il 95% del suolo, il che comporta apporti che frequentemente superano le 200 t ha<sup>-1</sup>. Il suo uso dipende quindi da disponibilità e costo. Importante è poi la qualità del compost e pertanto si utilizzerà compost di qualità secondo le specifiche dettate dal D.L. 22/97 e dalla Legge 748/84.

c) Impiego di zeoliti da incorporare nel terreno.

Si prevede l'impiego di zeolite tipo cabasite (calibro 0-6 mm, peso specifico di 0.90, umidità pari al 12-13%). Verrà distribuita nelle fasi iniziali del progetto su tutta la superficie interessata, in quantità di circa 15 kg m<sup>-2</sup> e incorporata nel terreno con una leggera lavorazione nei primi 15 cm di profondità.

In molti paesi (Spagna, Israele., U.S.A, Australia) con situazioni molto simili a quelle in cui operano gli orticoltori italiani la pratica della "zeolitizzazione del substrato" colturale è una pratica ormai entrata nella ordinarietà grazie ai risultati conseguiti.

Anche nella realtà laziale sono iniziate alcune prove applicative in campo e, dalle testimonianze alquanto positive raccolte presso gli agricoltori utilizzatori è emerso una realtà molto promettente in quanto tutti concordano sulla possibilità di ridurre sensibilmente - anche del 30- 40 % - l'apporto di acqua irrigua e di concimi chimici a parità di risultati produttivi. Esse possiedono peculiari proprietà chimico-fisiche:

- Disidratazione reversibile
- Adsorbimento molecolare selettivo
- Comportamento catalitico
- Capacità di scambio cationico molto alta (2,4 ± 0,2 meq per grammo)
- Elevata capacità di ritenzione idrica (CC ) 37,4%

L'introduzione di appropriate zeoliti nei terreni agricoli comporta alcuni importanti benefici:

- notevole incremento della capacità di scambio cationico
- incremento della capacità di ritenzione idrica senza riduzione della permeabilità
- spiccata selettività nei confronti della ammonio ( riduzione delle perdite per volatilizzazione)
- solubilizzazione del fosforo.

In base a quanto riportato dalla bibliografia scientifica possiamo quindi convenire che sono diversi i vantaggi derivati dall'applicazione di zeoliti nel terreno.

In particolare in quelle realtà dove si registra:

- un notevole rischio di minor disponibilità di risorse idriche dovuto al depauperamento delle falde freatiche
- un eccessivo accumulo di fosforo insolubile ( fosfati bicalcici e tricalcici)
- forti rischi ambientali per lisciviazione dell'azoto nitrico

E' molto importante sottolineare che l'aggiunta di zeoliti al suolo implica una " correzione permanente" in quanto la loro azione si protrae nel tempo per moltissimi anni, nell'ordine delle centinaia. Pertanto anche dal punto di vista economico le aziende agricole ne potranno trarre notevoli vantaggi.

d) Impiego di micorrize.

Si utilizzeranno micorrize del genere *Glomus spp* con diverse modalità applicative:

- in miscela con i substrati vivaistici
- localizzati nel sito di trapianto
- distribuiti uniformemente sulla fila

Saranno adottati gli stessi dosaggi raccomandati dalla società produttrici, orientativamente si prevede di utilizzare una quantità di inoculo che varia da 10 a 30 kg per ogni 1000 m<sup>2</sup>. di serra.

Nel contesto bio-pedologico dei terreni coltivati della piana di Fondi, sottoposti ormai da oltre 30 anni ad intensi cicli di sfruttamento, le applicazioni di preparati contenenti spore di inoculi micorrizici porteranno un sicuro beneficio in termini di rivitalizzazione della biofertilità grazie anche alla enorme massa di sostanza organica (miceli) accumulata durante i cicli colturali stimata da diversi autori nell'ordine di 1- 1.2 ton per ettaro.

Le micorrize (dal greco: fungo e radice) sono strutture costituite dall'unione simbiotica tra funghi del terreno e radici non lignificate delle piante.

La formazione di micorrize conferisce alla pianta una maggiore capacità di assorbimento dell'acqua e la protezione dall'attacco di alcuni patogeni radicali. La somma di questi effetti garantisce una crescita migliore nelle piante micorrizzate.

Queste micorrize sono in grado di riprodursi solamente quando entrano in simbiosi con le piante.

L'effetto della micorrizzazione è essenzialmente un'enorme moltiplicazione della superficie e del volume radicale (sino al 600 – 700 % in più rispetto ad un apparato radicale non micorrizzato).

I risultati ottenuti con l'instaurarsi della simbiosi sono:

- incremento della capacità di assorbimento di acqua, di macro e microelementi (fosforo in particolare, zinco, ferro, manganese, ecc.). Nei riguardi del fosforo, la disponibilità per la pianta di questo elemento si manifesta soprattutto nei periodi freddi.
- maggior resistenza alla siccità;
- capacità di resistenza a livelli di salinità elevati;
- un parziale effetto di "barriera meccanica" nei confronti di funghi patogeni e nematodi;
- riduzione della crisi da trapianto;

Gli effetti della micorrizzazione non sono immediati, le prime differenze significative di crescita si vedono dopo 20-30 giorni dall'inoculo, quindi risulta poco utile la micorrizzazione di piante che, per particolari esigenze colturali, sono a ciclo corto (es. lattuga).

L'effetto di bio-protezione dell'apparato radicale riguarda solo alcuni patogeni radicali e qualche specie di nematodi.

L'inoculo di micorrize arbuscolari si rende particolarmente interessante in quei terreni o substrati dove non vi sono simbionti micorrizici naturalmente presenti (es. terreni fumigati, substrati vari per il vivaismo).

e) Sistemi innovativi per la distribuzione dell'acqua nei sistemi colturali a confronto.

L'intervento irriguo in serra, nella grande maggioranza dei casi, è legato all'empirismo del produttore. Si possono quindi verificare situazioni di eccesso o carenza, per evitare le quali è fondamentale monitorare il sistema con continuità ed intervenire tempestivamente quando necessario. Il metodo relativamente più semplice per il controllo idrico delle colture fa riferimento a bilanci, determinati da variabili atmosferiche e coefficienti colturali, per stimare il momento di intervento e i volumi d'acqua da distribuire. Tale metodo che presenta già di per sé difficoltà e non è esente da errori, appare difficilmente applicabile nell'orticoltura conservativa, soprattutto quando prevede la pacciamatura (organica o con film plastico) del terreno. Questa infatti, riducendo l'evaporazione dal suolo e interferendo con l'assorbimento

d'acqua da parte della coltura, rende inutilizzabili i coefficienti colturali, generalmente ottenuti con tecniche di coltivazione convenzionali. Un'irrigazione più accurata richiede l'impiego di strumenti di misura di umidità o potenziale idrico nella zona radicale (es. tensiometri, TDR, FDR) abbinati ad un sistema distributivo efficiente. Da preferire sono i sistemi a microportata e permettono di erogare modeste portate specifiche (2-7 l h<sup>-1</sup>), bagnando solo la zona interessata dalle radici. Con questi impianti si evitano fenomeni erosivi, di costipamento e di ruscellamento, oltre al contatto tra acqua e parte aerea della pianta. Inoltre sono completamente automatizzabili e consentono: 1) ridotta lisciviazione dei nutrienti, 2) efficiente distribuzione dei concimi (fertirrigazione), 3) ridotto sviluppo delle infestanti sull'interfila, 4) efficienti interventi su terreno pacciamato, 5) risparmio di manodopera.

