



# MIDAS

Masterclass in Innovazione Didattica  
Applicata alle Scienze

Laboratori di  
biotecnologie  
e tecniche di  
comunicazione  
efficace e  
multimediale



**Materiale  
didattico**

## MIDAS 2019

Una tre giorni intensiva  
di aggiornamento per gli  
insegnanti delle scuole  
primarie e secondarie

Torino 4 - 5 - 6 aprile

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE

**Gobetti Marchesini Casale Arduino**

Un progetto realizzato da



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



Con il sostegno di



In collaborazione con

ADAMA SCENZA

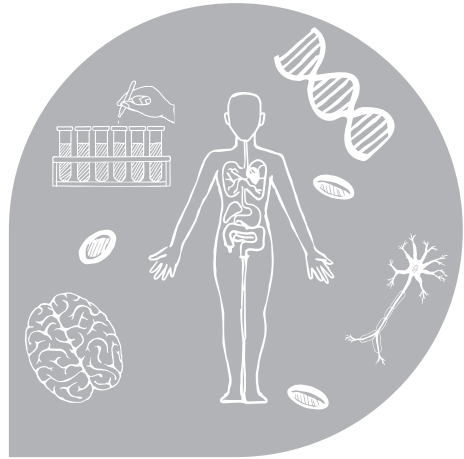




# MIDAS

Masterclass in Innovazione Didattica  
Applicata alle Scienze

Laboratori di  
biotecnologie  
e tecniche di  
comunicazione  
efficace e  
multimediale



**Materiale  
didattico**

## MIDAS 2019

Una tre giorni intensiva  
di aggiornamento per gli  
insegnanti delle scuole  
primarie e secondarie

Progetto MIDAS – Masterclass in Innovazione Didattica Applicata alle Scienze

Sito web: <http://agorascienza.it/index.php/it/i-progetti/midas/2019>

Indirizzo e-mail: [midas@unito.it](mailto:midas@unito.it)

I.I.S. Gobetti Marchesini Casale Arduino di Torino

Sito web: [www.gmca.edu.it](http://www.gmca.edu.it)

Indirizzo e-mail: [tois066006@istruzione.it](mailto:tois066006@istruzione.it)

Sezione Valorizzazione della ricerca e Public Engagement della Direzione Ricerca  
e Terza Missione dell'Università di Torino – Agorà Scienza

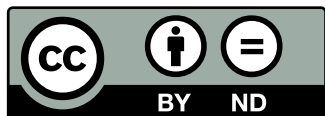
Sito web: [www.agorascienza.it](http://www.agorascienza.it)

Coordinamento editoriale: Giovanni Casavecchia

Progettazione grafica e impaginazione: [biographia.it](http://biographia.it) di Luca Guerriero

Torino, marzo 2019

Quest'opera è assoggettata alla disciplina Creative Commons Attribution - NoDerivatives 4.0 International License (CC BY-ND 4.0) che impone l'attribuzione della paternità dell'opera, proibisce di alterarla, trasformarla o usarla per produrre un'altra opera.



# INDICE

INTRODUZIONE AL PROGETTO .....	5
--------------------------------	---

## ESPERIENZE DI **LABORATORIO**

L'AFFASCINANTE MONDO DEI MICROBI: ESPERIENZE PRATICHE PER INTRODURRE LA MICROBIOLOGIA .....	9
--	---

PERCHÉ UN BACIO PUÒ ESSERE DIVERSO DA UN ALTRO. VESCICOLE EXTRACELLULARI: I NUOVI MEDIATORI DELLA COMUNICAZIONE INTERCELLULARE .....	19
--	----

L'ESSENZIALE È INVISIBILE AGLI OCCHI. DALLA CELLULA ALLA METAGENOMICA .....	25
--	----

## SESSIONI **DIDATTICHE**

LA COMUNICAZIONE EFFICACE PER L'INSEGNAMENTO .....	31
--	----

LO SCHERMO EMPATICO: MODELLI DI PERCEZIONE E COSTRUZIONE DELL'IMMAGINE NELL'ERA DELLE NEUROSCIENZE .....	37
---	----

BREVI BIOGRAFIE DEGLI AUTORI .....	42
------------------------------------	----



# INTRODUZIONE AL PROGETTO

.....

Siamo convinti che per affrontare qualsiasi disciplina sia necessario ricorrere a quella che J. Cabrera<sup>1</sup> chiama la ragion *logopatica*. Bisogna rimettere in discussione l'idea della razionalità puramente logica, al fine di introdurre nel processo di comprensione del reale anche un elemento affettivo (o patico). È importante partire da una componente affettiva e/o emotiva per tematizzarla e contestualizzarla arrivando, successivamente, all'interpretazione puramente razionale quale chiave di lettura del mondo fenomenologico.

