



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
Tuscia

DIBAF

Dipartimento per la Innovazione nei sistemi
Biologici, Agroalimentari e Forestali

Oggetto:

Progetto Integrato di Filiera (PIF) n. 47/2015 “3S “Eco-Nursery (Smart Specialisation Strategy)”,
sottomisura 16.2.

Domanda di aiuto 2016PSRINVD00000800290305680560590104/7000

Prot. ARTEA n.180309 del 12/09/2016 CUP ARTEA: 726747 UNIVERSITÀ'

DELLA TUSCIA DIBAF, CUA: 80029030568,

contratto: 2016PSRMIST00000800290305680560590107

Forma giuridica: Ente Pubblico Nazionale di Ricerca

Relazione finale

In base a quanto previsto dalle attività da svolgere dal DIBAF per l'esecuzione del progetto prot. 824 del 15.09.2016, sono state eseguite le seguenti attività:

RIASSUNTO

I risultati delle azioni 2.1, 2.2, 2.4 indicano complessivamente che una miscela di ammendante compostato verde e misto sono in grado di sostituire completamente la torba come substrato per la crescita di piante ornamentali. Gli ammendanti prescelti provenienti dalla Azienda Acea Ambiente, Monterotondo M.mo (GR) hanno ottime caratteristiche chimico-fisiche a parte l'alto livello di salinità. I compost prescelti presentano inoltre un'alta dotazione di microrganismi colonizzanti. Le performance produttive ottenute utilizzando come substrato il 10% ammendante compostato misto e 50% di ammendante compostato verde con 40% inerte (perlite) (miscela C) sono del tutto assimilabile a quelle ottenute su substrato base torba senza comunque aggiunta di fertilizzanti. Ottime performance produttive sono state ottenute utilizzando anche il 10% di fondi esausti di caffè in sostituzione del 10% di miscela C, diminuendo il potenziale costo della miscela in quanto i fondi di caffè non hanno valore commerciale. È stato registrato un effetto fitotossico della miscela C probabilmente determinato dalla salinità che comunque è stata abbattuta trattando la miscela con pochi cicli di lisciviazione con acqua irrigua. Dai dati ottenuti utilizzando il crescione come pianta modello, la miscela C ha uno scarso potere soppressivo. Tuttavia, utilizzando come vettore di microrganismi antagonisti i fondi di caffè esausti al 10% arricchiti con *Trichoderma atroviride* la soppressività può essere aumentata limitando i sintomi di avvizzimento determinati dai patogeni di piante ornamentali *Sclerotinia sclerotiorum* e *Phytophthora nicotianae*.

Azione 2.1 Acquisizione di ammendanti compostati e formulazione di substrati privi di torba; loro caratterizzazione per le caratteristiche fisiche e chimiche usando diverse percentuali (v/v) delle matrici analizzate.

Tale azione ha previsto l'acquisizione di ammendante compostato verde (ACV) e ammendante compostato misto con fanghi (ACM) da una azienda produttrice operante a livello regionale per assicurare il carattere di "filiera corta" al processo. Gli ammendanti sono stati acquisiti da Solemme SpA Monterotondo Marittimo (GR). La selezione è stata eseguita in base alla vicinanza dell'impianto con le attività produttive del GO e con la qualità certificata del prodotto. Le analisi chimico fisiche hanno indicato come i principali parametri di fertilità siano conformi alla normativa vigente ed in grado di sostenere la crescita delle piante (Tabella 1). In particolare, l'ACM è risultato particolarmente dotato di azoto con un rapporto C/N pari a 9,3, mentre l'ACV è risultato con un più alto livello di umificazione e di carbonio organico. Durante la preparazione dei substrati si è provveduto a dilavare le matrici per allontanare la salinità in eccesso.

