



Comunità Europea
Fondo Europeo agricolo
per lo sviluppo rurale (FEASR)
L'Europa investe nelle zone rurali

Misura 124 del PSR 2007-2013

Cooperazione per lo sviluppo di nuovi prodotti, processi e tecnologie nei settori agricolo e alimentare e in quello forestale

Bando PIF fase 2 – Misura 124 – Filiera Florovivaismo



Progetto IGAN ECO-POT



Valorizzazione del settore vivaistico incentrata sulla tutela ambientale attuata tramite l'impiego di un prodotto innovativo costituito da un contenitore (vaso) biodegradabile

**Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale (DICI)
Università di Pisa (UNIFI)**

Gruppo di lavoro:

Prof.ssa Maurizia Seggiani (Responsabile Scientifico)

Prof.ssa Sandra Vitolo

Ing. Monica Puccini

Ing. Eleonora Stefanelli



Obiettivi del progetto **IGAN Eco-Pot**

- ❖ Individuazione di materiali termoplastici biodegradabili per la realizzazione di 10000 vasi di diverse misure da utilizzare nei vivai partner del progetto
- ❖ Stampaggio industriale dei vasi previsti
- ❖ Valutazione della biodegradabilità e compostabilità dei materiali selezionati e dei manufatti (vasi) mediante metodi standard (UNI EN 13432, 14855-1, 14045)
- ❖ Valutazione della crescita microbica sui materiali e loro fitotossicità e analisi microbiologiche durante il compostaggio in cumulo e i test di biodegradabilità
- ❖ Invasatura di 10000 piante di varie specie ed età e monitoraggio nel tempo delle prestazioni dei vasi fuori dal terreno ed interrati.



Azioni svolte nel progetto **IGAN Eco-Pot** dal DICI - UNIPI

- ❖ Individuazione dei materiali per la realizzazione di 10000 vasi di diverse misure da utilizzare nei vivai partner del progetto
- ❖ Prototipazione rapida mediante stampante 3D per la produzione su scala di laboratorio dei primi prototipi
- ❖ Coordinamento, supervisione e supporto allo stampaggio industriale dei 10000 vasi previsti
- ❖ Valutazione del ciclo di vita (LCA, Life Cycle Assessment) del vaso Ecopot



- ❖ **Individuazione dei materiali per la realizzazione di 10000 vasi di diverse misure da utilizzare nei vivai partner del progetto**