Pertanto, nello studio delle scienze bisognerebbe partire da un problema stimolante, ovvero emotivamente coinvolgente, per arrivare alla formulazione di una metodologia capace di riprodurre e indagare in modo controllato i fenomeni (l'esperimento). L'impatto emotivo deve essere l'elemento di partenza, deve indurre a ricercare qualcosa sul mondo e sulla natura: *"...dal punto di vista logopatico, saper qualcosa non consiste solo nell'aver delle informazioni. Vuol dire anche e soprattutto essersi aperti a un certo tipo di esperienza e aver accettato di lasciarsi afferire da una cosa dall'interno della cosa stessa tramite un'esperienza viva, il che significa accettare che parte di questo sapere non sia dicibile, non possa essere trasmesso a colui che, per un motivo o per l'altro, non sia nelle stesse condizioni di avere le stesse esperienze"*. (Cabrera<sup>1</sup>).

---

1. J. Cabrera, *Da Aristotele a Spielberg*, Milano, Bruno Mondadori, 2000

Il ruolo dell'emozione, inoltre, è fondamentale per la fissazione nella memoria sia nel breve sia nel lungo termine, così come dimostrato da molteplici studi (a partire da quelli di Pavlov negli anni '20, fino alle più recenti ricerche nell'ambito delle neuroscienze).

MIDAS è stata ideata su questi presupposti teorici e si propone di promuovere la cultura tecnico-scientifica attraverso l'osservazione, la discussione e la condivisione di un fenomeno, facendo leva, appunto, sul fatto che l'appropriazione completa di un qualunque tema scientifico presenta anche un aspetto esperienziale: per poter comprendere a fondo una questione, cioè, bisogna anche viverla.

Nei tre giorni della Masterclass, infatti, docenti delle scuole primarie e secondarie lavoreranno gomito a gomito con scienziati e professionisti della comunicazione, condividendo esperimenti, idee e metodologie con l'obiettivo di arrivare alla progettazione di uno o più percorsi didattici replicabili e realizzabili in ogni istituto scolastico.

Per queste caratteristiche, nel panorama delle iniziative di aggiornamento della didattica delle scienze MIDAS rappresenta una proposta unica nel suo genere: combina infatti l'esperienza nel campo della ricerca di base dei propri docenti con l'esigenza di costruire conoscenza e trasmettere l'innovazione alle giovani generazioni in modo fruibile e coinvolgente, attraverso gli insegnanti che parteciperanno come "allievi" della Masterclass.

Gli obiettivi principali di MIDAS sono la valorizzazione della didattica *in* laboratorio e la formazione su strumenti idonei progettare e comunicare le scienze concentrandosi su regole e strategie, focalizzandosi sul *come* condurre queste due fondamentali attività.

Quest'anno l'esperienza in laboratorio ci condurrà a capire le nuove scoperte della biologia nel campo della comunicazione cellulare, sulla base delle recenti scoperte sulla natura e sulle funzioni delle vescicole extracellulari; a comprendere i progressi nello studio del mondo microbico, dalle prime tecniche basate sull'osservazione, l'isolamento e la crescita in laboratorio, fino ad arrivare alle moderne tecniche di analisi metagenomica; ad approfondire il complesso "Mondo dei microbi e della microbiologia".



I laboratori sulla didattica innovativa e la comunicazione della scienza, “La comunicazione efficace per l’insegnamento” e “Lo schermo empatico”, permetteranno ai partecipanti di incrementare le proprie competenze e abilità comunicative, relazionali e tecnologiche, grazie all’acquisizione di nuove risorse volte a migliorare la comunicazione interpersonale e di gruppo ed a valorizzare le attività svolte in classe e in laboratorio.

Il progetto, sia per quanto riguarda l’Università di Torino sia per l’Istituto scolastico di accoglienza, rientra in quella che è ormai usualmente definita la Terza Missione degli Atenei: ovvero la diffusione della cultura e delle buone pratiche sul territorio, che si aggiunge agli obiettivi originari della didattica e della ricerca. Per la sua realizzazione docenti, ricercatori e personale specializzato in comunicazione e organizzazione di eventi stabiliscono una relazione diretta con i protagonisti dell’insegnamento, coniugando il trasferimento di conoscenza con la disseminazione della cultura scientifica.

In particolare, il progetto MIDAS rientra nelle attività della Sezione per la valorizzazione della ricerca e per il Public Engagement della Direzione Ricerca e Terza Missione Università degli Studi di Torino (Agorà scienza).

Questa seconda edizione del progetto è realizzata con il supporto finanziario della Fondazione CRT, alla quale va il nostro più sincero ringraziamento.

Vogliamo inoltre ringraziare sentitamente per il lavoro svolto con passione ed entusiasmo tutti i docenti e i ricercatori dell’Università di Torino, i professionisti della comunicazione e gli organizzatori: Enrica Favaro, Gloria Griffante, Tatiana Lopatina, Rossana De Lorenzi, Tommaso Nastasi, Umberto Mosca, Valentina Dell’Oste, Francesca Gugliesi, Mariella Flores, Giovanni Gallo e Andrea De Bortoli.

**Benvenuti in MIDAS 2019!**

*Giovanni Casavecchia*

*Gianni Latini*





# L'AFFASCINANTE MONDO DEI MICROBI: ESPERIENZE PRATICHE PER INTRODURRE LA MICROBIOLOGIA

AUTORI

**Valentina Dell'Oste**

**Francesca Gugliesi**

**Gloria Griffante**

*Dipartimento di Scienze della Sanità Pubblica e Pediatriche,  
Università di Torino*

.....