Tabella 1. Principali caratteristiche fisicochimiche del compost

PARAMETRO	Unità di misura	COMPOST MISTO	COMPOST VERDE
Umidità totale	%	29,9	30,0
pH		8,7	6,6
Materiali inerti (vetro, plastica)	% ss	0,1	<0,01
salinità	dS/m	1,5	3,5
Carbonio organico totale (TOC)	% ss	22,4	27,9
Acidi ulmici e fulvici (HA+FA)	% ss	7,8	11,6
Azoto organico % su totale	% ss	93,0	91,0
Azoto totale (N)	% ss	2,5	0,9
Rapporto C/N		9,3	30,0

Una delle caratteristiche del compost è la presenza di microrganismi benefici, funghi, batteri ed attinomiceti. I microrganismi colonizzanti sono rappresentati da specie con attività degradativa nei confronti di diversi composti organici ed in grado di trasformare le sostanze degradate in humus. Inoltre, molte di queste specie hanno potere inibitorio nei confronti di microrganismi fitopatogeni (attività soppressiva). Per la caratterizzazione della comunità fungina, batterica e attinomicetica e la quantificazione dell'incidenza di ciascuna specie residente nei compost, le due matrici sono state

prelevate dai cumuli in tempi incrementali allo scopo di verificare la dinamica della composizione dei microrganismi. I cumuli vengono, infatti, esposti alla colonizzazione microbica dell'ambiente e vengono così arricchiti dal punto di vista biologico in prospettiva di un suo utilizzo come substrato. Per le analisi è stato impiegato il metodo tradizionale di diluizione, piastramento e conta su piastra delle Unità Formanti Colonia (UFC). Tale metodologia, rispetto alle più complesse metodiche di diagnosi molecolare, ha il vantaggio di essere estremamente semplice in termini applicativi, ma consente di valutare le sole componenti vitali della microflora colturabile. I risultati hanno evidenziato come i batteri colonizzanti siano la componente preponderante nel compost verde e misto, rispettivamente 25×10^8 e 27×10^8 seguiti dai funghi con valori rispettivamente di 58×10^5 e 12×10^2 . La componente fungina risulta maggiormente presente nel compost verde, probabilmente a causa della maggior presenza di sostanze ricche di cellulosa, matrice maggiormente utilizzata da funghi degradatori. In generale, il compost verde è risultato particolarmente ricco di microrganismi colonizzanti rispetto a quello con misto. Non è stata rilevata la presenza di attinomiceti nei compost esaminati.

azione 2.2. Produzione di piante nei substrati innovativi e valutazione dei parametri agronomici e di soppressività. Cronogramma mesi 5-9.

2.2.1. Valutazione della fitotossicità dei substrati alternativi a torba su crescita

Il test di germinabilità è stato eseguito in base al test internazionale su crescita (*Lepidium sativum*) (Zucconi et al., 1985. Elsevier Applied Science Publishers, London, UK, pp.73-86). Per il test di accrescimento, sono state prodotte delle miscele con una componente fissa di amorfo (perlite). La tesi di controllo come standard colturale è stata costituita da un terriccio avente come base torba (substrato standard) secondo il seguente schema:

tesi	torba	Compost verde	Compost misto	perlite
controllo	60%	0	0	40%
A	0	30%	30%	40%
B	0	40%	20%	40%
C	0	50%	10%	40%
D	0	0	60%	40%
E	0	60	0%	40%

I substrati sono stati distribuiti in contenitori da 50 cc di volume. È stata quindi eseguita la semina con crescita, pianta particolarmente sensibile ad effetti fitotossici e quindi con risposte considerate predittive sulla generale capacità del substrato di sostenere la crescita delle piante <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2017.03.026>. Lo schema è stato replicato con aggiunta di concime

minerale chimico (Nutricote) allo scopo di replicare le condizioni standard colturali e fornire una dotazione di elementi nutritivi complessiva ottimale per la pianta. Il compost misto è stato preventivamente dilavato con acqua irrigua allo scopo di diminuirne la salinità e pertanto potenziali effetti fitotossici. Dopo 20 giorni dalla semina, le piantine sono state prelevate ed analizzate in termini di produzione di biomassa come peso fresco e peso secco

I risultati hanno indicato come le miscele non siano risultate fitotossiche come da quanto ottenuto con il precedente test di germinabilità, i substrati B e C hanno determinato una performance di crescita apprezzabile, ma comunque inferiore a quella ottenuta su torba in termini di peso fresco e peso secco (Tabella 2). Occorre tuttavia considerare che la torba utilizzata in questa fase (Torba Brill) presentava una componente organica compostata che ha con probabilità determinato una migliore performance di crescita. Il trattamento con il fertilizzante chimico ha comportato un aumento della crescita delle piante cresciute su torba, mentre non ha comportato variazioni apprezzabili in quelle allevate sulle miscele. I risultati ottenuti dalla valutazione del peso secco sono risultati analoghi a quelli ottenuti dal peso fresco.

