

RADICAZIONE AVVENTIZIA

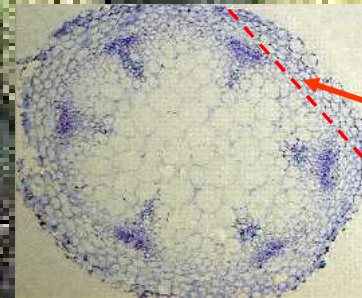
- Produzione di radici da parte di organi della pianta diversi dalla radice.

DBV. Lab. Morfogenesi e Differenziamento

La nostra ricerca:

Fattori di controllo del processo di RA e della definizione delle cellule staminali negli apici radicali

(**MM Altamura**, G Falasca, L Fattorini, F Della Rovere)



Fattori di controllo:

Interazione fra auxina e giasmonato

Strategie d'indagine: dosaggi ormonali esogeni, determinazioni endogene, mutanti nella biosintesi di giasmonato o auxina, linee transgeniche

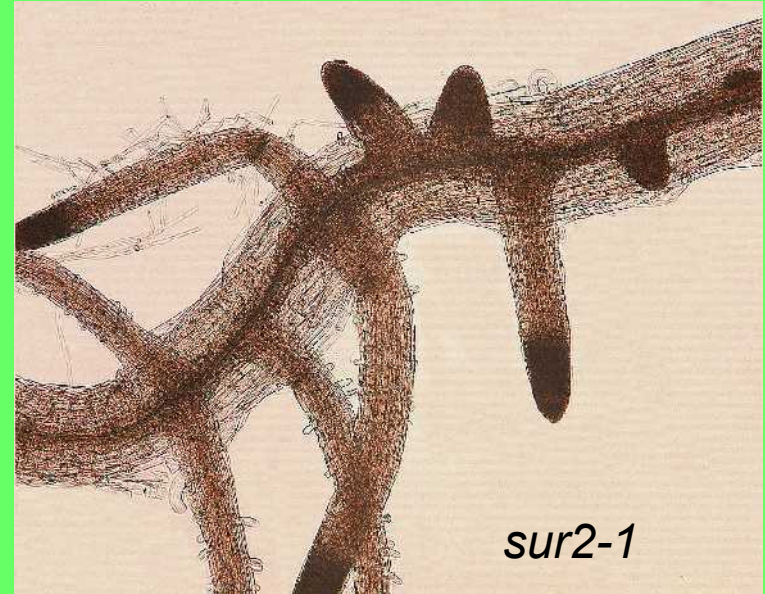
Risultato:

I due ormoni esercitano un ruolo sinergico sull'induzione dei meristemi radicali

**Meristema
avventizio in
planta**



IBA e MeJA (0,01 μ M)



L. Fattorini, G. Falasca, C. Kevers, L. Mainero Rocca, C. Zadra, MM Altamura. *Planta*, 2009 231: 155-168.

**Collaboratori: C Kevers (Plant Biology Institute, University of Liège, Belgium); C Bellini (Umea Plant Science Center),
L Gutierrez (Université de Picardie Jules Verne, Amiens, France),
C Zadra (Dip di Scienze Agrarie e Ambientali, Università degli Studi di Perugia)**

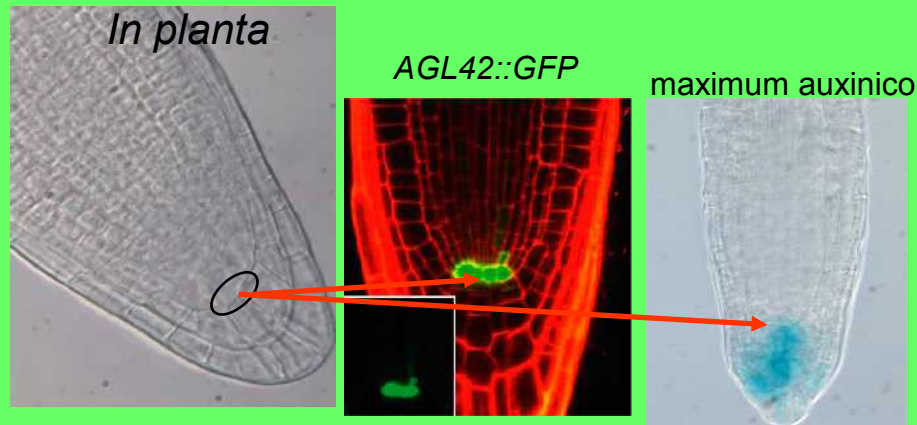
Le cellule iniziali e fondatrici di un apice sono anche definite cellule STAMINALI ed il loro microambiente è detto NICCHIA