*Il progetto è stato sviluppato per dotare gli insegnanti della scuola primaria, secondaria di primo e secondo grado di strumenti teorici e pratici per avvicinare gli studenti al “mondo dei microbi”.*

*Lo scopo è di fornire una risorsa educativa supplementare, che arricchisca le nozioni di microbiologia di base fornite a scuola grazie alle attività sperimentali suggerite. Particolare attenzione verrà posta all'importanza dei microrganismi nella vita quotidiana, sottolineandone il loro ruolo non solo come agenti di patologie, ma anche come importanti commensali del nostro organismo (il cosiddetto “microbioma”), preziosi alleati nell'industria alimentare e presenze ubiquitarie negli ambienti naturali (terra, aria, acqua).*

*Verranno pertanto proposte semplici esperienze pratiche di laboratorio (coltivazione dei microorganismi in vitro, colorazione differenziale e osservazione al microscopio ottico), che gli insegnanti potranno ripetere a scuola con i ragazzi, facilitandone l'apprendimento dei concetti teorici.*

## ESPERIENZA 1

### **ISOLAMENTO DAL SUOLO DI CEPPI BATTERICI PRODUTTORI DI ANTIBIOTICI E VALUTAZIONE DELL'ATTIVITÀ ANTIMICROBICA**

#### **Obiettivo**

Lo scopo di questa esercitazione è isolare microrganismi che producono antibiotici, a partire dal suolo. Verrà applicata la tecnica della semina su piastra, utilizzando un campione di terra. Infine verrà saggiata la capacità degli antibiotici prodotti dai microrganismi isolati nell'Esperienza 1 di inibire la crescita di altri microorganismi.

#### **Materiale**

- LB agar
- piastre Petri
- micropipettatori e puntali sterili da 0.2-1 ml e da 0.02-0.2 ml
- anse cotonate
- terra non concimata proveniente dal sottobosco
- provette da 15 ml
- PBS1X
- acqua deionizzata
- becher
- bottiglia

#### **Procedura**

##### **1) Preparazione della piastra di Lauria Bertani (LB) agar**



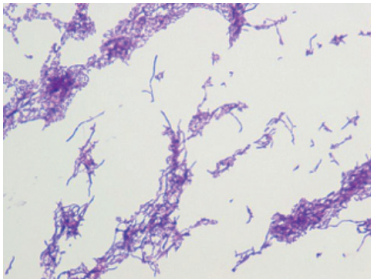
##### **Formula tipica (1L)**

10 g	peptone 140
5 g	estratto di lievito
5 g	cloruro di sodio
12 g	agar

- Risospendere 30 g di terreno in 1000 mL di acqua distillata fredda
- Portare ad ebollizione sotto agitazione fino a completa dissoluzione
- Distribuire 25 ml di terreno fuso nelle piastre Petri, chiuderle e miscelare con un movimento rotatorio
- Lasciar solidificare.

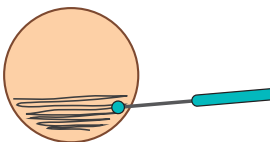
## 2) Semina della terra

- Scrivere il proprio nome sul fondo della piastra Petri
- Sciogliere un grumo di terra in 10 ml di PBS1X
- Incubare le piastre per 2-4 giorni a 37°C
- Osservare le colonie tipiche degli Streptomiceti con lanugine bianca o di altro colore
- Analizzare le colonie attraverso la colorazione di Gram (► Esperienza 2).



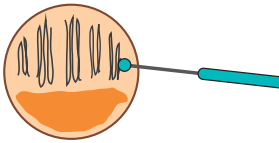
## 3) Analisi dell'attività antimicrobica dei microrganismi isolati

- Siglare la piastra di LB con il nome del campione da saggiare
- Strisciare una colonia ottenuta durante l'attività sul fondo della piastra, in modo da dividere la piastra in due parti. Lasciar crescere un giorno, per permettere ai batteri di produrre l'antibiotico.



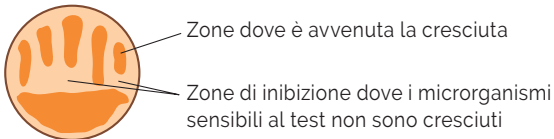
Striscia il microrganismo produttore antibiotico su un lato della piastra

- Sulla piastra di LB segnare 4 linee perpendicolari alla crescita della colonia produttore antibiotico



Striscia 4 linee perpendicolari con organismi test

- Inoculare in ciascuna delle 3 linee 3 diversi batteri test



Zone dove è avvenuta la crescita

Zone di inibizione dove i microrganismi sensibili al test non sono cresciuti

- Incubare le piastre per 24 ore a 37°C



- Osservare le zone di inibizione della crescita sulle diverse piastre.