Tabella 2. Peso fresco (g) ottenuto da piante di crescita allevate sui substrati di crescita senza e con fertilizzante (nutricote)

tesi	torba	tesi A	tesi B	Tesi C	Tesi D	Tesi E
Non fertilizzato	8,1a	5,2c	6,7b	6,5b	3,3d	3,8d
fertilizzato	11,3a	4,6c	6,6b	7,1b	2,7d	5,0c

In base ai risultati ottenuti, è stato prescelto come substrato di crescita la miscela C, in quanto performante e con un contenuto minore di compost misto che necessità in ogni caso una preventiva attività di dilavamento dei sali in eccesso.

2.2.2. Valutazione dell'accrescimento di lauroceraso sui substrati alternativi a torba.

La valutazione dell'accrescimento del substrato C privo di torba su una specie ornamentale è stata eseguita su lauroceraso prelevato presso l'azienda Gieffe associata al PIF.

Le piante sono state svasate e rinvasate utilizzando il substrato C. Sono state eseguite prove preliminari per verificare la tossicità del substrato in assenza della lisciviazione con acqua irrigua. In tali condizioni il substrato C è risultato fitotossico con il manifestarsi di necrosi fogliari presumibilmente per la presenza di salinità (Figura 1).



Figura 1. Effetto fitotossico della miscela C rappresentato da necrosi fogliare non sottoposta al dilavamento con acqua irrigua.

Si è pertanto proceduto a più cicli di dilavamento del substrato C prima di procedere alle operazioni di trapianto. Allo scopo sono state allevate piantine di lauroceraso da talea secondo lo schema a blocchi randomizzati di 10 piante per tesi con tre ripetizioni replicate due volte per un totale di 60 piante per tesi. Dopo 60 giorni dal trapianto, le piante sono state svasate e sottoposte alla valutazione del peso secco e fresco come produzione di biomassa. I risultati ottenuti sono apparsi del tutto promettenti. La crescita delle piante ottenute nel substrato C è apparsa del tutto equiparabile a quella ottenuta su torba (standard) anche in assenza di fertilizzante (Figura 2).



Figura 2. Aspetto delle piante di lauroceraso allevate in torba (A), torba più fertilizzante (B), miscela di ammendante compostato C (C), miscela di ammendante compostato C (D) a due mesi dal trapianto.

I risultati relativi alla biomassa ottenuta nelle diverse tesi sono riportati in tabella 3. Le piantine allevate in torba fertilizzata sono risultate caratterizzate da un peso fresco statisticamente superiore rispetto alla torba fertilizzata. Le piantine allevate sulla miscela C sono risultate equiparabili a quelle ottenute su torba, mentre hanno ottenuto valori di biomassa significativamente maggiori rispetto a quelle allevate su substrato C fertilizzato. Quest'ultimo risultato potrebbe essere messo in relazione ad un aumento della concentrazione dei sali con un riflesso negativo sulla crescita delle piante.

Tabella 3. Peso fresco e secco (g) della parte aerea e radicale ottenuti da piante di lauroceraso allevate su torba, e Substrato C fertilizzati (nutricote). Lettere diverse indicano una differenza significativa fra le tesi lungo le linee (T Test post Anova).

Tesi	TORBA	TORBA FERTILIZZATO	MISCELA C	MISCELA C FERTILIZZATO
Peso fresco parte aerea	27,52b	34,85a	30,02ab	19,42c
Peso secco parte aerea	8,912a	7,392ab	9,11a	6,012b
Peso fresco parte radicale	58,44a	58,63a	46,12a	28,68ab
Peso secco parte radicale	13,51a	13,61a	12,84ab	6,842b