La nostra ricerca è:

Definire la nicchia staminale nel meristema delle radici avventizie

Strategie d'indagine: Marcatori d'identità del centro quiescente e del maximum auxinico ed attività di fattori di trascrizione coinvolti

Presenza del Centro quiescente verificato per gene trapping in TCL e in planta



Finalità: controllo funzionale delle radici avventizie in programmi di micropropagazione

collaborazioni: K Petroni, C Tonelli; M. Kater (Dipartimento di Scienze Biomolecolari e Biotecnologie, Università degli Studi di Milano)

Fattori di trascrizione indagati: *Myb11* e *GTE4*

***Myb11* regola l'attività di proliferazione cellulare nel meristema apicale radicale**

***GTE4*, coinvolto nell'acetilazione degli istoni, regola e mantiene attivo il ciclo cellulare e l'identità delle cellule staminali dell'apice radicale.**

K. Petroni, G. Falasca, V. Calvenzani, D. Allegra, C. Stolfi, L. Fabrizi, M M. Altamura C.Tonelli. *J. Exp. Bot*, 2008 **59(6):1201-13;
C. Airoidi, F. Della Rovere, G. Falasca, G. Marino, M. Kooiker, MM. Altamura, S. Citterio, M. Kater. *Plant Physiol*, 2009, in **Stampa.****

Olivo e stress da freddo

Linee di ricerca:

- 1)BIOMONITORAGGIO dello stress da freddo
- 2) BIOPROTEZIONE dallo stress da freddo
- 3)IDENTIFICAZIONE DI MARKER per la selezione genotipica in funzione della qualità dell'olio e della resistenza al freddo

(**S D'ANGELI**, MM ALTAMURA, M MATTEUCCI)

Linea 1. Messa a punto di un sistema di discriminazione varietale di resistenza alle basse temperature mediante variazione del Calcio citosolico.

(**S. D'Angeli, R. Malhò, MM. Altamura, Plant Science 2003, 165:1303-1313**).



Linea 2. Identificazione del ruolo dell'**OSMOTINA** (pathogen-related protein(PR) di **tipo 5**) come crioprotettore nello stress da freddo e nell'acclimatamento

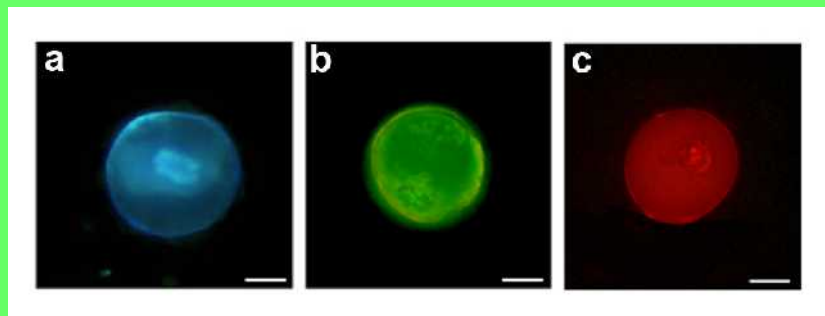
Risultato: l'osmotina è positivamente coinvolta nella PCD legata all'acclimatamento (Fgg.1-2), nel bloccare i transienti di Calcio citosolico, e nell'influenzare l'organizzazione del citoscheletro in risposta al freddo.



Fig.1

(S D'Angeli, MM. Altamura.
Planta 2007, 225: 1147-1163).