Proprietà richieste

**compostabilità/biodegradabilità
(EN 13432)**

**elevato contenuto di materia
da fonte rinnovabile (> 70%)**

**adeguata fluidità per lo
stampaggio ad iniezione**

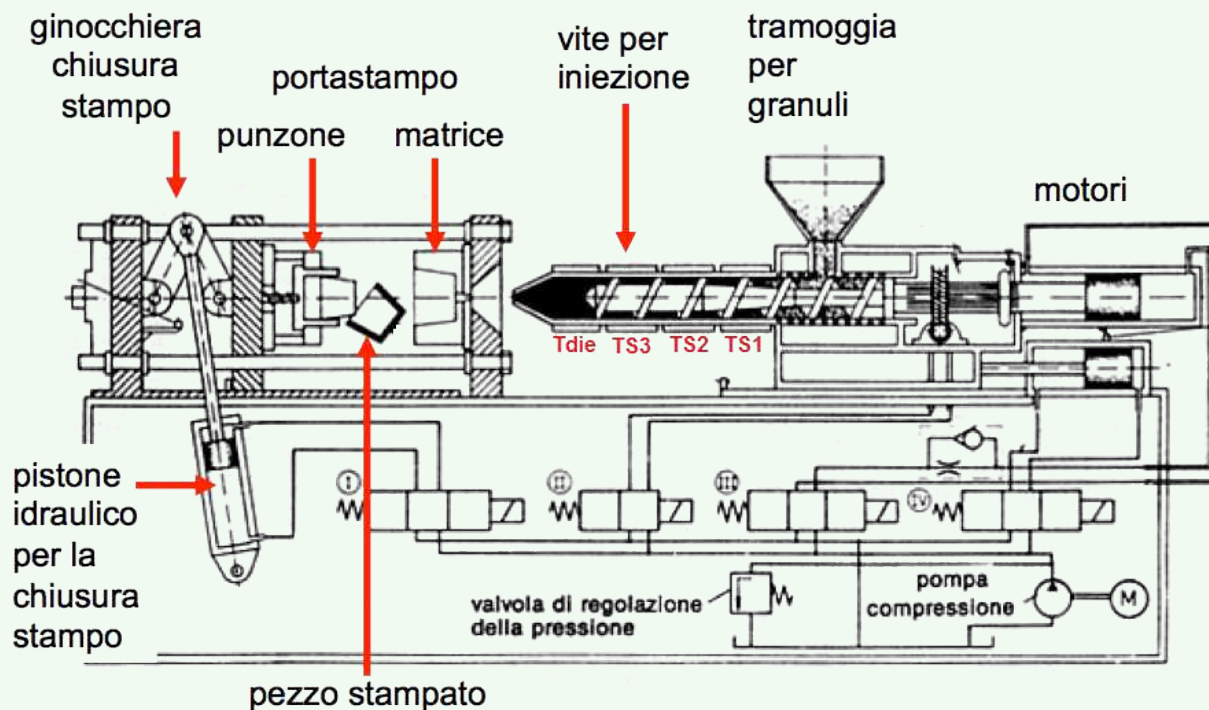
- **Ecovio® IS 1335 (BASF, SE)**
- **Capa™ 6800 (Perstorp, UK)**
- **Mater-Bi® D102A (Novamont, IT)**
- **Bioplast® GS 2189 (Biotec, D)**



❖ Prove preliminari di stampaggio presso Nuova Pasquini & Bini, Altopascio (LU)



Pressa ad iniezione utilizzata



❖ Risultati prove preliminari di stampaggio

Ecovio



Crash test

- ✓ nessun problema per lo stampaggio
- ✓ vaso molto rigido
- ✓ rottura del vaso al crash test con bordi taglienti

Materbi



Crash test

- ✓ nessun problema per lo stampaggio
- ✓ vaso rigido
- ✓ rottura del vaso al crash test con bordi taglienti

Capa



- ✓ problemi di stampabilità
- ✓ vaso troppo flessibile



❖ Risultati prove preliminari di stampaggio

Bioplast



Crash test

✓ nessun problema per lo stampaggio

✓ nessuna rottura al crash test

✓ vaso con adeguata flessibilità



Bioplast è stato scelto per i 10000 vasi



❖ **Coordinamento, supervisione e supporto allo stampaggio industriale dei vasi previsti presso Dolfi Franco srl di Montagnana Pistoiese (PT)**



Miscelatore per preparare le miscele a circa 5 % in peso di Bioplast GF 106/02

Vasi Eco-Pot da 10 L



❖ **Coordinamento, supervisione e supporto allo stampaggio industriale dei vasi previsti presso Dolfi Franco srl di Montagnana Pistoiese (PT)**



10000 vasi prodotti:

- ✓ 2500 vasi da 10 L
- ✓ 2000 da 12 L
- ✓ 2800 da 18 L
- ✓ 600 da 25 L
- ✓ 2100 da 30 L



**ai 3 Vivai coinvolti nel
Progetto**





Fasi della metodologia LCA

(norme ISO 14040, 14044):

- Definizioni degli obiettivi e scopi
- Analisi d'inventario
- Valutazione degli impatti
- Interpretazione e miglioramento

Software utilizzato: **SimaPro 8.0.3**
Database: **Ecoinvent 3**

Analisi del ciclo di vita di un vaso da 18 L

Vaso in Polipropilene (PP)