Allo scopo di valutare una miscela potenzialmente efficace ed a costi minori rispetto alla miscela C è stata valutata una matrice rappresentata da residui proveniente da caffè espresso (SCG_Spent coffee grounds) che ultimamente è stato indicato come particolarmente idoneo alla formulazione di substrati di crescita alternativi alla torba con una dose 10%. Tale componente è potenzialmente ricca di elementi nutritivi e a costo zero. Allo scopo di verificare le potenzialità di questa componente come substrato di crescita è stato replicato lo schema sperimentale a blocchi randomizzati (10 piante per tesi con tre ripetizioni replicate due volte per un totale di 60 piante per tesi). L'SCG è stato ottenuto da una caffetteria locale e sottoposto ad analisi chimica allo scopo di valutarne le potenzialità. La miscela è stata rappresentata da 50% miscela C, 10% SCG e 40% perlite. Le piante sono state sottoposte alle stesse condizioni di crescita di quelle allevate in miscela C come precedentemente descritto ed analizzate 60 giorni dopo il trapianto.

Per quanto riguarda i risultati, SCG presenta un alto contenuto di sostanze nutritive idonee per la crescita delle piante in particolare azoto e fosforo. Tuttavia, la presenza di una dose residuale di caffeina può risultare tossica per la crescita delle piante (Tabella 4).

I risultati relativi alla crescita delle piante di lauroceraso, essi sono risultati estremamente incoraggianti in quanto le piante allevate in miscela C+SCG hanno avuto le stesse performance di crescita rispetto a quelle allevate in torba concimata e miscela C non concimata, in maniera del tutto analoga a quella riportata in figura 3. Non sono stati rilevati inoltre effetti fitotossici dovuti alla presenza di SCG nel substrato.

Tabella 4. composizione fisica e chimica dei fondi esausti di caffè.

Parametro	Unità	Valore
umidità	%	60
H ⁺	pH	5.9
Cl ⁻	mg l ⁻¹	1.0
NO ₃ ⁻	mg l ⁻¹	0.1
PO ₄ ⁻²	mg l ⁻¹	6.2
SO ₄ ⁻²	mg l ⁻¹	2.7
Ctot	%	58
Ntot	%	3.4
Ctot/Ntot		17.0
Caffeina	mg g ⁻¹	0.7

Azioni 2.4.1 e 2.4.2 Formulazione di substrati di crescita arricchiti con miscele di microrganismi benefici e biostimolanti; loro valutazione agronomica e di soppressività.

La potenzialità soppressiva (capacità di un substrato di limitare lo sviluppo di agenti fitopatogeni) della miscela C e della miscela C arricchita con microrganismi benefici ed antagonisti è stata valutata nei confronti dei funghi fitopatogeni agenti causali di malattie radicali *Sclerotinia sclerotiorum* isolato Ss1 e *Phytophthora nicotianae* Pn28. È stato prescelto come vettore dei microrganismi utili l'SCG in quanto già valutato idoneo nella misura del 10% di sostenere la crescita delle piante e perché potenzialmente ospitante microrganismi benefici come verificato da prove preliminari intraprese dal DIBAF.

È stato quindi effettuato un approfondimento teso a valutare la sua composizione, il livello di colonizzazione di SCG da parte di microrganismi antagonisti ed il potere di soppressività di un substrato a base di SCG 10% e torba infestata con *S. sclerotiorum* e *P. nicotianae*.

2.4.1.1 isolamento e identificazione dei microrganismi da SCG. Le tecniche di isolamento e caratterizzazione utilizzati sono quelle riportate in azione 2.1. L'identificazione dei microrganismi isolati è stata eseguita con tecniche microscopiche e molecolari come riportato in <https://doi.org/10.1080/09583157.2017.1320353>. Le specie di *Trichoderma* isolate sono state

valutate per le caratteristiche di antagonismo e per la produzione di sostanze antibiotiche volatili e diffusibili secondo quanto riportato in <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2014.10.023>. I risultati ottenuti hanno mostrato come i batteri mesofili sono risultati i microrganismi preponderanti da SCG seguiti da attinomiceti. Le specie fungine sono risultate rappresentate da *Trichoderma atroviride* e, in minor misura da *T. citrinoviride* e *Aspergillus* sp. (Tabella 5). *T. atroviride* è un fungo antagonista di funghi ed oomiceti fitopatogeni, in grado di limitare la crescita di questi non solo in studi di laboratorio, ma anche su piante agrarie e ad uso vivaistico.