Tra i vari strumenti disponibili si possono distinguere due principali gruppi: a) Strumenti basati sulla riflessione dell'onda nel dominio del tempo (Time Domain Reflectometry, TDR) (Topp et al, 1980) e b) riflessione dell'onda nel dominio della frequenza (Frequency Domain Reflectometry, FDR). Questi permettono di monitorare in continuo (su base giornaliera o anche oraria) la dinamica del contenuto idrico del suolo e quindi ottimizzare l'apporto dei volumi irrigui e delle fertilizzazioni, al fine di limitare la lisciviazione in falda.

Esistono ad oggi diverse aziende che producono questi strumenti che forniscono una dettagliata tabella con i vantaggi e gli svantaggi delle diverse soluzioni commerciali.

Tra questi, verrà preso in considerazione nel progetto il TDR100 (Campbell Sci. Inc.) (<http://www.campbellsci.com/index.cfm>) che presenta caratteristiche di precisione, affidabilità e robustezza e permette anche la misura della conducibilità elettrica della soluzione circolante del suolo, che è un indicatore primario della concentrazione in soluti.

### f) Sistemi innovativi per la distribuzione dell'azoto nei sistemi colturali.

Questi sistemi si baseranno sul monitoraggio dello stato nutrizionale delle colture con strumenti diagnostici ottici. I ricercatori sono ormai concordi che un monitoraggio continuo delle esigenze nutritive, soprattutto di azoto, possa permettere una più precisa gestione della fertilizzazione. Questa prevede ridotti impieghi di concime all'impianto, seguiti da interventi frazionati di copertura determinati sulla base dell'effettivo stato nutrizionale della coltura. Tale modo di operare richiede la disponibilità di strumenti diagnostici affidabili. Alcuni di questi si sono già affermati presso i produttori, soprattutto in Nord America e Nord Europa, altri sono ancora in fase di verifica sperimentale. Permettono di determinare la concentrazione di azoto nitrico nei piccioli o nelle parti terminali degli steli (o di stimare, sulla base delle caratteristiche ottiche delle piante, il contenuto di clorofilla e azoto totale di singole foglie). Con un diverso grado di precisione e rapidità della misura, fanno in modo che il produttore possa intervenire tempestivamente con la concimazione, se necessaria. La tecnica più idonea per una distribuzione frazionata e razionale dei concimi appare la fertirrigazione (i nutrienti disciolti nell'acqua vengono applicati con il rifornimento idrico) che permette: 1) frequenti piccole applicazioni di fertilizzanti, riducendo il rischio di allontanamento dei nutrienti per ruscellamento, 2) riduzione dell'apporto di nutrienti, soprattutto quando abbinata a strumenti di monitoraggio, 3) un livello di umidità nella zona radicale sempre elevato, evitando una eccessiva concentrazione della soluzione circolante, 4) minore utilizzo di manodopera. Tale tecnica assume notevole importanza nei terreni pacciamati, dove i concimi dovrebbero essere altrimenti distribuiti nella loro totalità prima dell'impianto della coltura.

I risultati hanno messo in luce che con la fertirrigazione guidata da strumenti diagnostici ottici si è in grado di ridurre considerevolmente gli input azotati al pomodoro da industria. Con questa tecnica si sono infatti distribuite quantità di azoto variabili tra il 30 e 60% circa rispetto alla coltura concimata in modo convenzionale con concimi granulari, senza penalizzare le rese e con l'ottenimento di bacche di maggiore pezzatura. L'efficienza della fertilizzazione azotata è aumentata considerevolmente in seguito all'adozione di questi sistemi.

*Constraints and assumptions:* l'utilizzazione delle metodologie previste non dovrebbe comportare rischi di diminuzione di produttività né tantomeno di danno ambientale. Alcuni effetti meno marcati di vantaggio ambientale e produttivo potrebbero riscontrarsi in caso di fenomeni climatici e/o ambientali particolarmente avversi o straordinari. Problemi particolari non dovrebbero apparire in quanto l'azione dimostrativa non si basa su tecnologie innovative ma sull'uso appropriato e saggiamente dosato di differenti metodologie già in uso in agricoltura o in altri settori economici e combinate assieme per avere un effetto risultante di massima intensità.

*Beneficiary responsible for implementation:* DISTA, ARSIAL

*Expected results (quantitative information when possible):* tre annualità di colture orticole dimostrative con un confronto quali/quantitativo delle produzioni ottenute nel modello di serra sostenibile ed in quello tradizionale. Una serie completa di raccolte annuali di dati analitici ambientali, fisiologici e produttivi che possano permettere lo svolgimento della successiva "Azione 3 - Bilancio globale input/output".

L'azione dimostrativa di gestione del modello di serra sostenibile potrà mettere in luce una sostanziale parità di livello, se non un aumento quali/quantitativo delle produzioni orticole ottenute rispetto alla serra tradizionale che verrà dimostrato attraverso le valutazioni di uno specifico rapporto annuale contenente i dati e le analisi produttive quali/quantitative raccolte.

*Indicators of progress:*

- a) Ultimazione e consegna rapporto sulla produzione orticola dimostrativa del primo anno;
- b) Ultimazione e consegna rapporto sulla produzione orticola dimostrativa del secondo anno;
- c) Ultimazione e consegna rapporto sulla produzione orticola dimostrativa del terzo anno e conclusiva;

**ACTION 3:** Bilancio globale input/output

*Description (what, how, where and when):* l'azione prevede la realizzazione di analisi dei dati raccolti con le rilevazioni analitiche e strumentali dell'"Azione 2 – Modello di gestione di serra sostenibile" per elaborare i bilanci globali dei flussi in entrata e uscita di componenti energetiche, gassose, chimiche, idriche, produttive ed economiche rispetto ad entrambi i modelli colturali presenti nelle tesi dimostrative: quello sostenibile e quello tradizionale. La analisi dei dati verrà effettuata presso l'Università di Bologna, che vanta una particolare esperienza nel settore analitico e di valutazione agronomica.

*Tempistica:* le valutazioni saranno svolte al termine di ogni annata colturale, la valutazione finale comprenderà anche un bilancio globale dei risultati progettuali.

*Risorse necessarie* (il personale interno a tempo indeterminato verrà incaricato con uno specifico ordine di servizio da parte del dirigente di area):

DISTA:

1) spese di personale di coordinamento 81 giorni/uomo; spese di personale di ricerca 162 + 19 giorni/uomo; spese di personale tecnico 63 giorni/uomo, personale tecnico a contratto 21 giorni/uomo.

2) spese di viaggio sul luogo del progetto

ARSIAL :

1) spese di personale di coordinamento 37 giorni/uomo, personale esperto 67 + 138 giorni/uomo; spese di personale a contratto 429 giorni/uomo.

2) spese di viaggio sul luogo del progetto

3) spese di servizi esterni per l'attività analitica.

*Methods employed:*

1) Valutazione agronomica di lavorazioni del terreno di tipo conservativo (minima lavorazione) e dell'impiego di sostanza organica, principalmente compost da incorporare nel terreno o da utilizzare come pacciamatura organica.