#### 4) **Determinazione dello spettro di attività di un antibiotico (antibiogramma)**

- Trasferire una colonia ottenuta dalla terra in una provetta contenente 1 ml di PBS1X
- Piastrare 200 µl di batteri su una piastra petri di LB e stemperare con l'ansa cottonata

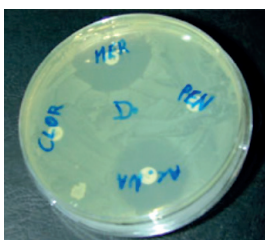


- Lasciare asciugare all'aria 5 minuti
- In parallelo preparare 5 dischetti di carta assorbente, di diametro 1 cm

- Imbibire ogni dischetto con concentrazioni scalari di antibiotico (10 µg/ml < 5 < 2,5 < 1,25 < 0,63 < 0,3), 50 µl per dischetto < lasciar asciugare 10 minuti all'aria
- Con pinzette sterili trasferire i dischetti sulla piastra



- Incubare 24 ore a 37°C
- Osservare gli aloni di inibizione della crescita batterica attorno ad ogni dischetto.



## ESPERIENZA 2

### **COLORAZIONE E OSSERVAZIONE DEI BATTERI AL MICROSCOPIO**

#### **Obiettivo**

Lo scopo di questa esercitazione è visualizzare i microrganismi ottenuti da diverse fonti (terra, cavo orale, yogurt naturale). La cellula batterica è trasparente: pertanto per poterla visualizzare al microscopio ottico occorre utilizzare specifici coloranti. Il loro uso, inoltre, consente la differenziazione di vari tipi morfologici (forma, organizzazione, colorazione Gram) e l'evidenziazione di alcune strutture cellulari (flagelli, capsule, endospore).

#### **Materiale**

- diverse tipologie di campione da cui effettuare il prelievo
- reagenti per effettuare la colorazione di Gram (cristalvioletto, lugol, alcol, acetone, safranina)
- becco bunsen
- provette da 1,5 ml
- cotton-fioc sterile
- vetrini portaoggetti
- becher
- acqua bidistillata

#### **Procedura**

##### **1) Tipi di campione**

- A) Capsula di Petri: riceverete 1 capsula di Petri contenente colonie di *Escherichia Coli*
- B) Batteri del cavo orale: riceverete un cotton-fioc sterile per prelevare dei batteri dalla vostra mucosa buccale
- C) Lattobacilli: riceverete un vasetto di yogurt naturale.

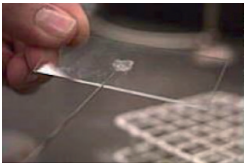


## 2) Prelievo del campione

Per il campione A: prelevare 100 µl di acqua con la pipetta e metterli in una eppendorf. Con uno stuzzicadenti prelevare i batteri da una colonia dalla capsula di Petri. Strofinare la punta dello stuzzicadenti nell'acqua dentro la eppendorf. Con la pipetta mescolare la soluzione di acqua e batteri, prelevarne 50 µl e metterli sul vetrino.

Per il campione B: passare il cotton-fioc sulla propria mucosa buccale e successivamente strisciarlo su vetrino.

Per il campione C: prendere una goccia di yogurt e strisciarla sul vetrino.



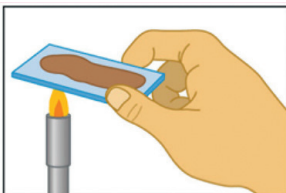
## 3) Colorazione di Gram

### Fase 1: fissazione del campione su vetrino

Lasciare seccare all'aria i campioni precedentemente prelevati.



Fissare il preparato esponendo il vetrino (lato non contenente il campione) per 4-5 volte direttamente alla fiamma del Bunsen.



**Fase 2: colorazione del campione**

Mettere una goccia di soluzione di violetto di genziana (cristalvioletto) sul campione fissato precedentemente al calore.

Lasciare agire 1 minuto. Il violetto di genziana colora il citoplasma dei batteri. Gettare l'eccesso di colorante nel becher. Lavare brevemente con acqua.

**Fase 3: fissazione del colorante**

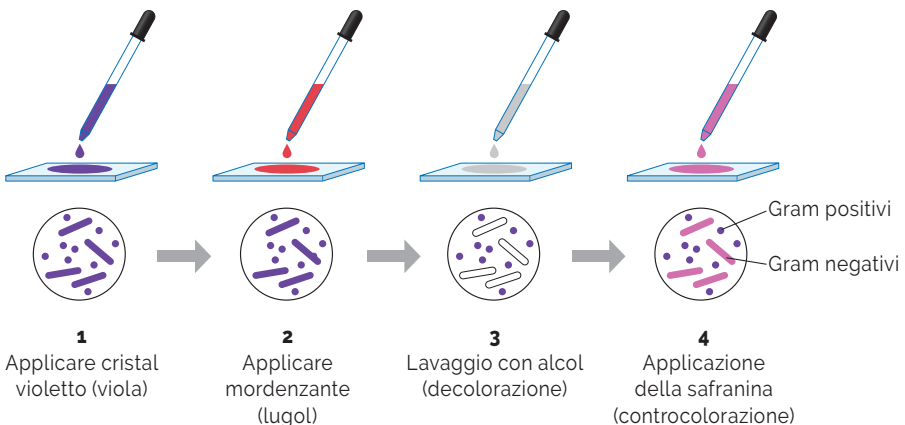
Mettere una goccia di lugol sulla fissazione (lugol è il mordenzante e permette di fissare il colorante). Lasciare agire 1 minuto. Gettare la soluzione di lugol nel becher e sciacquare brevemente con l'acqua, come descritto in precedenza.