Tabella 5. Comunità microbica colonizzante i fondi di caffè esausti (SCG) espressa come Unità formanti colonie (UFC) g⁻¹ SCG.

Microorganismo	UFC g ⁻¹ SCG
Funghi	320
<i>Trichoderma atroviride</i>	223
<i>Trichoderma citrinoviride</i>	93
<i>Aspergillus</i> sp.	4
Batteri mesofilici	5.1x10 ⁶
Batteri termofilici	0
attinomiceti	7.4x10 ⁵

2.4.1.2 analisi della soppressività. Con lo scopo di valutare il potere antagonistico in laboratorio ed in serra, è stata allestita una attività di valutazione e divulgativa. In laboratorio, è stata valutata la capacità del ceppo di *T. atroviride* Ta3 isolato da SCG di produrre sostanze antimicrobiche volatili e diffusibili e la loro efficacia nei confronti di *S. sclerotiorum* e *P. nicotianae*. La valutazione in serra è stata eseguita utilizzando come specie ospite il crescione, pianta modello molto sensibile agli effetti fitotossici dei substrati di crescita.

È stato inoltre allestito un saggio di soppressività utilizzando la miscela C addizionata con 10% SCG sterile ed addizionata con spore di *T. atroviride* (500.000 spore ml, fino a completo umettamento) precedentemente isolato dallo stesso SCG. La miscela C addizionata con SCG + *T. atroviride* è stata disposta in contenitori alveolari (50 ml volume per vaso, 40 vasi per vassoio) e inocolata con *S. sclerotiorum* o *P. nicotianae*. La miscela è stata quindi seminata con semi crescione e disposte in un

disegno di blocco randomizzato con quattro repliche. Le piante sono state valutate 30 giorni dopo la semina per il numero di piante con sintomi di avvizzimento.

S. sclerotiorum ha mostrato una crescita limitata su SCG sterilizzato, mentre la crescita di *P. nicotianae* è stata completamente inibita (Figura 4). Nei saggi con doppia coltura, il *T. atroviride* ha inibito la crescita miceliare dei due patogeni ed una inibizione complementare da parte dei composti antibiotici volatili e non volatili (diffusibili) (tabella 6).

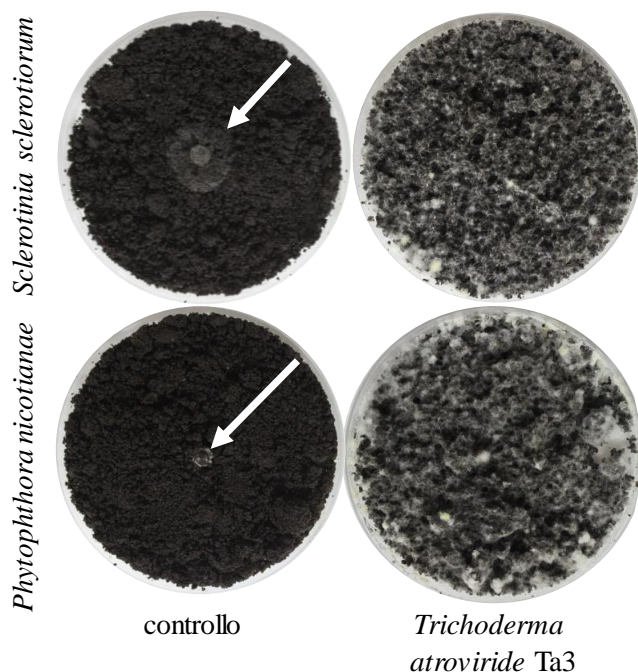


Figura 4. Crescita di *Sclerotinia sclerotiorum* Ss1 and *Phytophthora nicotianae* Pn28 su residui di caffè espresso sterilizzato (SCG) (controllo) ed in presenza di *Trichoderma atroviride* T3 isolato da SCG, 9 giorni dopo la loro co-inoculazione con i patogeni. Le frecce indicano il margine della colonia fungina.