2) valutazione dei diversi criteri e modalità per la distribuzione dell'acqua nei sistemi colturali a confronto, anche attraverso la misura dello stato idrico del terreno (es. tensiometri, TDR), per ottimizzare la gestione idrica, di ridurre gli sprechi di acqua, limitare la lisciviazione dei nutrienti e fornire produzioni soddisfacenti.

3) Analisi della dinamica dell'acqua, nei suoi principali aspetti agronomici (ET, infiltrazione, percolazione, dinamica della falda, efficienza idrica) nei sistemi colturali a confronto.

4) Valutazione dei diversi criteri e modalità per la distribuzione dell'azoto nei sistemi colturali a confronto anche attraverso la misura dello stato nutrizionale della coltura (es. CropScan, SPAD, sap test), per ottimizzare la concimazione, ridurre gli sprechi di N, limitare la lisciviazione dei nitrati e fornire produzioni soddisfacenti.:

5) Valutare la fertilizzazione azotata nei suoi diversi aspetti nei sistemi colturali a confronto (influenza sui parametri ecofisiologici della produzione, efficienza della concimazione, ecc.)

6) Analizzare le modificazioni delle caratteristiche fisiche del suolo (es. porosità, capacità di ritenzione idrica, CSC e stabilità degli aggregati) nei sistemi colturali a confronto.

7) Analizzare la dinamica dell'azoto (N) e del carbonio (C) nel terreno nei sistemi colturali a confronto

8) analizzare gli effetti dei diversi sistemi adottati sulle produzioni e sulla qualità dei prodotti (estrinseca ed intrinseca).

9) Fornire precise indicazioni per una razionalizzazione della irrigazione e della concimazione azotata in sistemi colturali a basso impatto.

*Constraints and assumptions:* l'analisi dei risultati sarà subordinata all'effettivo svolgimento delle prove dimostrative.

*Beneficiary responsible for implementation:* DISTA con il concorso di ARSIAL per l'attività di analisi esterna dei campioni ambientali

*Expected results (quantitative information when possible):* un rapporto annuale sull'attività analitica svolta che sulla base dei risultati analitici e di monitoraggio strumentale rilevati riesca a definire una valutazione costi-benefici dal lato energetico, ambientale ed economico dei due modelli di culture in serra posti a confronto. Ci si attende, fra l'altro, che l'azione possa confermare i seguenti risultati previsti:

- Riduzione della produzione di gas effetto serra, principalmente CO<sub>2</sub>, sia diretta (per effetto dell'utilizzazione del compost, per aumento della efficienza nutrizionale dell'apparato fisiologico delle piante, per effetto della riduzione dei consumi energetici impiegati in irrigazione e soprattutto riscaldamento delle serre), sia indiretta (per minor utilizzazione e quindi consumo e produzione di fertilizzanti chimici), stimabile attorno al 10% ma che verrà esattamente valutata nel corso dell'azione.
- Riduzione del consumo di acqua di falda per uso di irrigazione e soprattutto per il riscaldamento antibrina, stimabile a ettaro di serra attorno ai 15 milioni di litri/anno. Calcolando che nell'area del progetto vi sono circa 250 ettari di serre, il risparmio globale se l'esempio progettuale venisse recepito si aggirerebbe sui 3.750.000.000 litri/anno.
- Riduzione del cuneo di intrusione salina e di subsidenza del terreno risultante nell'area del Monumento Naturale del Lago i Fondi dovuta al minor emungimento di acqua di falda da parte degli agricoltori locali per un valore complessivo menzionato al precedente punto b.
- Riduzione dell'inquinamento ambientale dovuto alla minore percolazione di nutrienti azotati nelle acque di falda stimabile attorno al 20%, ma che verrà esattamente valutata nel corso dell'azione.

Poiché i valori esatti dei risparmi saranno di fatto uno dei risultati del progetto derivati dal confronto tra i due sistemi serricoli, allo stato dei fatti si può solo effettuare una stima di massima (molto approssimativa) del risparmio economico.

Alla luce dei dati e delle sperimentazioni, condotti in vari ambienti e contesti colturali, oltre a riscontri di prove condotte in ambito del sud pontino è possibile prevedere quelle che saranno le possibili economie in termini di quantità e di costi colturali dai quali deriveranno sensibili benefici a livello del bilancio aziendale così come sarà molto evidente la positiva ricaduta a livello ambientale e di tutela e conservazione del patrimonio idrico.

Per semplicità di esposizione presentiamo un bilancio sintetico del risparmio economico ed energetico per alcune delle tecnologie adottabili:

**RISPARMIO ECONOMICO MEDIO PER L'IRRIGAZIONE DI UNA SUPERFICIE COLTIVATA IN SERRA DI MQ. 1.000 (Valori espressi in EURO)**

|  | Per l'apporto delle zeoliti | Per l'apporto delle micorrize | Per l'apporto del compost | Totale Riduzioni<br><b>Totale risparmio</b> |
|--|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------|---|
| Razionalizzazione dell'uso dell'acqua: riduzione dei volumi                                | - 20%                       | - 20%                         | - 10%                     | - 50%                                       |
| <b>Serra convenzionale</b><br>Totale Costo acqua ( 0,014 €/mc x 4200 mc)<br><b>Euro 60</b> |                             |                               |                           |   |
| <b>Serra sostenibile</b>   | - 12 €                      | - 12 €                        | - 6 €                     | <b>+ 30 €</b>                               |

A questi risparmi vanno aggiunti quelli conseguibili con l'irrigazione guidata da tensiometri o TDR attualmente difficilmente stimabili.

**RISPARMIO ECONOMICO MEDIO PER LA CONCIMAZIONE DI UNA SUPERFICIE COLTIVATA IN SERRA DI MQ. 1.000 (Valori espressi in EURO)**

|  | Per l'apporto delle zeoliti | Per l'apporto delle micorrize | Per l'apporto del compost | Totale Riduzioni<br><b>Totale risparmio</b> |
|--|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------|---|
| Razionalizzazione del piano di riduzione dei concimi chimici                                       | - 30%                       | - 20%                         | - 10%                     | - 60%                                       |
| <b>Serra convenzionale</b><br>Totale Costo fertilizzanti (macro+micro elementi)<br><b>Euro 400</b> |                             |                               |                           |   |
| <b>Serra sostenibile</b>   | - 120 €                     | - 80 €                        | - 40 €                    | <b>+ 240 €</b>                              |

A questi risparmi vanno aggiunti quelli conseguibili con la fertirrigazione guidata da strumenti ottici

**DIFESA ANTIBRINA (Valori espressi in EURO)**

|                            | Consumo di acqua mc / anno | Costo dell'acqua ( 0,014 €/ mc) | Costo dell'energia Ore/Kw/ anno   | <b>Totale del risparmio</b> |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|---|-----------------------------|
| <b>Serra convenzionale</b> | 15.000                     | 210, 00                         | ( 250 ore x 4 kw x 0,15 € )<br><b>150 €</b>                                 |                             |
| <b>Serra sostenibile</b>   | 1.000                      | 14,00                           | Consumo di energia Kw/ anno<br>( 250 ore x 1,5 kw x 0,15 € )<br><b>56 €</b> |                             |
|                            |                            | - 196                           | - 94  | <b>+ 290 euro</b>           |

Per quanto riguarda i risparmi economici derivanti dall'adozione di tecniche di coltivazione conservative, uno studio condotto dal California Integrated Waste Management Board, sull'adozione di tecniche conservative e convenzionali e dell'uso di compost su colture di lattuga e cavolo broccolo, ha potuto evidenziare una riduzione dei costi di produzione nella maggior parte dei casi inferiori al 10% ma con punte fino al 30% circa.

