



Unione Européenne



Promozione e diffusione della tecnologia aeroponica nell'agricoltura
www.agriponic.eu

Sfide comuni, obiettivi condivisi

Le colture fuori-suolo: un'opportunità per il bacino del Mediterraneo

*Analisi costi-benefici delle produzioni aeroponiche
in rapporto alle tecniche tradizionali*



PROGETTO CO-FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA - FONDO ENPI



Unione Européenne



Promozione e diffusione della tecnologia aeroponica nell'agricoltura
www.agriponic.eu

Sfide comuni, obiettivi condivisi

ANALISI COSTI - BENEFICI DELLE PRODUZIONI AEROPONICHE IN RAPPORTO ALLE TECNICHE TRADIZIONALI

Indice

1. INTRODUZIONE	pag. 4
2. Cap. I COMPARAZIONE TRA LE TECNICHE COLTURALI TRADIZIONALI E LE TECNICHE FUORI SUOLO	pag. 6
4. Cap. II L'AEROPONICA: ANALISI COSTI-BENEFICI	pag. 10
a. Cap.II.1 Studio n.1	
b. Cap.II.2 Studio n.2	
5. Cap. III SERRA A CAMPO: ANALISI COSTI-BENEFICI	pag. 21
6. Conclusioni	pag. 24
7. Bibliografia	pag. 25

2





Promozione e diffusione della tecnologia a eroponica nell'agricoltura
www.agriponic.eu

Sfide comuni, obiettivi condivisi

Il progetto Agriponic - promozione e diffusione della tecnologia aeroponica in agricoltura -

Il progetto "Agriponic, promozione e diffusione della tecnica aereoaponica in agricoltura" è finanziato nell'ambito del Programma di Cooperazione Transfrontaliera ENPI Italia - Tunisia 2007 - 2013. Il progetto ha come capofila il Comune di Ragusa in partenariato con URAP Manouba - Union Régionale de l'Agriculture et de la Pêche de Manouba, Confagricoltura Ragusa, CRDA Manouba - Commissariat Régional au Développement Agricole de Manouba e Svi.Med. Onlus, autore del presente studio. Il progetto vanta, inoltre, la collaborazione con diversi Enti del territorio della Provincia di Ragusa che hanno partecipato a vario titolo nell'implementazione delle attività di progetto e che vogliamo ringraziare per aver dato impulso alle nuove generazioni, che hanno scoperto nuovi modi di fare innovazione in agricoltura.

Il progetto Agriponic mira alla diffusione e allo scambio di esperienze tra i partner sulla tecnica di coltura "aeroponica" applicata all'orticoltura, floricoltura ed alla produzione di piante officinali. L'aeroponica è una tecnica di coltivazione altamente innovativa in ambiente protetto, si caratterizza come coltivazione "fuori suolo" e può essere a ciclo chiuso, rappresentando una valida alternativa alla coltura classica "sotto serra". In aeroponica le radici delle piante sono sospese, non hanno substrato e le piante vengono alimentate tramite una soluzione salina che agisce direttamente su di esse. Tale tecnica permette una riduzione dell'utilizzo di fertilizzanti tradizionali, di nitrati e metalli pesanti, la possibilità di un riuso dell'acqua di irrigazione e una limitazione all'eccessivo sfruttamento dei terreni da coltivazioni intensive.

Attraverso il progetto sono stati realizzati, oltre al presente studio di "Analisi Costi-Benefici" sulla tecnica Aeroponica in rapporto alla tecnica di coltura tradizionale, una *serra pilota aeroponica a Manouba*, una *sala dimostrativa* sulla tecnica aeroponica attraverso un plastico in scala, un *INFO POINT* presso il Comune di Ragusa e dei *Seminari formativi ed informativi* che si sono svolti tra Ragusa e Manouba, finalizzati alla formazione e all'informazione degli operatori del settore.

3





Promozione e diffusione della tecnologia a eroponica nell'agricoltura

www.agriponic.eu

Sfide comuni, obiettivi condivisi

INTRODUZIONE

Il presente studio è dedicato soprattutto ai tecnici e agli addetti al settore e mira a divenire un utile strumento per coloro che devono intraprendere un'attività imprenditoriale, poiché fornisce interessanti informazioni sulla scelta del tipo di coltura da mettere in produzione e sulla tipologia di strumenti tecnologici a supporto. I dati contenuti in questo volume sono il frutto degli incontri (Atelier tecnici, seminari, ecc ...) che si sono tenuti nel corso del progetto Agriponic ed intendono fornire alcuni elementi oggettivi per poter valutare vantaggi e svantaggi della tecnica di coltura aeroponica, comparata alle colture tradizionali in serra.

Il primo incontro di livello tecnico, denominato atelier, che si è svolto a Scicli il 23 Marzo 2012, alla presenza del partenariato di progetto, di esperti e di alcuni produttori agricoli della zona, ha introdotto le caratteristiche della tipologia di coltura aeroponica, rilevando le prime esperienze fatte in Sicilia negli anni '90. Il 21 Maggio 2012 il capofila del progetto, alla presenza di produttori ed esperti del settore, ha invitato il console tunisino a Palermo e il Ministro dell'Agricoltura e della Pesca per la firma di un Memorandum di Cooperazione che prevede, tra l'altro, l'avvio di rapporti di cooperazione nell'ambito dell'agricoltura, dell'agroalimentare, dell'allevamento, nonché lo scambio di esperienze e competenze fra i diversi esperti delle parti coinvolte nei settori d'interesse.

Altri atelier tecnici sono stati organizzati a Manouba, presso la sede di un Centro di Ricerca tunisino, il CTPTA "Centre Technique de la Pomme de Terre et l'Artichaut, specializzato nella ricerca sulla coltivazione di patate e carciofi, in cui sono stati invitati a relazionare esperti che hanno mostrato le esperienze tunisine sul fuori suolo e le implicazioni della tecnica aeroponica in ambiente mediterraneo, alla presenza di tanti produttori agricoli tunisini, che hanno rivolto quesiti sulle opportunità commerciali dei prodotti derivanti dalla tecnica aeroponica e sulla fattibilità economica della coltivazione.

Altri atelier effettuati a Ragusa hanno visto protagonisti anche gli studenti dell'Istituto Professionale Statale per l'Agricoltura e lo Sviluppo Rurale "P. Grimaldi" di Modica, impegnati nella realizzazione di un modello di serra aeroponica, presso l'Istituto scolastico, che ha avuto degli ottimi risultati. L'Istituto ha partecipato, tra l'altro, anche ai seminari formativi del progetto Agriponic, insieme all'Istituto Tecnico Statale Industriale di Ragusa, i cui alunni sono stati impegnati in un viaggio studio in Olanda, che ha permesso loro di conoscere la realtà olandese in materia di fuori-suolo e nello specifico di idroponica.