Densità del PP = 946 kg/m^3



0,5 kg

Vaso in Bioplast

Densità del Bioplast = 1350 kg/m^3



0,71 kg

Categoria d'impatto	Unità	Ciclo di vita vaso in Bp	Ciclo di vita vaso in PP
Climate change	kg CO ₂ eq	$1,05 \cdot 10^{-2}$	$7,47 \cdot 10^{-3}$
Ozone depletion	kg CFC-11 eq	$1,85 \cdot 10^{-9}$	$1,16 \cdot 10^{-9}$
Human toxicity	kg 1,4-DB eq	$5,76 \cdot 10^{-3}$	$9,08 \cdot 10^{-4}$
Photochemical oxidant formation	kg NMVOC	$6,37 \cdot 10^{-5}$	$4,46 \cdot 10^{-5}$
Particulate matter formation	kg PM ₁₀ eq	$1,78 \cdot 10^{-5}$	$1,18 \cdot 10^{-5}$
Ionising radiation	kg U ₂₃₅ eq	$1,70 \cdot 10^{-3}$	$7,39 \cdot 10^{-4}$
Terrestrial acidification	kg SO ₂ eq	$4,55 \cdot 10^{-5}$	$2,88 \cdot 10^{-5}$
Freshwater eutrophication	kg P eq	$2,80 \cdot 10^{-6}$	$8,38 \cdot 10^{-9}$
Marine eutrophication	kg N eq	$7,23 \cdot 10^{-6}$	$1,66 \cdot 10^{-6}$
Terrestrial ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	$5,86 \cdot 10^{-5}$	$8,62 \cdot 10^{-7}$
Freshwater ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	$5,08 \cdot 10^{-5}$	$2,54 \cdot 10^{-5}$
Marine ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	$4,81 \cdot 10^{-5}$	$2,45 \cdot 10^{-5}$
Agricultural land occupation	m ² a	$6,11 \cdot 10^{-4}$	$8,26 \cdot 10^{-5}$
Urban land occupation	m ² a	$1,01 \cdot 10^{-4}$	$5,527 \cdot 10^{-5}$
Natural land transformation	m ²	$2,94 \cdot 10^{-6}$	$1,78 \cdot 10^{-6}$
Water depletion	m ³	$4,13 \cdot 10^{-5}$	$2,31 \cdot 10^{-5}$
Metal depletion	kg Fe eq	$3,90 \cdot 10^{-4}$	$2,15 \cdot 10^{-4}$
Fossil depletion	kg oil eq	$3,58 \cdot 10^{-3}$	$2,79 \cdot 10^{-3}$