**Fase 4: decolorazione**

Decolorare utilizzando la soluzione di decolorazione finché il violetto non cola più dalla fissazione (5-10 secondi). La soluzione di decolorazione contiene una miscela d'alcool e acetone. I pori della parete dei Gram+ sono chiusi a causa della disidratazione dell'alcool. La parete è dunque impermeabile e il colorante viola resta nei batteri. La membrana dei Gram- si scioglie grazie alla miscela di alcool e acetone. La diversa composizione della parete determina la fuoriuscita del colorante. Sciacquare con acqua.

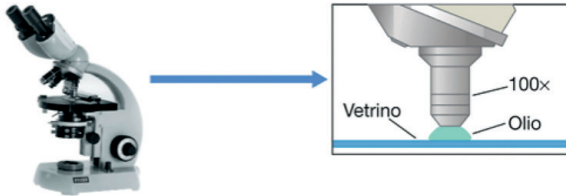
**Fase 5: controcolorazione**

Mettere la soluzione di safranina (rosa) per 1 minuto. Gettare l'eccesso di colorante nel becher. Lavare brevemente con acqua. Questo colorante permette di visualizzare i batteri Gram- decolorati precedentemente senza influire sulla colorazione dei Gram+. Sciacquare con l'acqua. Lasciare seccare all'aria.

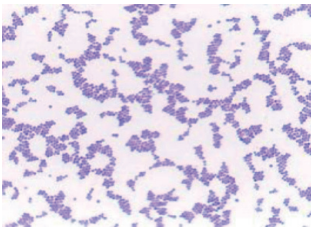


**Fase 6: osservazione del preparato al microscopio**

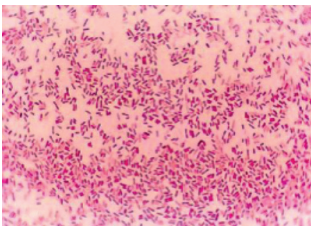
Per osservare il campione al microscopio occorre usare un ingrandimento 40X; nel caso di ingrandimento 100X interporre una goccia d'olio a immersione.



I batteri Gram+ appaiono colorati in blu.



I batteri Gram- appaiono colorati in rosso.







# PERCHÉ UN BACIO PUÒ ESSERE DIVERSO DA UN ALTRO

## VESCICOLE EXTRACELLULARI: I NUOVI MEDIATORI DELLA COMUNICAZIONE INTERCELLULARE

AUTORI

**Enrica Favaro**

**Tatiana Lopatina**

*Dipartimento di Scienze Mediche, Università di Torino*

.....

*Il laboratorio illustrerà le nuove scoperte della biologia nel campo della comunicazione cellulare. In particolare, il laboratorio analizzerà le vescicole extracellulari contenute nella saliva umana e illustrerà le principali moderne tecniche utilizzate per poterle studiare ed analizzare in laboratorio.*

*Le vescicole extracellulari sono vescicole dal diametro all'incirca compreso tra 50-1000 $\mu$ m, rilasciate in particolari condizioni dalle cellule: esse rappresentano fondamentali mediatori della comunicazione intercellulare. Recenti studi dimostrano come le vescicole extracellulari, a seconda della cellula di origine, contengano proteine, lipidi, acidi nucleici, mRNA, long non-coding RNA e miRNAs diversi. Le vescicole extracellulari sono in grado di trasferire informazioni diverse a seconda del loro contenuto.*

*Molte linee di ricerca attualmente in corso indicano un ruolo potenziale delle vescicole extracellulari come biomarcatori sia di alcuni processi patogenetici sottostanti alcune patologie, sia di efficacia in interventi terapeutici. Le vescicole extracellulari sono contenute in molti liquidi biologici, tra cui la saliva.*

*Il laboratorio affronterà un approfondimento sui miRNA, contenuti anche all'interno delle vescicole extracellulari, che rappresentano attualmente importanti biomarcatori. I miRNA, sono piccoli RNA non codificanti di lunghezza uguale o inferiore ai 200 nucleotidi. Essi sono coinvolti in meccanismi di regolazione della trascrizione a livello epigenetico, di processamento di RNA messaggeri e di controllo dell'attività proteica. La ricerca sulla caratterizzazione dei miRNA è in grande espansione, con applicazioni nella diagnosi di patologie e nella risposta ai trattamenti terapeutici.*

## Introduzione

### Le vescicole extracellulari

#### Composizione delle vescicole extracellulari

I meccanismi più noti di comunicazione cellulare sono rappresentati dalle giunzioni cellulari, dalle molecole di adesione e dai fattori solubili; recentemente è stato identificato un ulteriore sistema meno noto, oggetto di recenti studi, rappresentato dalla comunicazione mediante vescicole extracellulari (EV) (Tetta et al., 2013, Nawaz et al., 2016).

Le EV sono frammenti citoplasmatici di forma tondeggianti racchiusi da una membrana costituita da un doppio strato lipidico e proteine, molto simile alla membrana cellulare (Tetta et al., 2013, Nawaz et al., 2016). Esse vengono rilasciate dalle cellule come mediatori per trasportare e trasferire il loro contenuto composto da proteine, acidi nucleici alle altre cellule.