4





Promozione e diffusione della tecnologia a eroponica nell'agricoltura
www.agriponic.eu

Sfide comuni, obiettivi condivisi

A Ragusa, in occasione della Fiera Agroalimentare del Mediterraneo del 2012, gli ultimi incontri di progetto hanno messo in luce le opportunità di investimento che la Tunisia offre nel settore dell'agricoltura con l'intervento di un rappresentante del Ministero dello Sviluppo e della Cooperazione Internazionale Tunisina, che ha evidenziato l'importanza dei progetti transfrontalieri e la necessità di adottare nuove tecniche di coltivazione, per assicurare la produttività in agricoltura, permettono all'economia dei Paesi di trarre benefici anche in termini di competitività nei mercati internazionali.

Nel corso delle attività progettuali, sono state inoltre effettuate delle interviste ad alcuni imprenditori agricoli del territorio per conoscere meglio la situazione attuale dell'agricoltura e capire se le tecniche di coltivazione fuori-suolo possono considerarsi come una grande opportunità, per assicurare al settore agricolo una ripresa economica ed un trampolino di lancio per l'economia dei Paesi del Mediterraneo. E' infatti emerso che quasi tutte le aziende intervistate, oltre a quelle che hanno preso parte agli incontri tecnici, hanno convertito le proprie aziende al fuori suolo già da parecchi anni.

In questo volume vengono presi in esame due studi sulla tecnica aeroponica, presentati durante gli atelier di progetto ed un'analisi sulla tecnica di coltura tradizionale in serra. Il primo studio (che chiameremo Studio I), illustrato dal dott. Pazienza, ha valutato i vantaggi economici della tecnica aeroponica, mediante un'analisi dei costi, oltre ai vantaggi per l'ambiente, in quanto si riduce al minimo lo sfruttamento del suolo, l'utilizzo di prodotti fitosanitari e l'utilizzo delle risorse idriche per l'irrigazione. L'altro studio (che chiameremo Studio II) è stato realizzato recentemente dalla ditta Aeroponica Industriale srl, vincitrice del bando per la costruzione della serra pilota a Manouba, che ha condotto l'analisi sulla base di ricerche, sperimentazioni e dati derivanti dalle esperienze maturate nel settore, in quanto proprietaria in Italia di diversi impianti aeroponici.





Promozione e diffusione della tecnologia a eroponica nell'agricoltura
www.agriponic.eu

Sfide comuni, obiettivi condivisi

Cap. I COMPARAZIONE TRA LE TECNICHE COLTURALI TRADIZIONALI E LE TECNICHE FUORI SUOLO

Le analisi prese in esame presentano una valutazione comparativa di vari sistemi produttivi:

- metodo produttivo tradizionale a tutto campo;
- metodo produttivo in ambiente protetto (serra a campo);
- metodi produttivi con tecnologia colturale fuori suolo, a ciclo aperto o chiuso, in ambiente protetto (serra)

Il metodo tradizionale a tutto campo

vantaggi:

bassi investimenti (se si esclude la nuda proprietà terriera);

bassi costi di manutenzione;

esecuzione delle fasi produttive con l'ausilio di mezzi meccanici;

bassa incidenza della manodopera, legata alla tipologia di prodotto coltivato;

criticità:

non è possibile coltivare su tutte le tipologie di terreno;

stagionalità delle produzioni;

quantità prodotte, legate alle condizioni atmosferiche ed alla stanchezza dei terreni;

il 50% del costo di produzione è costituito dalla preparazione del terreno (dai trattamenti di diserbo alla fertilizzazione);

necessità d'irrigazione;

produzione quasi esclusiva per l'industria di trasformazione.

Il metodo tradizionale in ambiente protetto (serra a campo)

vantaggi:

possibilità di produzioni contro stagione;

produzione in ambiente protetto con la salvaguardia dei prodotti dagli agenti atmosferici (dipende molto dalla tipologia di struttura serricola utilizzata);

maggior constanza nelle quantità prodotte;

produzione per la vendita di prodotto fresco, con varie tipologie di confezionamento;

maggior controllo su parassiti e patogeni.

6





Unione Europea



Promozione e diffusione della tecnologia a eroponica nell'agricoltura
www.agriponic.eu

Sfide comuni, obiettivi condivisi

criticità:

- elevati costi di coltivazione per la preparazione del terreno e quindi la sterilizzazione, l'utilizzo di antiparassitari e fertilizzanti, l'acquisto del materiale per la costruzione della serra ecc. ;
- difficile programmazione delle fasi di coltura;
- elevati costi energetici per la climatizzazione della serra;
- il lavoro ripetitivo e usurante svolto dalla manodopera;
- la bassa produttività;
- la stanchezza del terreno dovuta all'eccessivo sfruttamento;
- ridotta densità delle piante per mq;
- contaminazione da agenti esterni come le polveri sottili ecc. ;
- elevato impiego d'acqua;
- basso livello della shelf life con elevati quantitativi di scarti;
- difficile applicazione di sistemi di qualità e di tracciabilità;
- bassa redditività.

I metodi con tecnologia colturale fuori suolo, a ciclo aperto o chiuso, in ambiente protetto (serra).

Occorre fare un'ulteriore divisione: sistemi idroponici e sistemi aeroponici.

L'idroponica può essere definita come la tecnica che consente lo sviluppo delle piante senza l'utilizzo del terreno, sostituito da un materiale più o meno inerte (quale perlite, torba, pietra pomice, sabbia, ecc...), destinato a sostenere le piante, al quale viene aggiunta una soluzione nutritiva contenente gli elementi necessari per la crescita della pianta.

Tra i substrati più utilizzati si ricordano:

- la torba: deriva dalla decomposizione di alcune specie vegetali e si caratterizza per problemi di smaltimento molto contenuti, considerata la sua facile degradabilità, e per bassi costi di impianto e di gestione;
- la perlite: è un particolare tipo di roccia vulcanica, capace di espandersi sino 20 volte rispetto al suo volume originario, ha un ottimo drenaggio ed ossigenazione;
- la lana di roccia (o grodan): è una roccia vulcanica (basalto) che opportunamente trattata, arriva a raggiungere un volume circa 90 volte superiore a quello iniziale. Ha, tuttavia, lo svantaggio di creare notevoli problemi di smaltimento a fine ciclo di coltivazione;
- la fibra di cocco: tra i più pratici ed efficienti, è ecologica e riciclabile; a differenza della torba con il passare dei mesi rimane soffice favorendo così un più facile sviluppo della pianta.