Tabella 6. Inibizione della crescita di *Sclerotinia sclerotiorum* Ss1 e *Phytophthora nicotianae* Pn28 per analisi di colture duali ed analisi di composti antibiotici non-volatili (diffusibili) e volatili prodotti da *Trichoderma atroviride* Ta3 isolato da fondi di caffè esausti (SCG). I valori riportati sono medie \pm errore standard (SE).

<i>T. atroviride</i> Ta3 vs. patogeno	Colture duali % inibizione	Antibiotici non volatili % inibizione	Antibiotici volatili % inibizione
<i>S. sclerotiorum</i> Ss1	46.4 \pm 4.2	64.0 \pm 4.3	52.4 \pm 8.7
<i>P. nicotianae</i> Pn28	27.1 \pm 3.4	71.0 \pm 6.0	57.1 \pm 4.5

I risultati del saggio biologico ottenuto per inoculazione dei due patogeni su un substrato a base torba arricchito con il 10% di fondi di caffè inoculati con *T. atroviride*, hanno rivelato che il substrato di torba-SCG riduce in modo significativo l'avvizzimento del crescione da parte di *P. nicotianae*, ma non è riuscito a sopprimerlo con *S. sclerotiorum*. Quando il substrato di torba-SCG è stato inoculato con *T. atroviride*, è stata registrata una diminuzione consistente dei sintomi causati dai due patogeni. In base ai dati ottenuti è stata intrapresa la valutazione della capacità soppressiva della miscela C addizionata con SCG + *T. atroviride* nei confronti di *S. sclerotiorum* e *P. nicotianae* secondo la tecnica precedentemente riportata utilizzando il crescione come pianta modello. I risultati indicano che la miscela C addizionata con SGC abbia un certo potere di inibizione di *S. sclerotiorum*, ma non di *P. nicotianae*. Il trattamento con *T. atroviride* permette invece la completa soppressione di entrambi i patogeni (Tabella 7).

Tabella 7. Attività soppressiva misurata come percentuale di piante avvizzite della miscela C addizionata con il 10% di fondi di caffè esausti inoculati con *Trichoderma atroviride* nei confronti dei patogeni *Sclerotinia sclerotiorum* e *Phytophthora nicotianae* su crescione.

Substrato di crescita	Controllo non inoculato	<i>S. sclerotiorum</i>	<i>P. nicotianae</i>
Miscela C +SGC	0	41.6 ± 7,2	70,8 ± 14,3
Miscela C + SCG + T. atroviride	0	0	0

Azione 2.7. Costituzione della banca dati digitalizzata ed elaborazioni statistiche dei dati. Soggetto attuatore: DIBAF. Partner coinvolti: DISPAA, CNR-IVALSA, CREA VIV.

I dati sperimentali sono stati elaborati singolarmente dai partner coinvolti e saranno riportati in forma aggregata nella relazione finale a cura del capofila.

CONCLUSIONI

La miscela C, semplice o arricchita rappresenta un valido sostituto della torba con riflessi positivi per le aziende vivaistiche pistoiesi in quanto essa ha un costo pari al 10% circa rispetto alla torba e permette di commercializzare le piante in modo “peat-free” e senza aggiunta di fertilizzanti con prezzi di vendita più favorevoli una volta standardizzate la procedura di produzione e marketing. Inoltre, il sistema di produzione proposto è ad “economia circolare” con riflessi positivi non solo dal punto di vista non solo economico, ma anche ambientale.

I risultati ottenuti sono stato oggetto di divulgazione (azione 1.2) attraverso una pubblicazione scientifica internazionale sottoposta alla rivista “Biological control” e come comunicazione al congresso della Società Italiana di Patologia Vegetale (SiPAV) 2018.