**Occorre in ogni caso sottolineare che tali risparmi economici non vanno assolutamente a beneficio dei partner progettuali (ARSIAL, Dipartimento di Scienze e tecnologie Agroambientali), ma andranno a beneficio degli agricoltori che desidereranno adottare l'esempio di serra sostenibile proposto.**

*Indicators of progress:*

- a) Ultimazione e consegna rapporto attività analitica del primo anno;
- b) Ultimazione e consegna rapporto attività analitica del secondo anno;
- c) Ultimazione e consegna rapporto attività analitica del terzo anno e bilancio globale dei risultati;

**ACTION 4:** Informazione continua, disseminazione e formazione

*Description (what, how, where and when):* l'attività prevede una serie di azioni tese al trasferimento dell'informazione. Queste sono differenziate in seguito alla modalità di divulgazione ed alla scelta del destinatario/utente finale e si dividono in:

- a) Modalità internet, per utente professionale/scolastico e generico;
- b) Modalità di presa di contatto diretto per utente a livello scolastico e professionale;
- c) Modalità congressuale per utente professionale, accademico e di settore;
- d) Modalità pubblicitaria per utente generico;
- e) Modalità formativa per utente tecnico e professionale.;
- f) Modalità manualistica per utente tecnico e professionale.

Queste attività verranno svolte da ARSIAL, che si avvarrà della collaborazione scientifica di DISTA per quelle relative a: a), c), e), f). Le attività verranno svolte localmente nell'area progettuale, mentre il sito internet sarà realizzato presso la sede di ARSIAL a Roma. Il manuale verrà redatto presso la sede dell'Università di Bologna.

*Tempistica* secondo le seguenti scadenze:

- a) Accessibilità al sito web a partire dal sesto mese progettuale con aggiornamento continuo per la durata progettuale;
- b) Inizio visite a partire dall'autunno del primo anno (compatibilmente ai calendari scolastici e culturali);
- c) Realizzazione convegno finale nell'ultimo trimestre progettuale;
- d) Realizzazione di cartellonistica, opuscoli, DVD rispettivamente entro il 3°, 8° e 12° mese progettuale;
- e) Realizzazione di corsi di formazione a partire dal sesto mese di attività;
- f) Realizzazione di un manuale nel secondo anno di attività

*Risorse necessarie* (il personale interno a tempo indeterminato verrà incaricato con uno specifico ordine di servizio da parte del dirigente di area):

- a) spese di personale suddivise fra:  
ARSIAL: personale di coordinamento 60 giorni/uomo; esperto 199 giorni/uomo;  
personale temporaneo 300 giorni/uomo;  
DISTA: personale di ricerca 6 giorni/uomo.

- b) spese di personale:  
ARSIAL: personale di coordinamento 30 giorni/uomo; personale esperto 80 giorni/uomo; personale temporaneo 22 giorni/uomo.  
Spese di assistenza esterna per organizzazione visite.

- c) 1) spese di personale suddivise fra:  
ARSIAL: personale di coordinamento 35 giorni/uomo; permanente 80 giorni/uomo;  
temporaneo 100 giorni/uomo;  
DISTA: personale di coordinamento 14 giorni/uomo; personale di ricerca 16 giorni/uomo, tecnico a contratto 7 giorni/uomo.

- 2) spese di viaggio ARSIAL sul luogo del progetto;  
spese di viaggio DISTA sul luogo del progetto;
- 3) spese di servizi esterni ARSIAL (organizzazione convegno, traduzioni, catering, ecc..)
  
- d) 1) spese di personale ARSIAL suddivise in: personale di coordinamento 60 giorni/uomo; personale esperto 80 giorni/uomo; personale temporaneo 150 giorni/uomo;  
2) spese di assistenza esterna ARSIAL (DVD, cartelli, opuscolo).
  
- e) 1) spese ARSIAL di personale di coordinamento 60 giorni/uomo, personale esperto 40 giorni/uomo; personale temporaneo 60 giorni/uomo;  
spese DISTA personale tecnico a contratto 7 giorni/uomo.  
2) spese di viaggio ARSIAL sul luogo del progetto;  
3) spese di assistenza esterna ARSIAL per docenze e organizzazione corsi.
  
- f) 1) spese ARSIAL di personale di coordinamento 20 giorni/uomo, personale esperto 40 giorni/uomo; personale temporaneo 60 giorni/uomo;  
2) spese di assistenza esterna (stampa) ARSIAL.

*Methods employed:*

- a) Monitoraggio strumentale a distanza del funzionamento del modello. Il progetto informativo intende assimilare il sistema serra all'interrezza di un organismo vivente, cercando di evidenziare all'utente/visitatore web la struttura delle leggi dinamiche che regolano il suo funzionamento e di risolvere le sue patologie attraverso la visualizzazione costante dello stato delle sue componenti. Questo verrà attuato grazie al collegamento on-line degli strumenti di controllo fisiologico e ambientale installati nelle serre in seguito all'Azione 1. Questi strumenti (misuratore del contenuto idrico del terreno, rizotroni per visualizzare la crescita radicale, conta-energia per visualizzare il consumo energetico) saranno collegati ad un sito web aggiornato in continuo per permettere il controllo a distanza della situazione di ciascuna serra e rappresenteranno visivamente "lo stato dell'organismo-serra". Il sito internet sarà inoltre corredato di adeguato materiale informativo in italiano ed inglese.
- b) Organizzazione di visite guidate all'impianto. Saranno organizzate visite guidate all'impianto dimostrativo, mettendo in confronto il modello di serra sostenibile con quello tradizionale e sottolineando le differenze di impatto ambientale, energetico ed economico rilevate. Sarà a questo scopo realizzato un modulo informativo di tematiche da illustrare nel percorso di visita, che sarà rivolto a scolaresche di istituti tecnici locali e a gruppi organizzati specificamente interessati. I visitatori saranno accompagnati da un'organizzazione di servizi esterni radicata sul territorio, che provvederà a illustrare i contenuti del modulo informativo e distribuirà gli opuscoli definiti al successivo punto d.
- c) Organizzazione di un convegno finale. A chiusura del progetto verrà organizzato da ARSIAL un convegno finale per diffondere i risultati progettuali presso esperti di settore, tecnici, mondo accademico, esperti ambientali. Il convegno sarà organizzato nell'area del progetto e verranno invitati relatori anche a livello europeo. Sarà preliminarmente realizzato un indirizzario a cui spedire gli inviti, un programma dei lavori e una relazione finale. Gli atti del convegno verranno pubblicati sul sito progettuale. Al convegno saranno invitati anche i media.
- d) Realizzazione di materiale pubblicitario a cura di ARSIAL comprendente: 1) adeguata segnaletica informativa da disporre nell'area progettuale, identificante gli estremi del progetto; 2) un opuscolo pieghevole informativo su obiettivi, contenuti e risultati attesi progettuali, da distribuire ai partecipanti alle visite guidate all'impianto dimostrativo; 3) un DVD in italiano ed inglese di 20 minuti illustrativo dei problemi ambientali, climatici ed energetici ricadenti sulla serricoltura in genere e le tecniche progettuali adottate per risolverli in particolare, da destinare alle amministrazioni pubbliche del settore agricolo.