Le EV possono essere sottoclassificate in base alla loro dimensione, biogenesi e composizione in esosomi e microvescicole. Le EV condividono le stesse caratteristiche molecolari e funzionali delle cellule (Nawaz et al., 2016). Le due tipologie di EV presentano però alcune differenze: le microvescicole sono di diametro eterogeneo, (dai 50 ai 1000 nm in diametro) e derivano da uno *shedding* diretto della plasmamembrana; gli esosomi sono omogenei tra loro nelle dimensioni (dai 40 ai 200 nm in diametro) e sono generati da un processo di invaginazione della membrana endosomiale dei corpi multivescicolari (*multi-vesicular bodies*, MVB) immagazzinati al loro interno e rilasciati nel microambiente dopo la fusione con la membrana cellulare.

Le EV vengono rilasciate sia in condizioni fisiologiche sia in stati patologici da numerosi tipi di cellule, come ad esempio cellule tissutali (dendritiche, epiteliali, endoteliali, neuroni) cellule staminali sia embrionali che adulte, non-

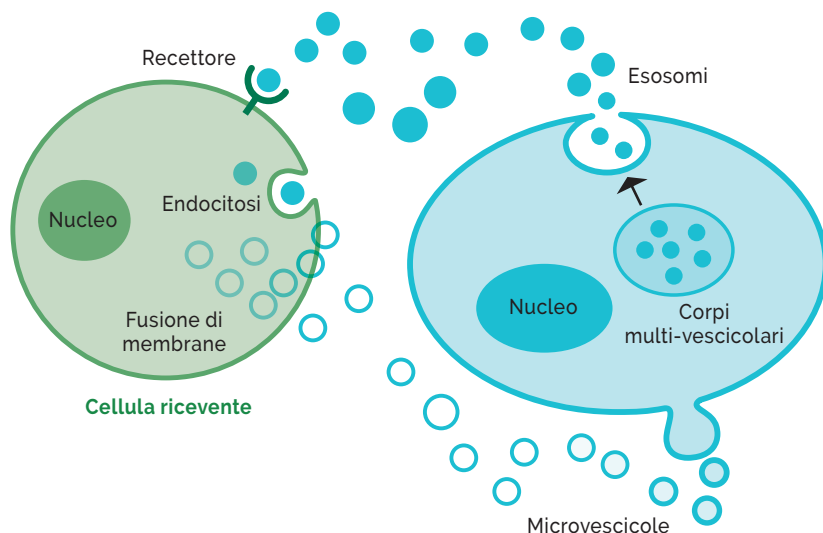
ché da cellule neoplastiche. Inoltre, sono state identificate all'interno di fluidi non cellulati quali siero, liquido amniotico, liquido sinoviale, latte e urina. Inizialmente considerate detriti cellulari inerti, le EV si sono in seguito rivelate cruciali nello scambio intercellulare di segnali biologici e di informazioni (Raposo and Stoorvogel, 2013).

### **Funzioni delle vescicole extracellulari**

Le EV espongono sulla loro superficie esterna antigeni specifici derivanti dalla cellula di origine: l'identificazione di tali antigeni permette di caratterizzarle e determinare la loro origine cellulare. Inoltre, le EV possono contenere al loro interno un ampio ed eterogeneo spettro di molecole bioattive quali citochine, enzimi, fattori di crescita, proteine di segnale, fattori trascrizionali, nonché acidi nucleici come mRNA, tRNA, microRNA, *long non-coding* RNA e talora DNA (Deregibus et al., 2007, Minciocchi et al., 2015). Il contenuto di materiale trasportato dalle EV dipende dal tipo della cellula e dal suo stato di attivazione (Nawaz M et al., 2016).

È ormai noto come le EV, dopo essere state internalizzate dalle cellule bersaglio che espongono specifici ligandi per le molecole di adesione esposte sulla loro superficie, possano regolare la funzione e l'espressione genica delle cellule riceventi (Tetta et al., 2013). Le EV sembrano in grado di modificare il microambiente e influenzare il comportamento della cellula ricevente in diversi modi quali (Ratajczak et al., 2006, Deregibus et al., 2007, Camussi et al., 2013):

- a) stimolazione diretta della cellula bersaglio: le EV possono infatti stimolare direttamente le cellule (Camussi et al., 2011)
- b) trasferimento di recettori di membrana: il trasferimento avviene tramite la fusione dei frammenti di membrana delle EV e la successiva rapida integrazione di recettori provenienti dalla vescicola sulla superficie della membrana cellulare ricevente, inducendo alterazioni fenotipiche a livello delle cellule target (Camussi et al., 2011)
- c) trasporto di proteine: citochine, chemochine, fattori di crescita e fattori trascrizionali possono essere trasferite all'interno della cellula ricevente (Tetta et al., 2013)
- d) riprogrammazione epigenetica: le EV sono inoltre in grado di trasferire sostanziali quantità di acidi nucleici, in particolare mRNA e miRNA, riprogrammando il fenotipo delle cellule target (Camussi et al., 2011).