Fig.2



Linea 3. Investigare lo sviluppo della drupa in funzione dell'espressione genica responsabile della **desaturazione dell'olio** (gli acidi grassi insaturi migliorano la qualità dell'olio) tramite analisi integrate cellulari, molecolari e biochimiche in cv con differente risposta al freddo.

Risultato: La maggiore sensibilità al freddo è presente nella fase di oleogenesi che è anche quella dell'attiva trascrizione di varie FAD (es. $\omega 3$ e $\omega 6$).

Le FAD sono utili biomarker per migliorare l'impatto ambientale di genotipi d'olivo con buona qualità dell'olio

**Collaborazioni: G PEROTTA e R LAMANNA
(Dip.Biotech.Agro. e Biotech. Gen. ENEA, Trisaia)**

FITORIMEDIO

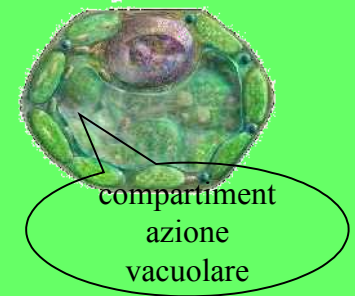
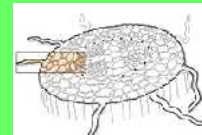
Utilizza la capacità di alcune piante di accumulare e degradare i contaminanti, rende possibile la stabilizzazione di ampie aree ottenendo un recupero di siti a lungo termine mediante interventi a basso impatto economico.

La nostra ricerca:

DBV. Lab. Morfogenesi e Differenziamento

Tolleranza ed accumulo di Cd e As in piante modello: il ruolo dell'apparato radicale.

(G. Falasca, L. Zanella, MM. Altamura)



Collaborazioni: **M Cardarelli**, P Brunetti, (IBPM-CNR Dipartimento di Genetica e Biologia Molecolare)

L Sanità di Toppi (Dip di Biologia Evolutiva e Funzionale Università di Parma), G Berta (Dip of Environmental and Life Sciences, University of Piemonte Orientale A. Avogadro, Alessandria), L Cornara (polo Botanico Hanbury DIPTERIS, Univeristà di Genova)

Arabidopsis thaliana

Cosa indaghiamo:

sintesi di fitochelatine in piante wt e sovraesprimenti il gene della fitochelatina sintasi, proteine di trasporto vacuolare (in piante mutate per soppressione genica e sovraesprimenti), danni morfo-anatomici dell'apparato radicale in presenza di Cd e As esogeni.

Accumulo mediante fluorocromi in protoplasti da foglie e radici, microscopia ottica e elettronica e ICP-AES (inductively coupled plasma-atomic emission spectrometry).

FINALITA'

Valutazione dell'efficienza di fitoestrazione di *Pteris*, tabacco e riso in suoli inquinati per un possibile recupero ambientale.



0 Cd



80 μM CdSO₄

Collaborazione: S. Lindberg (Dept. of Botany, Univ. Stockholm)

IL DNA RIPETITIVO/NON CODIFICANTE DELLE PIANTE: UN INTERMEDIARIO TRA L' AMBIENTE E L' ESPRESSIONE GENICA

Responsabile scientifico: PAOLA BASSI

Obiettivi generali:

- Analisi delle amplificazioni differenziali di DNA indotte dagli stress ambientali nel genoma delle briofite
- Studio dell' influenza dell'età dell'organismo sulla risposta del DNA ripetitivo agli stimoli ambientali .

Risultati ottenuti: Le ricerche, condotte in differenti famiglie di Briofite sia acquatiche che terrestri, hanno dimostrato che:

- II GENOMA RISPONDE ALLO STRESS CAUSATO DAI METALLI PESANTI** tramite **AMPLIFICAZIONI SELETTIVE DI DETERMINATE SEQUENZE DI DNA RIPETITIVO** formanti peculiari agglomerati di eterocromatina all'interno del nucleo (Fig.1). Tali amplificazioni sono immediate, quantitativamente rilevanti, proporzionali al tempo di esposizione della pianta al metallo, e si interrompono non appena lo stimolo indotto dal metallo stesso viene a cessare. **I metalli pesanti entrano** all'interno del nucleo, **localizzandosi proprio nelle suddette zone ad alta densità di DNA ripetitivo** (Fig.2).
- L'amplificazione di DNA indotta dagli stress ambientali riguarda in parte, ma non solo, la frazione ribosomale del genoma (Fig.3 e Fig.4). Essa ha luogo sia negli individui allo stadio adulto (gametofiti), sia negli individui allo stadio giovanile (protonemi). Tuttavia, una volta rimosso il metallo dal mezzo di coltura, mentre **negli individui adulti il DNA ripetitivo metallo-indotto viene eliminato** dalla cellula, viceversa, **negli individui allo stadio protonematoico tale DNA rimane incorporato all'interno del genoma**.

Il DNA ripetitivo stress-indotto può essere utilizzato come un diverso e più precoce tipo di bio-indicatore ambientale .

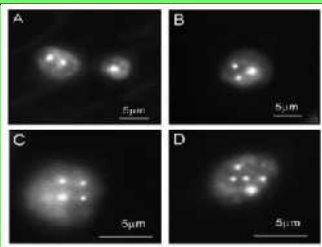


Fig. 1: Nuclei, trattati con DAPI, di gametofiti di *L. riparium* esposti per tempi diversi all'azione del Cadmio

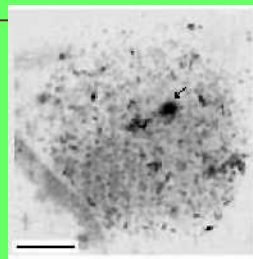


Fig.2: TEM di nucleo di *F. hygrometrica* trattata con $Pb(NO_3)_2$, mostrante depositi di Pb nelle zone eterocromatiche

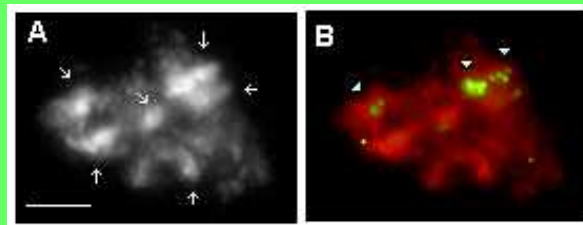


Fig. 3: Lo stesso nucleo di *F. hygrometrica* trattato con Cr_3^+ (A) e ibridato *in situ* (FISH) (B) con rDNA

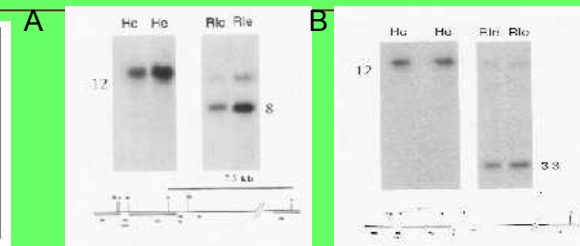


Fig. 4 Southern Blotting del DNA di *F. hygrometrica* digerito con Hind III o Eco RI e marcato con 18S ^{32}P rDNA(A) o 25S ^{32}P rDNA (B)

Pubblicazioni

- Bassi P., Basile A., Ferraro M., Masi M., Migliaccio D., Morelli G., Napolitano E. (2006). "Plasticity of repetitive DNA in response to metal stress in Bryophytes" - PLANT BIOS. **140**(1), 80-86;
- Bassi, P., Basile, A. Sorbo, S. (2008). "Repetitive/non coding DNA: a new, rapid and earlier kind of biomarker", *Fresenius Environmental Bulletin*, **17** (11B), 1971-1976.
- Bassi P., Basile A., Sorbo S. (2009). "The differentiation stage affects behaviour of heavy metal induced repetitive DNA in *F. hygrometrica*". Presented to Journal of Environmental Health.

Principali collaborazioni esterne

- Ferraro M.**, Dip. di Genetica e Biol. Molecolare, Univ. "La Sapienza", Roma. **Capesius I.**, Univ. of Heidelberg, Heidelberg, Germany
- Basile A.**, Dip. di Sc. Biologiche, Univ. "Federico II", Napoli
- Sorbo S.**, CISME, Università "Federico II", Napoli