Di seguito la tabella conclusiva relativa alla ripartizione dei costi in funzione relazione economica approvata mediante il contratto 2016PSRMIST00000800290305680560590107

Progetti Integrati di Filiera n.47 “3S ECO-Nursery “ Università degli studi della Tuscia - Dipartimento per la Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali (DIBAF) Sottomisura 16.2 Ripartizione interventi approvati e realizzati							
<i>Intervento</i>	<i>Sotto Intervento</i>	<i>Oggetto di Spesa</i>	<i>Investimento ammesso</i>	<i>Contributo ammesso</i>	<i>Investimento rendicontato</i>	<i>Contributo richiesto</i>	<i>Note</i>
61 - Studi preliminari e di contesto che comprendono l'analisi dei fabbisogni, studi di fattibilità, indagini di marketing	48 - Spese del personale	6 - Personale - retribuzione e oneri tecnico/amministrativo dipendente	€ 1.000,00	€ 900,00	€ 1.000,00	€ 900,00	Responsabile scientifico Prof. G.Chilosi
63 - Progettazione per la realizzazione di prototipi, per la realizzazione di test e prove, per la messa a punto di nuovi prodotti, nuovi processi, nuovi servizi	48 - Spese del personale	8 - Personale - retribuzione e oneri tutor NON dipendente	€ 3.000,00	€ 2.700,00	€ 2.500,00	€ 2.250,00	Assistenza tecnica in amministrazione, Dott.ssa Monia Moscatelli
62 - Animazione (incontri, focus groups, workshops, seminari, visite in campo)	48 - Spese del personale	6 - Personale - retribuzione e oneri tecnico/amministrativo dipendente	€ 1.000,00	€ 900,00	€ 1.000,00	€ 900,00	Responsabile scientifico Prof. G.Chilosi
63 - Progettazione per la realizzazione di prototipi, per la realizzazione di test e prove, per la messa a punto di nuovi prodotti, nuovi processi, nuovi servizi	48 - Spese del personale	6 - Personale - retribuzione e oneri tecnico/amministrativo dipendente	€ 1.000,00	€ 900,00	€ 1.000,00	€ 900,00	Responsabile scientifico Prof. G.Chilosi

66 - Divulgazione dei risultati ottenuti	48 - Spese del personale	6 - Personale - retribuzione e oneri tecnico/amministrativo dipendente	€ 1.000,00	€ 900,00	€ 1.000,00	€ 900,00	Responsabile scientifico Prof. G.Chilosi
65 - Realizzazione di test e prove	48 - Spese del personale	8 - Personale - retribuzione e oneri tutor NON dipendente	€ 20.000,00	€ 18.000,00	€ 20.000,00	€ 18.000,00	Assegno di ricerca Elena Luccioli
66 - Divulgazione dei risultati ottenuti	48 - Spese del personale	8 - Personale - retribuzione e oneri tutor NON dipendente	€ 4.000,00	€ 3.600,00	€ 3.190,84	€ 2.871,76	
					€ 1.000,00	€ 900,00	BAS Fulvia Gatti
62 - Animazione (incontri, focus groups, workshops, seminari, visite in campo)	48 - Spese del personale	287 - Missioni e trasferte	€ 1.700,00	€ 1.530,00	€ 1.198,60	€ 1.078,74	Misisoni e trasferte, responsabile scientifico Prof. G.Chilosi 14651/2016 18.10.16 € 98,80 9852/2017 04.07.17 € 103,00 1151/2018 20.11.17 € 50,00 3795/2018 30.11.17 € 78,00 3065/2018 09.02.18 € 88,80 5787/2018 07.06.18 € 114,20 6385/2018 05-

							07.09.18 € 248,25 9339/2018 05- 07.09.18 € 417,55
65 - Realizzazione di test e prove	49 - Beni di consumo e noleggi	288 - Beni di consumo	€ 2.338,00	€ 2.104,20	€ 461,22	€ 415,10	Agraria Checchi Silvano C. sas
					€ 393,82	€ 354,44	TCM, nuova nome societario VWR International PBI srl
					€ 581,94	€ 523,75	Carlo Erba Reagents SRL
					€ 254,61	€ 229,15	Acea Ambiente SRL
61 - Studi preliminari e di contesto che comprendono l'analisi dei fabbisogni, studi di fattibilità, indagini di marketing	47 - Investimenti immateriali	230 - Spese per consulenza tecnica e finanziaria	€ 4.880,00	€ 4.392,00	€ 4.880,00	€ 4.392,00	Consulenza per la gestione/coordinamento delle attività del PIF 3S Eco-Nursery - Impresa Verde Pistoia SRL
TOTALE			€ 39.918,00	€ 35.926,20	€ 38.461,03	€ 34.614,93	

Viterbo 04.09.18

Prof. Gabriele Chilosi