7



Comune di Ragusa



URAP Manouba
Union Régionale de l'Agriculture
et de la Pêche de Manouba



Unione Provinciale Agricoltori
Ragusa



Svi.Med. onlus



CRDA Manouba
Commissariat Régional au
Développement Agricole de
Manouba



Promozione e diffusione della tecnologia a eroponica nell'agricoltura
www.agriponic.eu

Sfide comuni, obiettivi condivisi

vantaggi:

- sistema a produzione intensiva;
- possibilità di recupero di aree di coltivazione svantaggiate;
- possibilità di coltivare in zone climatiche sfavorite;
- possibilità di superare le difficoltà legate alla diminuita fertilità dei terreni;
- possibilità di ampliare i calendari di raccolta con una continuità di produzione;
- possibilità di ottenere una migliore standardizzazione del prodotto;
- produzione per la vendita di prodotto fresco, con varie tipologie di confezionamento;
- controllo parassiti e patogeni.

criticità:

- la metodologia idroponica comporta sprechi di terreno (le cosiddette tare improduttive), che possono arrivare fino al 40-50% della superficie protetta;
- rilascio nel terreno di elementi chimici inquinanti in seguito all'utilizzo di soluzioni nutritive a perdere (nel ciclo aperto)
- difficile smaltimento dei materiali di sostegno utilizzati, sostituzione del substrato almeno ogni due anni.
- rischi di asfissia radicale e di stress per la coltura,
- difficoltà nella preparazione tecnica degli addetti per la conduzione della coltivazione.

L'aeroponia è una tecnica di coltivazione avanzatissima che si pone l'obiettivo di realizzare la prima innovazione di processo in agricoltura.

Le piante, a radice libera in ogni fase vegetativa, sono poste su appositi pannelli forati destinati solamente a sorreggere la pianta; questi pannelli poggiano su una canaletta che, oltre a sostenere il pannello e la pianta, isola la radice dall'ambiente esterno. La soluzione nutritiva viene nebulizzata, secondo tempistiche precise, direttamente sull'apparato radicale riuscendo a recuperare e riutilizzare, quella che non viene assorbita.

vantaggi:

- tra i vantaggi di questo sistema colturale, oltre a quello di essere un sistema di produzione intensiva, possiamo evidenziare:
- la possibilità di recupero di aree di coltivazione svantaggiate;
- la possibilità di coltivare in zone climatiche sfavorite;
- la possibilità di superare le difficoltà legate alla diminuita fertilità dei terreni;

8





Unione Européenne



Promozione e diffusione della tecnologia a eroponica nell'agricoltura
www.agriponic.eu

Sfide comuni, obiettivi condivisi

diminuzione delle tare improduttive, con possibilità di utilizzare l'intero volume della serra;
la possibilità di ampliare i calendari di raccolta con continuità di produzione;
la possibilità di ottenere una migliore standardizzazione del prodotto;
la possibilità di modificare i parametri della soluzione nutritiva in modo da ottenere i migliori risultati colturali;
riduzione delle fasi fenologiche ed ottimizzazione delle fasi vegetative;
maggiore ossigenazione radicale;
assenza di patologie fungine e formazione di alghe;
controllo parassiti e patogeni;
possibilità di produrre, con la stessa impiantistica, un gran numero di specie orticole e floricole di alta qualità ed immagine;
riduzione dell'uso di pesticidi e dei trattamenti antiparassitari del 100% e dei fertilizzanti chimici del 90%, a salvaguardia dell'ambiente, realizzando così un prodotto biologicamente perfetto;
la riduzione del 95% del consumo di acqua rispetto alle coltivazioni classiche;
possibilità di evitare qualsiasi tipo di inquinamento delle falde acquifere e dell'ambiente grazie al sistema a "ciclo chiuso";
possibilità di avere tempi di trapianto e cambio coltura rapidissimi;
possibilità di produzioni completamente meccanizzate;
produzione per la vendita di prodotto fresco, con varie tipologie di confezionamento.

criticità:

per contro, gli svantaggi possono essere sintetizzati:

elevato investimento finanziario negli impianti

la gestione e il controllo computerizzato della produzione richiede operatori agricoli con buona professionalità.

Non si può non evidenziare il fatto che tale tecnica riduce del 98% l'utilizzo dell'acqua, del 60% quello dei fertilizzanti e del 100% l'utilizzo dei pesticidi, senza tralasciare l'emissione di CO2 ridotta del 50%.

9



Cap. II L'AEROPONICA: ANALISI COSTI-BENEFICI

II.1 Studio n.1

Secondo lo studio n.1, tra le specie coltivate in aeroponica, la lattuga (varietà iceberg, cinese, romana e cappuccio) è quella che presenta la più alta produttività, seguita dalla scarola e dalla cicoria biondissima. Lo studio procede ad una valutazione dei costi cui è necessario far fronte nella gestione di una serra aeroponica, in rapporto a due esempi: una serra che produce insalata e una serra che produce rucola. La tabella 1 elenca le specie coltivabili in aeroponica:

Tab. n°1

Varietà	Capacità (pp/mq)	Produttività (Kg)
Lattughe: Cappuccio, Romana	25	12,5
Lattuga cinese	50	25
Lattuga Iceberg, Batavia	25	25
Lolla rossa	25	6,25
Scarola, Cicoria biondissima	25	8
Cicoria rossa	25	6,25
Mache foglia grande	100	3
Misticanza 5 specie	100	3
Rucola	100	1,5
Spinacine	50	1,5
Mizuma	100	1
Crescione	100	1
Valaeriana	50	2,5
Tarassaco foglie	50	2h
Baby Leaf	100	1,5
Zafferano + Ginseng e altre bulbose (Bulbi)	50	Variabile