Realizzazione di corsi di formazione realizzati da ARSIAL presso strutture reperite in loco (servizi esterni) . Sono rivolti principalmente alla formazione e all'aggiornamento di tecnici del settore per promuovere tecniche innovative e nuove pratiche e modalità di gestione delle coltivazioni orticole in serra e in pieno campo. Particolare attenzione sarà rivolta alle problematiche relative la protezione e il miglioramento della biodiversità e fertilità del suolo, la salvaguardia delle risorse idriche, la gestione dell'ambiente serra e la qualità dei prodotti. L'obiettivo generale è quello di proporre un modello di specializzazione e perfezionamento di tecnici del comparto che possa garantire, attraverso l'adeguamento delle competenze specifiche, la assistenza e la divulgazione in orticoltura per favorire l'applicazione di sistemi colturali sostenibili. Il programma deriva da uno specifico progetto di formazione; che riportiamo in dettaglio di seguito, che verrà appaltato ad una ditta esterna specializzata tramite un apposito bando di gara. Dettaglio del corso di formazione:

**CORSO DI FORMAZIONE PER LA SPECIALIZZAZIONE E IL PERFEZIONAMENTO  
DI TECNICI PER L' ASSISTENZA E LA DIVULGAZIONE IN ORTICOLTURA SUL  
TEMA DI SERRA SOSTENIBILE**

È un progetto rivolto principalmente alla formazione e all'aggiornamento di tecnici del settore per promuovere tecniche innovative e nuove pratiche e modalità di gestione delle coltivazioni orticole in serra e in pieno campo. Particolare attenzione sarà rivolta alle problematiche relative la protezione e il miglioramento della fertilità del suolo, la salvaguardia delle risorse idriche, la gestione dell'ambiente serra e la qualità dei prodotti.

**Obiettivi**

L'obiettivo generale del presente progetto è quello di proporre un modello di specializzazione e perfezionamento di tecnici del comparto che possa garantire, attraverso l'adeguamento delle competenze specifiche, la assistenza e la divulgazione in orticoltura per favorire l'applicazione di sistemi colturali sostenibili.

**Destinatari**

I soggetti destinatari del progetto saranno tecnici delle amministrazioni/enti pubblici o di imprese private, liberi professionisti e operatori del settore.

Per i tecnici delle amministrazioni/enti pubblici è prevista la frequenza obbligatoria di tutti i moduli formativi. I privati potranno acquistare/frequentare l'intero corso o solo parti di esso. Il numero dei partecipanti potrebbe essere di 16-18 tecnici.

**Programma**

Il progetto si articola in 3 fasi, di cui la seconda, particolarmente innovativa, prevede una fase di analisi in azienda.

**Fase 1: Azione di formazione**

In questa fase di formazione (60 ore) verranno trattati argomenti a carattere multidisciplinare che seguiranno però un filo comune rappresentato dal mantenimento/miglioramento delle risorse naturali (acqua e terreno) e dalla gestione sostenibile delle tecniche agronomiche in orticoltura. A tal fine saranno erogati i seguenti moduli formativi di 5 ore ciascuno, i cui principali contenuti vengono sotto elencati:

**1) IL TERRENO AGRARIO**

- Tipologie e caratteristiche fisico-chimiche dei suoli agrari
- Dinamica e disponibilità di cationi, anioni e metalli pesanti
- Il problema della salinità

**2) L'ACQUA**

- Il ciclo dell'acqua, importanza e funzioni nella pianta, nel terreno e nella biosfera
- L'acqua nel terreno e sue dinamiche nel sistema suolo-pianta-atmosfera
- La qualità dell'acqua (direttiva nitrati)

**3) LA PIANTA**

- Aspetti generali di fisiologia vegetale
- La fisiologia della nutrizione idrica e minerale

- Fisiologia dello stress (temperatura, umidità aria/terreno, salinità/stress osmotico) con particolare riferimento alle colture orticole
- 4) LA SOSTANZA ORGANICA NEL TERRENO
  - Ciclo del carbonio e dell'azoto
  - Trasformazione e dinamica del carbonio e dell'azoto nel terreno
  - I fertilizzanti organici e gli ammendanti del terreno
- 5) L'IRRIGAZIONE
  - Impianti irrigui e strumentazione
  - Progettazione impianti irrigui (parametri e criteri utili e necessari per progettare un impianto che risponda ai bisogni)
  - Problematiche legate all' uniformità di distribuzione dell'acqua
- 6) LA NUTRIZIONE MINERALE
  - I nutrienti: problemi di carenza ed eccesso
  - L'ottimizzazione della fertilizzazione
  - Fertirrigazione
- 7) SISTEMI COLTURALI ORTICOLI SOSTENIBILI
  - Pratiche agronomiche conservative e reintegro della fertilità del terreno
  - Ripristino fertilità agronomica del terreno in serra e in condizioni di coltivazione intensiva
  - Pratiche agronomiche in terreni salino-sodici
- 8) IL CLIMA E LA SERRA
  - Sistemi di controllo e gestione dei parametri climatici
  - Sonde temperatura aria/terreno, umidità aria/terreno, pluviometro, piranometro, foglia artificiale/indice di bagnatura, evaporimetro, luxmetro, tensiometro, TDR
  - Acqua come fattore di modificazione del clima, usi alternativi dell'acqua in orticoltura (idroserra)
- 9) IL CONTROLLO DELLE MALATTIE E DELLA STANCHEZZA DEL TERRENO
  - Malattie da stanchezza e rimedi
  - Endo-ecto micorrizze
  - Funghi-batteri-insetti antagonisti (lotta integrata)
- 10) LA QUALITÀ E LE PROBLEMATICHE POST-RACCOLTA
  - La qualità degli ortaggi
  - Fisiologia post-raccolta dei prodotti orticoli
  - La pre-refrigerazione e il condizionamento dei prodotti orticoli

La formazione verrà erogata in modalità di lezione frontale. Oltre alle lezioni tenute in aula sono previste fino ad un massimo di cinque visite presso aziende locali precedentemente identificate.

I relatori del corso saranno di elevato livello, potranno essere sia nazionali che stranieri scelti in ambito scientifico-accademico che tecnico, questo per poter offrire una maggior completezza di informazione degli argomenti trattati; in caso che il relatore non parli italiano sarà garantita la traduzione simultanea.

Durante il corso ogni relatore fornirà materiale informativo e di studio sotto forma di dispensa, il quale potrà essere riunito per preparare il manuale di orticoltura sostenibile.

#### Fase 2: Azione di analisi aziendale

In questa fase i partecipanti al corso, singolarmente o in gruppo, verranno affiancati da 1 esperto, con il quale visiteranno una o più aziende orticole della zona dove effettueranno un'analisi (sotto forma di intervista) relativa alle problematiche affrontate nella fase 1. Lo scopo è quello di rilevare i punti critici e i punti di forza legati alla gestione agronomica dell'azienda. Il risultato sarà una prima impostazione di possibili strategie e sistemi alternativi.