### Le vescicole extracellulari

**Biogenesi delle EV** – Le EV sono una popolazione eterogenea di microparticelle che comprendono esosomi e microvescicole. Gli esosomi sono immagazzinati nei corpi multivescicolari e rilasciati nel microambiente dopo la fusione con la membrana cellulare, mentre le microvescicole originano dal *budding* della superficie cellulare. Dopo la loro secrezione, le EV esercitano un loro effetto sulle cellule riceventi in diverse modalità.

(Figura riadattata da Pomatto et al., 2017 e Burello et al., 2016)

#### Bibliografia

1. Camussi G, Deregibus MC, Cantaluppi V. *Role of stem-cell-derived microvesicles in the paracrine action of stem cells.* Biochem Soc Trans. 2013 Feb 1;41(1):283-7.
2. Nawaz M, Fatima F, Vallabhaneni KC, Penforis P, Valadi H, Ekström K, Kholia S, Whitt JD, Fernandes JD, Pochampally R, Squire JA, Camussi G. *Extracellular Vesicles: Evolving Factors in Stem Cell Biology.* Stem Cells Int. 2016;2016:1073140
3. Raposo G, Stoorvogel W. *Extracellular vesicles: exosomes, microvesicles, and friends.* J Cell Biol. 2013 Feb 18;200(4):373-83
4. Tetta C, Ghigo E, Silengo L, Deregibus MC, Camussi G. *Extracellular vesicles as an emerging mechanism of cell-to-cell communication.* Endocrine. 2013 Aug;44(1):11-9.



## ESPERIENZA

# PROTOCOLLO SPERIMENTALE DEL LABORATORIO SULLE VESCICOLE EXTRACELLULARI

### Obiettivo

Il laboratorio analizzerà le vescicole extracellulari contenute nella saliva umana e illustrerà le principali moderne tecniche utilizzate per poterle studiare ed analizzare in laboratorio.

### Materiale e strumenti utilizzati

- falcon da 50 ml
- effendorf da 2 ml
- micropipette, puntali
- pipettatore automatico
- PEG
- protamina
- centrifuga
- soluzione Fisiologica
- PBS
- piastra riscaldata
- *BCA protein assay kit*
- piastra da 96 pozzetti

### Raccolta della saliva

- Lavaggio della bocca per 3 volte con acqua
- Raccolta di 5 ml di saliva in una falcon da 50 ml

### Estrazione di vescicole extracellulari

- Preparare la soluzione di precipitazione delle vescicole extracellulari
  - PEG 35.000 10 g/40ml acqua sciogliere scaldando su una piastra
  - protamina cloridrato 0,1 g/10 ml
  - miscelare 40 ml di PEG e 4 ml di protamina
- Diluire la saliva con soluzione fisiologica fino a un volume di 50 ml
- Centrifugare per 3.000 g per 10 min
- Trasferire il surnatante a cui aggiungere la soluzione di precipitazione delle vescicole extracellulari

- Lasciare agire la soluzione di precipitazione per 30-60 min a 4°C
- Centrifugare per 3.000 g per 30 min
- Scartare il surnatante
- Risospendere il pellet in 50 µl di PBS.

### **Analisi delle proteine di vescicole extracellulari**

- Utilizzare il *BCA protein assay kit* per una visualizzazione colorimetrica delle proteine estratte da microvescicole
- Preparare la soluzione di visualizzazione delle proteine
  - 980 µl reagente A + 20 µl reagente B
- Mettere 100 µl della mix in una piastra da 96 pozzetti
- Preparare eppendorf , 10 µl del diluente e 5 µl campione
- Aggiungere 10 µl del campione alle piastre
- Visualizzazione e analisi delle proteine estratte da vescicole extracellulari.



# L'ESSENZIALE È INVISIBILE AGLI OCCHI

## DALLA CELLULA ALLA METAGENOMICA

AUTORI

**Rossana De Lorenzi**

**Tommaso Nastasi**

*Adamas Scienza*

.....

*L'attività intende affrontare i progressi nello studio del mondo microbico, dalle prime tecniche basate sull'osservazione, l'isolamento e la crescita in laboratorio, fino ad arrivare alle moderne tecniche di analisi metagenomica.*

*Si partirà da un modulo cellulare che si focalizzerà sull'osservazione di cellule procariotiche ed eucariotiche, per individuare similitudini e differenze, sia nelle caratteristiche morfologiche che funzionali. Successivamente, si presenteranno le più moderne tecniche di identificazione di nuove specie microbiche basate sullo studio dei microrganismi direttamente nell'ambiente in cui essi vivono.*

*Nello specifico, si procederà all'estrazione e alla purificazione del DNA della cavità orale, allo scopo di individuare le principali specie microbiche comunemente presenti, le loro caratteristiche specifiche e la loro funzione.*

## Introduzione

La nostra vita è indissolubilmente legata alle comunità microbiche che ci circondano e ci supportano svolgendo funzioni essenziali quali la digestione di alcuni cibi, la produzione di nutrienti e vitamine, la capacità di ripulire l'ambiente da agenti inquinanti (come olio e residui chimici).