Unione Européenne



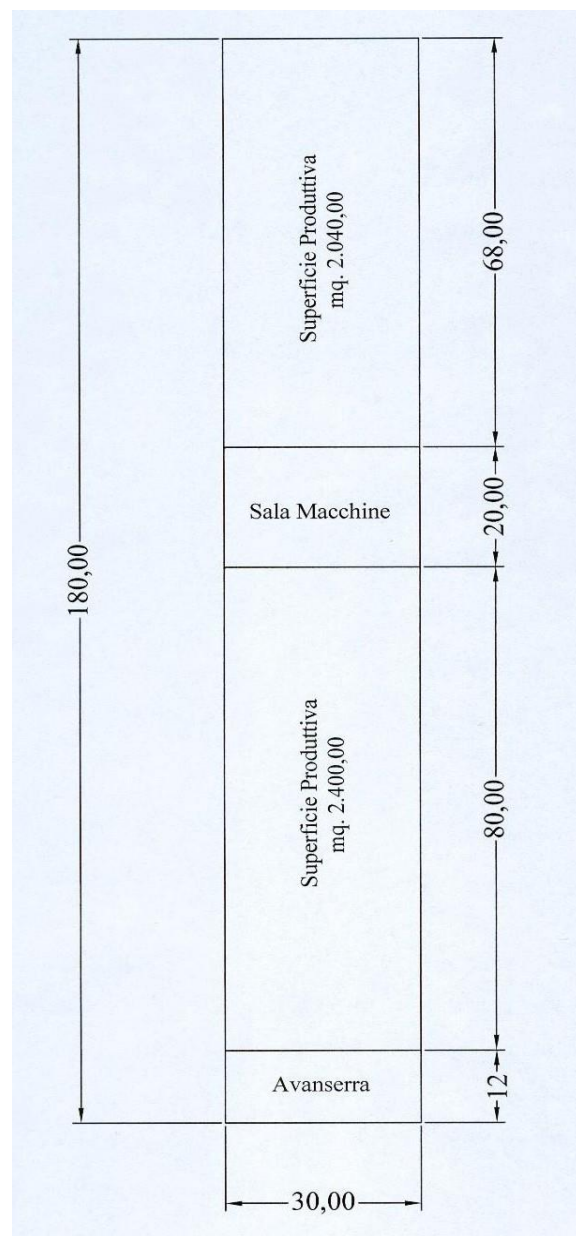
Promozione e diffusione della tecnologia a eroponica nell'agricoltura

www.agriponic.eu

Sfide comuni, obiettivi condivisi

Fig. 1 Progetto della serra

L'estensione della serra presa in esame dallo studio è di mq $180 \times 30 =$ mq 5400 (Fig.1) e viene suddivisa in **AVANSERRA** e cioè la zona dove si trova la linea di lavorazione-trasformazione e la cella frigorifera per lo stoccaggio dei prodotti finiti di IV gamma; **SERRA A** adibita alla coltivazione della lattuga e che ha un'estensione di 2400 mq; **SALA MACCHINE**, uno spazio di 600 mq dove si trovano il gruppo cella di germinazione e quello di radicazione, il gruppo di micorizzazione e l'impianto trattamento dell'acqua per osmosi inversa; 2040 mq è l'estensione dell'area dedicata alla coltivazione della rucola, la cosiddetta **SERRA B** (La figura n°1 illustra la planimetria della serra)



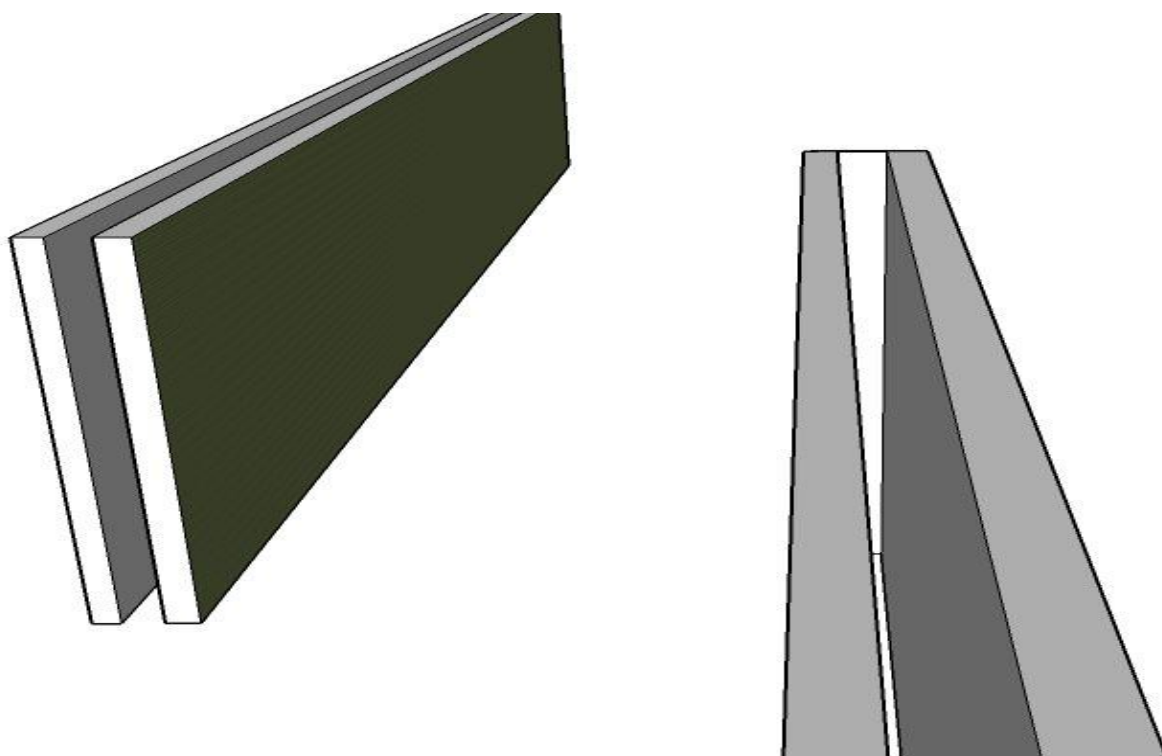


Promozione e diffusione della tecnologia a eroponica nell'agricoltura
www.agriponic.eu

Sfide comuni, obiettivi condivisi

I bancali destinati alla SERRA A si sviluppano in verticale e presentano 2 facciate (Fig. 2), ogni facciata è alta 2 metri e lunga 78 metri lineari, sviluppando così una superficie di 156 mq.

Figura 2 bancali in sezione



In totale ogni bancale sviluppa 312 mq. L'opificio è provvisto di 30 bancali, a 60 cm circa l'uno dall'altro per permettere il passaggio della manodopera. Ogni mq del bancale ospita 25 cespi di lattuga con una resa giornaliera di circa 12,50 kg di prodotto con tempi vegetativi di 30 giorni, per cui un bancale che ha una metratura pari a 312 mq produrrà 3900 kg al giorno di insalata (stima per difetto). Si è quindi giunti alla conclusione che ogni bancale produce giornalmente 15600 confezioni di insalata in busta che ha un prezzo pari a €0,60 cadauno (circa €9.360,00 al giorno).