Fase 3: Azione di informazione ed elaborazione

In questa fase verrà effettuato un incontro di gruppo della durata di 8 ore che coinvolgerà i partecipanti al corso. Durante l'incontro, che sarà a carattere di work shop, verranno esposte e discusse le analisi aziendali e le eventuali strategie di intervento individuate.

*BUDGET BASE PREVISTO PER I CORSI DI FORMAZIONE*

| <b>VOCE DI COSTO</b>  | <b>Quantità/<br/>persone</b> | <b>Prezzo<br/>unitari<br/>o<br/>(Euro)</b> | <b>Totale<br/>(Euro)</b> |
|---|------------------------------|--|--------------------------|
| <b>a) RISORSE UMANE</b>   |                              |  | <b>22000</b>             |
| Responsabilità e coordinamento scientifico                                      | 1                            | -  | 4000                     |
| Coordinamento tecnico   | 1                            | -  | 3000                     |
| Responsabilità tecnico- organizzativa locale                                    | 1                            | -  | 3000                     |
| Docenti per formazione <sup>(1)</sup>   | 10                           | 1000                                       | 12000                    |
| <b>b) ACQUISTO MATERIALI E/O FORNITURA SERVIZI</b>                              |                              |  | <b>27500</b>             |
| Materiale per attività didattica <sup>(2)</sup>                                 | -                            | -  | 10000                    |
| Supporto alla didattica (affitto, sale, PC, traduzione)                         | -                            | -  | 5000                     |
| Contributo attività editoriali per i docenti <sup>(3)</sup>                     | 10                           | 750  | 7500                     |
| Spese editoriali  | forfait                      | -  | 5000                     |
| <b>c) ALTRO</b>   |                              |  | <b>8000</b>              |
| Missioni docenti (spese di viaggio, vitto e alloggio) <sup>(4)</sup>            | 10                           | 500  | 5000                     |
| Missioni responsabili corso (spese di viaggio, vitto e alloggio) <sup>(5)</sup> | forfait                      | -  | 3000                     |
| <b>d) TOTALE PARZIALE (a+b+c)</b>   |                              |  | <b>57500</b>             |
| <b>e) SPESE AMM.VE GENERALI (max 10% di d)</b>                                  |                              |  | <b>2500</b>              |
| Contributo spese di segreteria: telefoniche, postali, varie, imprevisti         | -                            | -  | 2500                     |
| <b>TOTALE GENERALE</b>  |                              |  | <b>60000</b>             |

<sup>(1)</sup> Il costo tiene conto, oltre che delle lezioni frontali, del tempo dedicato alla preparazione del corso

<sup>(2)</sup> comprensivo di apparecchiature di campo (es. TDR, tensiometri, MSR, EC-pHmetro, ecc.)

<sup>(3)</sup> per ogni modulo è prevista una dispensa di circa 15 cartelle (costo 50€ a cartella)

<sup>(4)</sup> costo calcolato stimando una media delle spese di viaggio per docenti provenienti da località nazionali e docenti stranieri. Il rimborso delle spese avverrà comunque dietro presentazione di ricevute o fatture o biglietti di viaggio.

<sup>(5)</sup> Il rimborso delle spese avverrà comunque dietro presentazione di ricevute o fatture o biglietti di viaggio.

- e) Realizzazione di un manuale pratico di orticoltura sostenibile in serra a cura di ARSIAL con il coordinamento scientifico del DISTA. Il manuale prenderà forma grazie al successivo svolgimento dei corsi di formazione, nei quali è previsto che ogni relatore fornirà materiale informativo e di studio sotto forma di dispensa, il quale potrà essere quindi riunito per ottenere il manuale di orticoltura sostenibile finale che sarà revisionato e curato dal DISTA.

*Constraints and assumptions:* non si prevedono particolari incognite o ostacoli alla realizzazione dell'azione informativa, se non la subordinazione all'effettiva realizzazione e funzionamento dell'impianto dimostrativo, che sarà fondamentale in particolare per lo svolgimento dei punti a e b. Il collegamento on-line su sito internet sarà subordinato alla disponibilità locale all'installazione di un pc collegato via internet nell'area progettuale che possa materialmente trasferire su Web i dati delle strumentazioni di rilevamento delle serre. L'avvio dei corsi di formazione sarà subordinato ad un'adeguata azione pubblicitaria e di informazione presso i tecnici di settore che ARSIAL è in grado di svolgere grazie alle sue competenze istituzionali.

*Beneficiary responsible for implementation:* ARSIAL con il coordinamento scientifico di DISTA e il supporto tecnico e logistico di strutture locali di servizi esterni.

*Expected results (quantitative information when possible):*

- a) La valutazione dei risultati di impatto informativo del sito Internet e della metodologia di monitoraggio on line del funzionamento dell'impianto dimostrativo sarà dimostrata dal conteggio del numero di accessi al sito stesso che si prevede sarà comunque superiore a 2.000 nel periodo di attività progettuale.
- b) Ci si attende che l'impianto dimostrativo venga visitato da almeno 1.000 studenti e interessati nel periodo di attività progettuale, i risultati saranno attestati da un registro firme.
- c) Ci si attende che al convegno partecipino almeno un centinaio di invitati, la pubblicazione degli atti sul sito internet potrà avere un ulteriore effetto informativo.
- d) L'opuscolo informativo sarà stampato in 5.000 copie ed il DVD in 1.000 copie.
- e) Destinatari I soggetti destinatari del progetto saranno tecnici delle amministrazioni/enti pubblici o di imprese private, liberi professionisti e operatori del settore. Per le figure che fanno riferimento al settore privato Per i tecnici delle amministrazioni/enti pubblici è prevista la frequenza obbligatoria di tutti i moduli formativi. I privati potranno acquistare/frequentare l'intero corso o solo parti di esso.( è necessario impostare le quote di partecipazione, considerando che il numero dei partecipanti potrebbe essere di 16-18 tecnici).
- f) Il manuale tecnico verrà stampato in 5000 copie e diffuso a cura di ARSIAL

*Indicators of progress:*

- a) Realizzazione del sito internet a partire dal sesto mese e suo aggiornamento progressivo
- b) Ultimazione e consegna di un rapporto annuale sulle visite guidate all'impianto dimostrativo
- c) Ultimazione e consegna di un rapporto sulla organizzazione e partecipazione al convegno
- d) Ultimazione e consegna dell'opuscolo e del DVD all'interno dei tempi previsti (8° e 12° mese)
- e) Ultimazione e consegna di un rapporto annuale sui corsi di formazione, ai quali si prevede che partecipino almeno 20 tecnici.
- f) Ultimazione e consegna entro il secondo anno di attività del manuale di orticoltura protetta sostenibile.

**ACTION 5:** Gestione e monitoraggio attività progettuale da parte di ARSIAL

*Description (what, how, where and when):* ARSIAL svolgerà il triplice ruolo di: a) gestore delle attività e coordinatore del progetto; b) esecutore del monitoraggio dell'andamento progettuale per assicurare una adeguata risposta funzionale alle necessità imposte dalla fase realizzativa; c) promotore e coordinatore di un Comitato di pilotaggio per il coordinamento e la capitalizzazione del progetto.