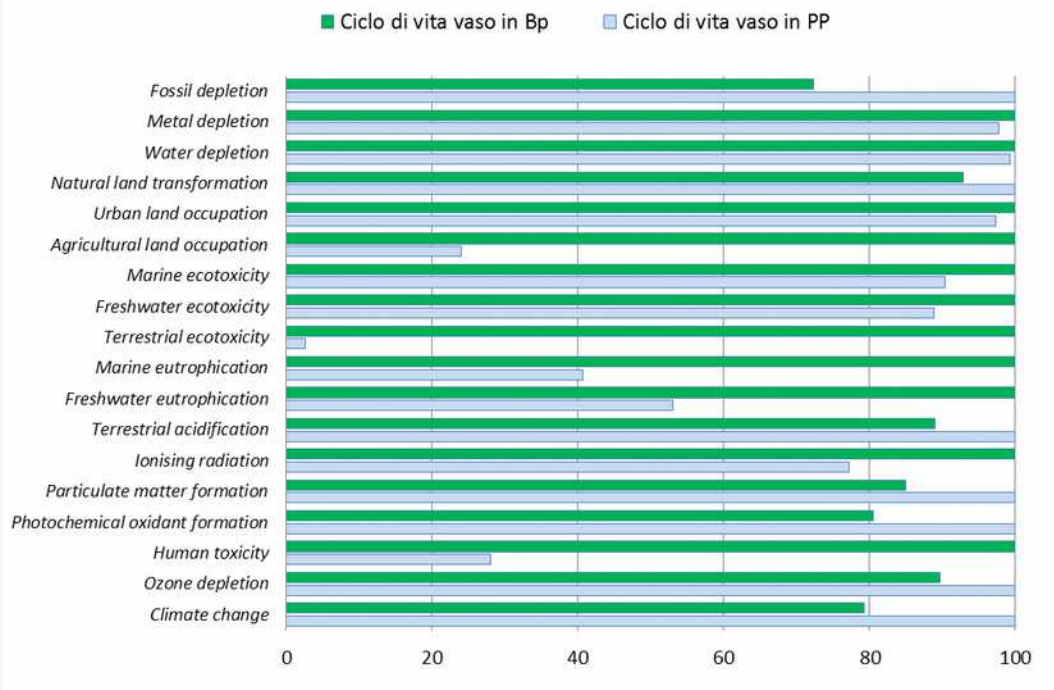
Impiego di una maggiore quantità di Bioplast per ottenere un vaso da 18 L impiegando lo stesso stampo, data la maggiore densità rispetto al PP

➔ ✓ Carichi ambientali del ciclo di vita di un vaso da 18 L prodotto in Bioplast paragonabili a quelli di un vaso in PP

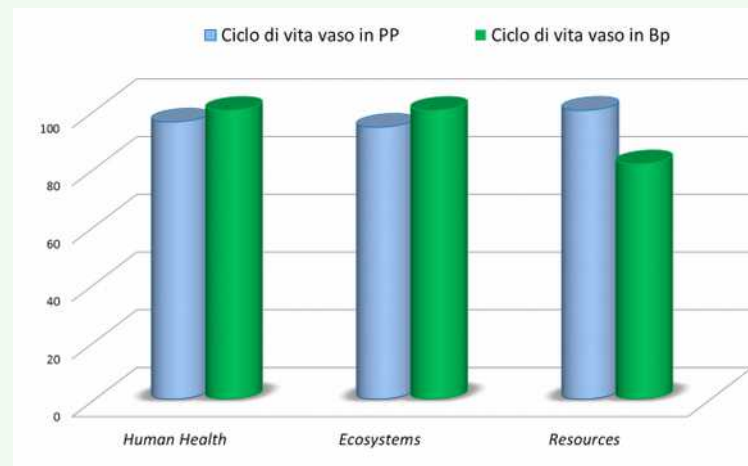




Confronto degli impatti ambientali del ciclo di vita di un vaso da 18 L a parità di quantità di materiale impiegato



Utilizzando stampi con spessori ridotti, mantenendo le prestazioni meccaniche necessarie, è possibile conseguire un miglioramento delle performance ambientali del vaso in Bioplast



✓ Il vaso Eco-Pot può rappresentare una valida alternativa al PP dal punto di vista tecnico e di impatto ambientale



Risultati raggiunti nel progetto **IGAN Eco-Pot**

- ✓ **Produzione di 10000 vasi** utilizzando materiali biodegradabili a costi contenuti con proprietà meccaniche e funzionali idonee all'impiego nel settore vivaistico
- ✓ **Vasta sperimentazione agronomica** mediante la sostituzione di 10000 vasi in PP con i vasi prodotti da parte dei vivaisti coinvolti
- ✓ **Contributo alla diffusione nel settore vivaistico di una maggiore sensibilità ambientale**





Comunità Europea
Fondo Europeo agricolo
per lo sviluppo rurale (FEASR)
L'Europa investe nelle zone rurali

Coltiviamo il Futuro
PSR
PROGRAMMA
DI SVILUPPO RURALE
2007-2013



Grazie dell'attenzione