Unione Européenne



Promozione e diffusione della tecnologia a eroponica nell'agricoltura
www.agriponic.eu

Sfide comuni, obiettivi condivisi

Tab.2 Calcolo produzione serra con lattughe

Produzione Lattughe	giorno	anno (360 gg)
Superficie mq	312	112.320
Produzione Kg/mq	12,5	12,5
Cespi/mq	25	25
Peso singolo cespo Kg	0,5	0,5
Produzione totale per bancale Kg	3.900	140.4000
Peso confezione singola in IV gamma Kg	0,25	0,25
Totale Confezioni per bancale n°	15.600	561.6000
Valore singola confezione	€ 0,60	0,6
Totale valore della produzione (espresso in giorno)	€ 9.360,00	
Totale valore della produzione (espresso in mese)	€ 280.800,00	
Valore produzione anno		€336.9600,00



Unione Européenne

Promozione e diffusione della tecnologia a eroponica nell'agricoltura
www.agriponic.eu

Sfide comuni, obiettivi condivisi

I bancali destinati alla SERRA B sono anch'essi in verticale e hanno una lunghezza di 66mx2h, sviluppando così una superficie totale per le due facciate di 264mq. I bancali sono in totale 30 e distanziati tra loro da 60cm di spazio libero. Ogni mq ospita 100 cespi di rucola, con una produzione giornaliera di kg1,5 al mq/dì con una produzione totale per bancale giornaliera di kg 396 e n°5657 confezioni in busta. La resa stimata è di € 3.111,43 al giorno, resa ottenuta considerando il costo di € 0,55 a busta.

Tab.3 Calcolo produzione serra con rucola

Produzione Rucola	giorno	anno
Superficie bancale: mq	264	95.040
Produzione Kg/mq	1,5	1,5
Cespi/mq	100	100
Peso singolo cespo Kg	0,015	0,015
Produzione totale per bancale Kg	396	142.560
Peso confezione singola in IV gamma Kg	0,07	0,07
Totale Confezioni per bancale n°	5.657	2.036.571
Valore singola confezione euro	€ 0,55	0,55
Totale valore della produzione (espresso in giorno)	€ 3.111,43	
Totale valore della produzione (espresso in mese)	€ 93.342,86	
Valore produzione anno		€ 1.120.114,29

Tab. 4 Schema sintetico di descrizione di un opificio di mq 5400:

Descrizione	u.m	Dimensione superficie occupata
Edificio serra mt (180 x 30) =5400 mq		
Area dedicata coltivazione lattuga in aeroponica verticale (Serra A) contenenti 30 bancali verticali a doppia facciata di altezza mt. 2 (mt.78 x 2 facce per 2 mt, di altezza = mq 312 cadauno	Mq	2400 (80 mt. X 30 mt.)
Area dedicata alla coltivazione di rucola in aeroponica verticale (Serra B) contenenti 30 bancali verticale a doppia facciata di altezza mt. 2 (mt. 66 x 2 facce per 2 mt, di altezza = mq 264 cadauno	Mq	2040 (68 mt. x 30 mt)
Avanserra contenenti la linea lavorazione- trasformazione e cella frigorifera per stoccaggio prodotti finiti in busta	Mq	360 (12 mt. x 30 mt.)
Locale macchine tecnologiche, linea seminiera, Corpo cella di Germinazione (6x24= mq 144), corpo cella di Radicazione 6x24= mq 144, gruppo micorizzazione e impianto trattamento acqua per osmosi inversa	Mq	600 (20 mt. x 30 mt.)

Procedendo a una valutazione dei costi quali:

- materie prime per la produzione di lattuga e di rucola;
 - film per le buste, imballaggi e nastro adesivo;
 - energia utilizzata per il pescaggio dell'acqua dal pozzo aziendale;
 - energia elettrica per tutte le utenze dell'opificio, riscaldamento, raffreddamento e CO₂;
 - provvigioni;
 - trasporti e catena del freddo;
 - manutenzioni;
 - polizza per assicurare l'opificio e spese di rappresentanza (tipo partecipazione a fiere);
 - imposte, tasse, consulenze amministrative e fiscali, canone di locazione per eventuale software di controllo, spese pulizia, spese postali e telefoniche;
 - servizi vari e costi per il personale operativo (valutato in n°4 addetti tra 1 responsabile amministrativo, 1 responsabile serra, 1 responsabile settore trasformazione e 1 operaio generico);
- si è giunti alla conclusione che l'investimento previsto è di circa € 463,00 al mq per la produzione e successiva trasformazione in prodotto di IV gamma.

15



Promozione e diffusione della tecnologia a eroponica nell'agricoltura
www.agriponic.eu

Sfide comuni, obiettivi condivisi

II.2 Studio n.2

Dopo l'analisi dei vantaggi/svantaggi dei singoli sistemi produttivi possiamo valutare un'analisi costi/benefici su due colture eseguite in serra con tecnologia *Aeroponica Industriale*: mettiamo a confronto la produzione di basilico e la produzione di fragole.

Assumiamo i seguenti dati di input per la realizzazione di una struttura serricola di complessivi mq. 6.451,20.

Essa è suddivisa in :

Nr. 1 corpo serra di coltivazione di mq. 5.644,80

Nr. 1 magazzino, sala lavorazione prodotti e servizi di mq. 806,40

All'interno della serra tipologia "venlo" verrà posizionato un impianto aeroponico con tecnologia Industriale che, a seconda della scelta, potrà variare se ipotizziamo un impianto a canaletta fissa o un impianto meccanizzato a canalette mobili:

- impianto fisso ad un livello mq. 3404,80 di canaletta (corrispondente sup. coltivabile, 60% della sup. locale serra)
- impianto meccanizzato ad un livello mq. 4.284,00 (corrispondente sup. coltivabile, 76% della sup. locale serra)
- canaline Ortiflex 400.