L'attività sarà esplicata con l'ausilio di contatti diretti costanti tra il coordinatore del progetto e il DISTA. Verranno effettuate riunioni periodiche di coordinamento. In queste riunioni si porranno i compiti da svolgere e verranno messi in luce eventuali problemi e difficoltà per cercare di risolverli al meglio con la collaborazione di tutti. La gestione delle Azioni progettuali sarà effettuata da uno staff composto da: un referente esperto di progetto, che coordina le attività ed i partners, redige i rapporti tecnici per la commissione e cura i contatti fra partners e commissione; un impiegato che raccoglie i rapporti finanziari dei partners e li sottometta alla Commissione secondo le modalità indicate; un dirigente, che assicura il coordinamento generale delle attività svolte. Lo staff impiegato ha già accumulato una precedente esperienza di gestione e monitoraggio di progetti Life in seguito al coordinamento del progetto LIFE 02 ENV/IT/00089 "Fertilife".

*Tempistica:* le riunioni periodiche fra i responsabili dei partecipanti si svolgeranno ogni sei mesi a partire dalla data di inizio del progetto. Anche le riunioni del comitato di pilotaggio per il coordinamento e la capitalizzazione si svolgeranno con tale cadenza periodica

*Risorse necessarie* (il personale interno a tempo indeterminato verrà incaricato con uno specifico ordine di servizio da parte del dirigente di area):

- 1) spese di personale ARSIAL di coordinamento 63 giorni/uomo; spese di personale esperto 159 giorni/uomo, spese di personale temporaneo 222 giorni/uomo, spese di personale a contratto 119 giorni/uomo .
- 2) spese di viaggio ARSIAL sul luogo del progetto;  
spese di viaggio DISTA sul luogo del progetto;
- 3) spese di assistenza esterna ARSIAL per audit;
- 4) spese di viaggio e missione del Comitato di Pilotaggio.

*Methods employed:* Il monitoraggio delle attività verrà effettuato applicando la metodologia di analisi SWOT. Ad ogni riunione progettuale verrà fatto un rapido esame delle attività svolte mettendo in rilievo eventuali carenze. Per valutare l'efficienza complessiva del progetto ci si baserà sull'avvenuto rispetto dei tempi di raggiungimento delle milestones prefissate e delle date di consegna dei rapporti previsti per le varie task. In occasione del monitoraggio delle attività verrà anche effettuato un rilevamento sugli sforzi compiuti per la riduzione delle tracce del carbonio in seno alla compagine partenariale che verranno illustrati e discussi in occasione di ogni riunione.

Sulla base dei risultati delle riunioni previste il referente di progetto sarà quindi in grado di realizzare i rapporti amministrativi e tecnici da inviare alla Commissione Europea. Si prevede un rapporto tecnico iniziale al 6° mese, uno intermedio al 18° mese ed uno finale, oltre a due rapporti finanziari (intermedio e finale). Si dovranno anche realizzare sei rapporti di avanzamento contenenti i verbali delle riunioni di coordinamento.

Il Comitato di Pilotaggio verrà composto da un rappresentante per ognuno dei partner progettuali e da tre membri esterni da ricercare nel mondo accademico, nel mondo delle associazioni di categoria e nel mondo delle associazioni ambientali. Il compito del Comitato di Pilotaggio sarà quello di monitorare e valorizzare le possibilità di divulgazione e disseminazione dell'azione e dei risultati progettuali nell'ambito delle manifestazioni, dei seminari e delle conferenze che avverranno a livello europeo durante i tre anni di durata del progetto. L'Assessorato dell'Agricoltura rappresenta lo snodo fondamentale della politica agricola regionale

L'Assessorato dell'Ambiente con il suo Direttore Generale assicura il pieno sostegno alle attività di disseminazione, indicando peraltro fin d'ora il nominativo prescelto per lo Steering Committee.

La Federazione Regionale della Coldiretti è la più rappresentativa organizzazione associazione degli agricoltori e può svolgere una capillare azione fra i suoi associati per divulgare gli scopi e le finalità del progetto.

Si vuole sottolineare che l'adesione fornita dal dott. Massimo Gargano è estremamente significativa in quanto egli è anche Presidente dell'Associazione Nazionale Bonifiche ed Irrigazione (A.N.B.I.) organo nazionale che sovrintende le strutture consortili di adduzione ed erogazione di acqua ad uso irriguo e che già da tempo è impegnato nell'attività volta alla consapevolezza della necessità di una gestione prudente della risorsa acqua.

L'Associazione ambientalista Fare Verde è da anni impegnata nell'attività di diffusione e sensibilizzazione di una gestione sostenibile dei rifiuti ed è presente con una sua proposta per la realizzazione di un impianto di compostaggio nella piana di Terracina, appena a Nord dell'area progettuale (distretto della fragola laziale)

Il Dipartimento di Studi Economici dell'Università Parthenope di Napoli può fornire utili elementi circa l'economicità della gestione del modello progettuale proposto e collaborare, se del caso, all'azione di formazione di giovani tecnici <training courses> essendo impegnata nel progetto "giovani generazioni e sviluppo sostenibile". Inoltre detto Dipartimento svolge attività di analisi economiche nella limitrofa regione Campania. L'attività complessiva del Comitato di Pilotaggio sarà oggetto di uno specifico rapporto finale sulla capitalizzazione.

*Constraints and assumptions:* la buona riuscita della attuazione realizzativa del progetto sarà legata al rispetto dei tempi previsti ed alla qualità del lavoro svolto. La prima variabile sarà assicurata dai tempi di monitoraggio previsti (con operazioni di controllo e verifica ogni sei mesi) e la seconda dall'adozione della metodologia analitica SWOT. In caso di elevati ritardi nell'attuazione del programma il beneficiario coordinatore opererà direttamente per cercare di risolvere i problemi e di reimpostare lo svolgimento delle operazioni secondo il programma previsto. La funzionalità del Comitato di Pilotaggio sarà indispensabile per la capitalizzazione dei risultati progettuali in ambito nazionale ed internazionale e per il coordinamento con altri progetti europei analoghi. I risultati conseguibili in tale ambito saranno anche legati alla possibilità di partecipare ad eventi e manifestazioni di ambito europeo.