Tab. 5

Produzione Basilico		n. piante a mq.	Produzione pianta anno	Produzione totale anno a mq.
		100	0,6 kg (0,003 kg/giorno)	60 kg
Tipologia impianto	Numero livelli	Mq. coltivati	Produzione annuo kg/mq	Produzione totale kg
Canalina fissa	1	3.404,80	60	204.288,00
	2	6.809,60	60	408.576,00
	3	10.214,40	60	612.864,00
Canalina mobile	1	4.284,00	60	257.040,00
	2	8.568,00	60	514.080,00
	3	12.852,00	60	771.120,00

Tab. 6

Produzione Fragole		n. piante a mq.	Produzione pianta anno	Produzione totale anno a mq.
		100	1,5 kg (0,008 kg/giorno)	150 kg
Tipologia impianto	Numero livelli	Mq. coltivati	Produzione annuo kg/mq	Produzione totale kg
Canalina fissa	1	3.404,80	150	510.720,00
	2	6.809,60	150	1.021.440,00
	3	10.214,40	150	1.532.160,00
Tipologia impianto	Numero livelli	Mq. coltivati	Produzione annuo kg/mq	Produzione totale kg
Canalina mobile	1	4.284,00	150	642.600,00
	2	8.568,00	150	1.285.200,00
	3	12.852,00	150	1.927.800,00

Tab. 7

Costo impianto fisso	Importo totale €.
struttura serra Venlo	388.000,00
Impianto a eroonica 1 liv.	550.000,00
Impianto a eroonica 2 liv.	380.000,00
Impianto a eroonica 3 liv.	380.000,00
Costo impianto mobile	
struttura serra Venlo	388.000,00
Impianto a eroonica 1 liv.	780.000,00
Impianto a eroonica 2 liv.	380.000,00
Impianto a eroonica 3 liv.	380.000,00

Tab. 8

Spese gestione impianto mobile ad anno	Importo totale €.
gestione 1 livello	169.344,00
gestione 1+2 livello	254.016,00
gestione 1+2+3 livello	338.688,00
calore	22.579,20
energia elettrica 1 livello	30.000,00
energia elettrica 1+2 livello	33.868,80
energia elettrica 1+2+3 livel.	45.158,40
acqua 1 livello	18.100,00
acqua 1+2 livello	27.150,00
acqua 1+2+3 livello	31.700,00
vivaio ed att. vivaistica 1 liv.	28.224,00
vivaio ed att. vivaist. 1+2 liv.	42.336,00
vivaio ed att. viv. 1+2+3 liv.	56.448,00

Tab. 9

Spese gestione impianto fisso ad anno	Importo totale €.
gestione 1 livello	145.000,00
gestione 1+2 livello	188.000,00
gestione 1+2+3 livello	250.000,00
calore	33.000,00
energia elettrica 1 livello	25.800,00
energia elettrica 1+2 livello	37.500,00
energia elettrica 1+2+3 livel.	45.150,00
acqua 1 livello	18.100,00
acqua 1+2 livello	27.150,00
acqua 1+2+3 livello	31.700,00
vivaio ed att. vivaistica 1 liv.	28.224,00
vivaio ed att. vivaist. 1+2 liv.	42.336,00
vivaio ed att. viv. 1+2+3 liv.	56.448,00

Tab. 10

Costi spese gestione	personale €/mese	manutenzione serra €/mq.	certificazione aziendale €.	spese amministrative €/mese
agronomo	3.000,00	0,35	15.000,00	600,00
personale agricolo	1.700,00			

In conclusione procedendo a una valutazione complessiva dell'investimento e facendo una comparazione per la produzione di fragole e la produzione di Basilico in una serra di mq. 5.644,80 oltre al magazzino, sala lavorazione prodotti e servizi di mq. 806,40.

Tenendo conto dei costi delle materie prime, energia, manutenzioni, consulenze amministrative e fiscali, software di gestione, spese servizi vari e costi per il personale operativo (valutato in n° 10 addetti di cui 1 responsabile amministrativo, 1 responsabile serra, 8 operaio generico), vediamo che:

Nell' impianto con Canalina fissa:

Il costo totale dell'impianto è di circa 150,00 €. a mq con 1 livello

Il costo totale dell'impianto è di circa 205,00 €. a mq con 2 livelli

Il costo totale dell'impianto è di circa 265,00 €. a mq con 3 livelli

Nell'impianto con canalina mobile :

Il costo totale dell'impianto è di circa 185,00 €. a mq con 1 livello

Il costo totale dell'impianto è di circa 240,00 €. a mq con 2 livelli

Il costo totale dell'impianto è di circa 299,00 €. a mq con 3 livelli

La produzione di Basilico o Fragole

Nell' impianto con Canalina fissa

Il costo totale della gestione è di circa 39,00 €. a mq con 1 livello

Il costo totale della gestione è di circa 51,00 €. a mq con 2 livelli

Il costo totale della gestione è di circa 65,00 €. a mq con 3 livelli

Nell'impianto con canalina mobile

Il costo totale della gestione è di circa 42,00 €. a mq con 1 livello

Il costo totale della gestione è di circa 59,00 €. a mq con 2 livelli

Il costo totale della gestione è di circa 77,00 €. a mq con 3 livelli



Promozione e diffusione della tecnologia a eroponica nell'agricoltura
www.agriponic.eu

Sfide comuni, obiettivi condivisi

Pertanto la comparazione evidenzia che seppur l'impianto mobile ha un costo maggiore sia d'impianto che di gestione, permette di ottenere una maggiore superficie produttiva con maggiori rese di prodotto.

Inoltre non considerando il costo d'impianto che è un'immobilizzazione di capitale che si ammortizzerà in n. anni, il costo di produzione del basilico risulta essere (con impianto fisso) di 0,65 €/kg per l'impianto ad 1 livello, di 0,43 €/kg per l'impianto a 2 livelli e di 0,36 €/kg per l'impianto a 3 livelli; (con impianto mobile) di 0,70 €/kg per l'impianto ad 1 livello, di 0,49 €/kg per l'impianto a 2 livelli e di 0,43 €/kg per l'impianto a 3 livelli. Per le fragole il costo di produzione risulta essere (con impianto fisso) di 0,26 €/kg per l'impianto ad 1 livello, di 0,17 €/kg per l'impianto a 2 livelli e di 0,14 €/kg per l'impianto a 3 livelli; (con impianto mobile) di 0,28 €/kg per l'impianto ad 1 livello, di 0,20 €/kg per l'impianto a 2 livelli e di 0,17 €/kg per l'impianto a 3 livelli.

20



Cap. III SERRA A CAMPO: ANALISI COSTI-BENEFICI

Produzione in serra tradizionale:

Per completare la comparazione tra la coltivazione tradizionale in serra e la coltivazione con tecnologia aeroponica, procediamo con l'analisi di una serra tradizionale tramite delle tabelle che ne indicano i costi di impianto e gestione e ne valutano la produttività. I risultati ottenuti da quest'analisi sono il frutto di Atelier tecnici effettuati nel corso del progetto Agriponic e di dati forniti da CONFAGRICOLTURA Ragusa.

La serra presa in esame è adibita alla produzione di basilico e ha un'estensione di 1000 mq dei quali 700 sono destinati alla coltivazione, i restanti 300 sono adibiti al passaggio della manodopera. Ogni mq ospita 40/50 piantine di basilico, con una produzione annua di 0,4/0,5 kg al mq con una produzione totale al mq di kg 20/40kg. La resa stimata è di 14.000/28.000 kg totali annui per l'intera serra.

Tab. 11

Produzione Basilico	n. piante a mq.	Produzione pianta anno	Produzione totale anno a mq.
	50	0,4/0,5 kg	20/25 kg
Tipologia impianto mq 1000	Mq. coltivati	Produzione annuo kg/mq	Produzione totale kg
SAU	700	20/25	14.000/17.500

Tab. 12

Costi spese gestione	personale €/mese	manutenzione serra €/mq.	certificazione aziendale €.	spese amministrative €/mese
n. 1 operaio addetto alla serra semina e raccolta	1.352,00	0,15	10.000,00	15,00
n. 1 operaio addetto al condizionamento e confezionamento	1.352,00			15,00

Tab. 13

Costi spese impianto	Costi €/mq	manutenzione serra €/mq.	spese amministrative realizzazione serra
Struttura serricola tipo metallico-copertura PVC biennale	10,00	0,35	2.500,00
Impianto di irrigazione aereo e basale con annesso impianto di fertirrigazione min.	4,00	0,20	
Costi energia elettrica annua per impianto di irrigazione	1.500,00		20,00

Procedendo a una valutazione dei costi annuali quali:

- spese lorda del personale agricolo (viene calcolato il costo di un operaio addetto alla coltivazione e un operaio addetto al condizionamento e confezionamento part time) (€ 16.404);
- spese impianto fisso della struttura serricola (€ 10.000);
- spese di manutenzione (€700,00)
- spese amministrative (€2.500)
- spese dell'impianto di irrigazione (vengono escluse le spese relative all'acqua per irrigazione, visto che la serra dispone di un impianto di proprietà per l'estrazione dell'acqua) (€4.200)
- costi di energia elettrica (€ 1.520). Il dato fa riferimento all'energia elettrica consumata solo per l'estrazione dell'acqua.

Si è giunti alla conclusione che l'investimento iniziale previsto per una serra di 1000 mq pronta alla produzione è di circa € 18.920,00 (cifra risultato della somma di struttura serricola, spese di manutenzione, spese amministrative, impianto di irrigazione, energia elettrica), oltre alle spese di personale, per un totale di € 35.324,00.



Unione Européenne

Promozione e diffusione della tecnologia a eroponica nell'agricoltura
www.agriponic.eu

Sfide comuni, obiettivi condivisi

Tab. 14

Ricavi annui	Kg annui prodotti su 1000 mq di serra tradizionale *	Prezzo medio annuo €/kg *
Prodotto basilico su 1000 mq	14000/18500	1,80/2,00

* Dati Confagricoltura Ragusa

Il ricavo totale per una serra di 1.000 mq con una resa annua di 14.000/18.500 kg varia tra € 25.200 e € 37.000, e se da tale ricavo sottraiamo una parte delle spese per l'impianto (che possiamo spalmare in 3 anni) e la spesa per il personale agricolo, nei primi tre anni il risultato sarà che l'azienda, tra alti e bassi, in media riuscirà a ripagare l'investimento ma non potrà assicurare il 100% del pagamento del personale, a meno che la produzione non sia oltre i 18.000 Kg e la vendita del prodotto stimato intorno a 2,00 € al Kg. In caso contrario l'attività sarà in perdita e negli anni a seguire, avendo già ammortizzato i costi dell'impianto, si dovranno sostenere le spese di manutenzione, energia elettrica e personale agricolo, non considerando ulteriori spese per inserire innovazioni o eventuali imprevisti per condizioni climatiche; in tal caso, se si tiene in conto una media di produzione nei valori che abbiamo stimato resterebbe all'azienda un utile di circa 5.000-10.000 euro, dal terzo anno in poi. Se una parte del personale agricolo, come spesso avviene, è lo stesso imprenditore agricolo, allora l'utile può anche essere maggiore.



Promozione e diffusione della tecnologia a eroponica nell'agricoltura
www.agriponic.eu

Sfide comuni, obiettivi condivisi

CONCLUSIONI

L'agricoltura è uno dei settori più rilevanti dell'economia siciliana e tunisina e riveste un ruolo fondamentale per la crescita sociale ed economica di questi due paesi. Tale ruolo è alimentato dalla ricerca di opzioni di sviluppo che possano favorire questo importante settore dell'economia, per il quale la progressiva trasformazione ed evoluzione sono ritenute di basilare importanza per far sì che questo settore diventi il motore dell'economia dei paesi coinvolti nel progetto Agriponic. Recenti studi stabiliscono che la popolazione raggiungerà i 9 miliardi nel 2050 con la conseguenza disastrosa che le risorse, per individuo, diminuiranno drasticamente, soprattutto quelle idriche, senza considerare gli innumerevoli danni arrecati all'ambiente, dovuti alla crescita della popolazione e al conseguente sfruttamento delle risorse del pianeta. Per questo motivo è necessario adottare delle tecniche di coltivazione che sappiano soddisfare le richieste della popolazione senza determinare delle conseguenze dannose per il pianeta.

Il presente elaborato mette dunque in risalto l'importanza della tecnica aeroponica, vista come tecnica all'avanguardia del settore agricolo e capace di favorirne lo sviluppo e la crescita, comparandola alle tecniche di coltivazione tradizionali come la coltivazione in Serra. Sia da un punto di vista economico che della produzione le tecniche fuorisuolo, e l'aeroponica in particolare, permettono di essere più competitivi poiché, in linea con le esigenze e le richieste del mercato, riescono a produrre una quantità di prodotto maggiore per unità di superficie coltivata rispetto alle tecniche tradizionali, con minore utilizzo di risorse idriche (circa l'80% in meno rispetto alla stessa coltivazione in serra), minore utilizzo di fertilizzanti e l'uso di pesticidi ridotto quasi a zero. D'altro canto l'investimento iniziale per la tecnica di coltivazione fuori suolo può sembrare a prima vista ingente, ma, dati alla mano, fa presagire che sia il lato della commercializzazione la parte più fluttuante, dato che le quantità e la qualità di prodotto sono ormai garantite poiché i rischi umani sono ridotti al minimo e possiamo dire che siamo pienamente nell'era dell'industrializzazione agricola.