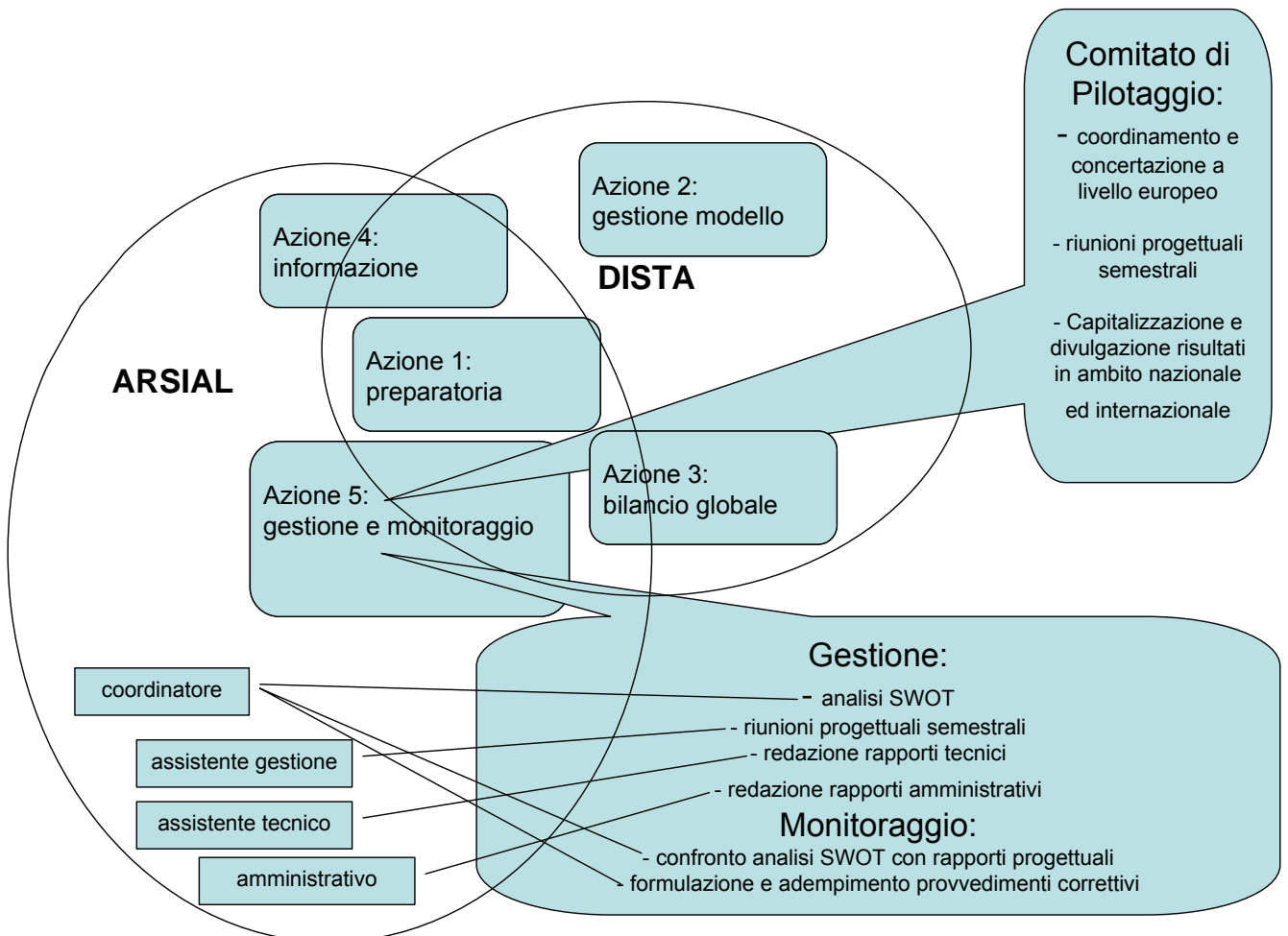
*Beneficiary responsible for implementation:* ARSIAL – DISTA per spese di viaggio.

*Expected results (quantitative information when possible):* il risultato complessivo dell'azione sarà di una piena corrispondenza fra programma di lavoro e fase di attuazione secondo i termini e gli obiettivi prefissati ed in particolare l'assolvimento delle azioni previste (attività preparatoria, gestione del modello di serra sostenibile, bilancio globale e informazione continua, disseminazione e formazione), oltre al corretto assolvimento delle formalità amministrative (redazioni dei rapporti tecnici ed amministrativi, corretta rendicontazione contabile e distribuzione dei finanziamenti ricevuti fra i partecipanti. Allo stato attuale non si può prevedere, né tantomeno quantificare l'ambito dei risultati di capitalizzazione e coordinamento del Comitato di Pilotaggio, si può comunque ipotizzare una forte azione di comunicazione dei risultati progettuali e di coordinamento per una migliore concertazione con analoghi interventi in corso o in via di sviluppo in ambito europeo.

*Indicators of progress:*

- Redazione e consegna 1 rapporto verbale riunione semestrale settembre 2009
- Redazione e consegna 2 rapporto verbale riunione semestrale marzo 2010
- Redazione e consegna 3 rapporto verbale riunione semestrale settembre 2010
- Redazione e consegna 4 rapporto verbale riunione semestrale marzo 2011
- Redazione e consegna 5 rapporto verbale riunione semestrale settembre 2011
- Redazione e consegna 6 rapporto verbale riunione semestrale marzo 2012

*Overall management chart – technical and administrative staff:*



**DELIVERABLE PRODUCTS OF THE PROJECT**

| Name of the Deliverable                                   | Code of the associated action | Deadline |
|---|-------------------------------|----------|
| Rapporto di studio sulla situazione territoriale          | 1a                            | 01/05/09 |
| Rapporto di localizzazione dell'area                      | 1b                            | 01/06/09 |
| Rapporto di definizione delle impostazioni tecniche       | 1c                            | 01/07/09 |
| Rapporto produzione orticola primo anno                   | 2a                            | 01/02/10 |
| Rapporto produzione orticola secondo anno                 | 2b                            | 01/02/11 |
| Rapporto produzione orticola terzo anno e conclusiva      | 2c                            | 30/11/11 |
| Rapporto attività analitica primo anno                    | 3a                            | 01/02/10 |
| Rapporto attività analitica secondo anno                  | 3b                            | 01/02/11 |
| Rapporto attività analitica terzo anno e bilancio globale | 3c                            | 30/11/11 |
| Rapporto visite guidate del primo anno                    | 4b1                           | 01/02/10 |
| Rapporto visite guidate del secondo anno                  | 4b2                           | 01/02/11 |
| Rapporto visite guidate del terzo anno                    | 4b3                           | 30/11/11 |
| Rapporto su organizzazione e partecipazione convegno      | 4c                            | 01/02/12 |
| Opuscolo informativo                                      | 4d1                           | 01/11/09 |
| DVD informativo   | 4d2                           | 01/03/10 |
| Rapporto sulla formazione del primo anno                  | 4e1                           | 01/02/10 |
| Rapporto sulla formazione del secondo anno                | 4e2                           | 01/02/11 |
| Rapporto sulla formazione del terzo anno                  | 4e3                           | 30/11/11 |
| Manuale di orticoltura protetta sostenibile               | 4f                            | 01/03/11 |
| Rapporto sulla capitalizzazione                           | 5                             | 01/02/12 |

**MILESTONES OF THE PROJECT**

| Name of the Milestone                       | Code of the associated action | Deadline |
|---|-------------------------------|----------|
| Realizzazione impianto dimostrativo         | 1d                            | 01/08/09 |
| Realizzazione sito internet                 | 4a                            | 01/08/09 |
| Conclusione attività analitica primo anno   | 3a                            | 01/02/10 |
| Conclusione attività analitica secondo anno | 3b                            | 01/02/11 |
| Conclusione attività analitica terzo anno   | 3c                            | 30/11/11 |

**ACTIVITY REPORTS FORESEEN**

Please indicate the deadlines for the following reports:

- Inception Report (to be delivered within 9 months after the project start);
- Progress Reports n°1, n°2 etc. (if any; to ensure that the delay between consecutive reports does not exceed 18 months);
- Mid-term Report with payment request (only for project longer than 24 months)
- Final Report with payment request

| Type of report                                 | Deadline |
|--|----------|
| Rapporto iniziale                              | 01/08/09 |
| Rapporto di avanzamento                        | 01/09/10 |
| Rapporto intermedio con richiesta di pagamento | 01/09/10 |
| Rapporto finale con richiesta di pagamento     | 01/03/12 |