Promozione e diffusione della tecnologia a eroponica nell'agricoltura
www.agriponic.eu

Sfide comuni, obiettivi condivisi

BIBLIOGRAFIA

Giornate dell'Economia 2010 – 2011. Camera di Commercio (CCIAA) di Ragusa

Progetto *INFRA.SOST.* "Il ruolo delle infrastrutture nello sviluppo economico del settore agricolo-ortofrutticolo della Provincia di Ragusa: analisi e proposte per uno sviluppo sostenibile". SOSVI Srl. Ragusa, 2011.

Programma di sviluppo rurale Sicilia 2007/2013. Regione Siciliana-Assessorato Agricoltura e Foreste. Palermo, Gennaio 2008.

"La filiera ortofrutticola in Sicilia". CO.RE.R.A.S. - Regione Siciliana-Assessorato Agricoltura e Foreste. Palermo, Maggio 2006.

"Strategie per il Miglioramento dell'Orticoltura protetto in Sicilia". Atti del Convegno Nazionale. Scoglitti (RG), 2005.

"Struttura produttiva e governante locale: il caso di un distretto agricolo siciliano". LABORATORIO DI ECONOMIA LOCALE – L.E.L.- Università Cattolica del Sacro Cuore – XXI CONFERENZA ITALIANA DI SCIENZE REGIONALI

AA.VV. *"Distretto produttivo orticolo del Sud-Est Sicilia".* Ragusa, Maggio 2009.

"Il piano Territoriale Provinciale di Ragusa". Provincia di Ragusa, Luglio 2000.

G. La Malfa & G. Noto, *Le colture protette in Sicilia – Proceedings. Comiso 1-3 aprile 2004 – Workshop internazionale "La produzione in serra dopo il Bromuro di Metile"*

F. Tognoni, *Le Colture Protette: Origine Diffusione e Sviluppo tecnologico – Proceedings. Comiso 1-3 aprile 2004 – Workshop internazionale "La produzione in serra dopo il Bromuro di Metile"*

A. Pardossi e A. Sciortino, *Le Colture Idroponiche – Proceedings. Comiso 1-3 aprile 2004 – Workshop internazionale "La produzione in serra dopo il Bromuro di Metile"*

25





Promozione e diffusione della tecnologia a eroponica nell'agricoltura
www.agriponic.eu

Sfide comuni, obiettivi condivisi

L. Incrocci e C. Leonardi, I sistemi di coltivazione fuorisuolo a ciclo chiuso – Proceedings Comiso 1-3 aprile 2004 – Workshop internazionale “La produzione in serra dopo il Bromuro di Metile”

N. Tarchoun a A. Mougou, Le Colture Protette in Tunisia: Situazione Attuale e prospettive, Proceedings Comiso 1-3 aprile 2004 – Workshop internazionale “La produzione in serra dopo il Bromuro di Metile”

Risultati dell'attività di promozione della coltura fuori suolo svolta nell'ambito del PIO 2001-2004 (B. Dimauro, L. Incrocci, 2005);

Risultati dell'attività sperimentale e dimostrativa su pomodoro ciliegino condotta nella zona di Licata (S. Morinello, L. Incrocci, 2005);

Risultati dell'Attività dimostrativa sulla fragola fuori suolo svolta nella provincia di Messina, (A. Rinaldi, L. Incrocci) - Convegno Nazionale “Strategia per il Miglioramento dell'Orticoltura protetta in Sicilia”, 25-26 Novembre 2005

Le colture fuori suolo: situazione in Italia e prospettive per il futuro, (F. Tognoni, L. Incrocci 2003)

6° Censimento in agricoltura, ISTAT, 2011





Promozione e diffusione della tecnologia a eroponica nell'agricoltura

www.agriponic.eu

Sfide comuni, obiettivi condivisi

Coordinatore dello Studio: Ing. Giovanni Iacono – Svi.Med. onlus Ragusa - Centro Euromediterraneo per lo Sviluppo Sostenibile

Si ringrazia il gruppo di lavoro impegnato nella redazione del documento:

- per Svimed Ragusa: Emilia Arrabito - Letizia Perremuto
- il dr. Walter Fidone agronomo, per aver fornito dati
- il dr. Bartolomeo Pazienza, economista, per aver fornito dati e materiale
- Confagricoltura Ragusa per aver fornito dati e materiale

Questo documento è stato sviluppato e scritto dalla SVI.MED. onlus nell'ambito del progetto **Agriponic** – **Promozione e diffusione della tecnologia aeroponica in agricoltura**

Il progetto Agriponic è un progetto co-finanziato dall'Unione Europea Programma Europeo di Vicinato e Partenariato (ENPI) – Cooperazione territoriale (CT) Italia -Tunisia 2007/2013

Il presente documento è disponibile solo in versione elettronica.

Edizione 2015

Il Programma ENPI Italia-Tunisia 2007-2013 è un programma bilaterale di cooperazione transfrontaliera cofinanziato dall'Unione Europea nell'ambito dello Strumento Europeo di vicinato e partenariato. Con una dotazione finanziaria di 25,2 milioni di euro, il programma – la cui gestione congiunta è stata affidata al Dipartimento della Programmazione della Regione Siciliana – mira a promuovere l'integrazione economica, sociale, istituzionale e culturale tra l'Italia e la Tunisia.

Il presente documento è stato realizzato grazie all'aiuto finanziario dell'Unione Europea nell'ambito del programma ENPI CT Italia-Tunisia 2007/2013. Il contenuto del presente documento è di esclusiva responsabilità di SVIMED ONLUS e non può in nessun caso essere considerato come riflesso della posizione dell'Unione europea o della posizione delle strutture di gestione del Programma.

27



I partner del progetto



Capofila: Comune di Ragusa
www.comune.ragusa.gov.it



URAP Manouba
Unione Regionale dell'Agricoltura e della Pesca di Manouba
www.utap.org.tn



UPA - Unione Provinciale Agricoltori di Ragusa
www.confagricoltura-sicilia.it



SVI.MED. Centro EuroMediterraneo per lo Sviluppo Sostenibile
www.svimed.eu



CRDA Manouba
Commissariato Regionale dello Sviluppo Agricolo di Manouba



Associazione "Progettiamo Insieme"
Partner Associato