Fin dal XVII secolo – quando Antony van Leeuwenhoek riuscì ad osservare il primo microbo al microscopio – gli scienziati si sono dedicati allo studio della microbiologia ed allo sviluppo di potenti strumenti che permettessero loro di osservare e comprendere i microbi. Le tecniche tradizionali per lo studio dei microrganismi consistevano nel loro isolamento dall'ambiente di provenienza e nella crescita artificiale in colture pure. L'avvento delle tecniche di biologia molecolare – come la *Polymerase Chain Reaction* (PCR) e il sequenziamento del DNA – ha consentito la rapida caratterizzazione di numerose specie microbiche. Ben presto gli scienziati si sono accorti che le specie identificate con le tecniche tradizionali rappresentavano appena l'1% dei microrganismi presenti in natura. La maggior parte delle specie microbiche non riesce infatti a sopravvivere nelle condizioni artificiali di laboratorio.

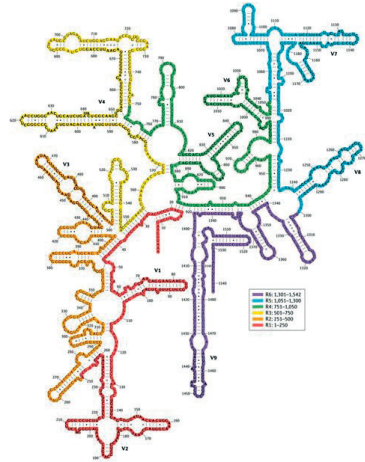
Oggi, piuttosto che studiare le specie in colture pure, gli scienziati sono in grado di studiare i microrganismi direttamente nell'ambiente un cui essi vivono. Questo nuovo approccio – noto come metagenomica – consiste nel prelevare un campione da un determinato ambiente (come acqua di mare, suolo o intestino umano) ed estrarre il materiale genetico da tutti gli organismi presenti. Il DNA così ottenuto rappresenta l'intero corredo di sequenze genomiche degli organismi presenti nell'ambiente (il meta-genoma dell'ambiente, dal greco *μετα* che indica le sequenze genomiche oltre il livello degli organismi).

Il perfezionamento delle tecniche di sequenziamento del DNA ha ulteriormente velocizzato il processo di analisi metagenomica, consentendo allo stesso tempo di determinare la sequenza genomica ed identificare le singole specie presenti in uno stesso ambiente.

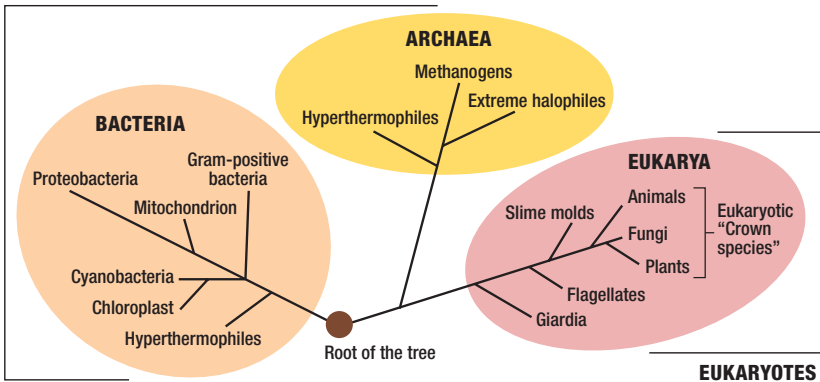
## Il gene 16S rRNA

Nel 1977, Woese e Fox proposero di utilizzare la sequenza dell'RNA ribosomiale (rRNA) per classificare batteri ed eucarioti<sup>1</sup>. Il gene che codifica per la subunità minore del ribosoma (16S rRNA nei batteri e 18S negli eucarioti) fu scelto in quanto costituito da un mosaico di regioni altamente conservate, semi-conservate ed altamente variabili. L'utilizzo di questo metodo – anche noto

come ribotipizzazione – portò alla ri-classificazione degli organismi in tre regni (Batteri, Archea ed Eucarioti). Un database contenente le sequenze degli rRNA 16S (<http://rdp.cme.msu.edu>) è in continua espansione<sup>2</sup> e consente di generare rapidamente oligonucleotidi specie-specifici da utilizzare per il monitoraggio delle comunità microbiche direttamente negli ambienti in cui vivono. La ribotipizzazione ha aumentato enormemente il numero di phyla batterici conosciuti, la maggior parte dei quali comprendono batteri non coltivabili in laboratorio<sup>3, 4</sup>.



**PROKARYOTES**



**Bibliografia**

1. Woese, C. R. and G. E. Fox. 1977. *Phylogenetic Structure of the Prokaryotic Domain: The Primary Kingdoms*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 74:5088-5090.
2. Cole, J. R., Chai, B., Farris, R. J., Wang, Q., Kulam, S. A., McGarrel, D. M., Garrity, G. M. and J. M. Tiedje. 2005. *The Ribosomal Database Project (RDPII): Sequences and Tools for High-Throughput rRNA Analysis*. Nucleic Acids Res. 33:D294-D296
3. Schloss, P.D. and J. Handelsmann. 2004. *Status of the Microbial Census*. Microbiol. Mol. Biol. Rev. 68(4): 686-691
4. Rappe, M. S. and S. J. Giovannoni. 2003. *The Uncultured Microbial Majority*. Annu. Rev. Microbiol. 57: 369-394

## ESPERIENZA

### **PROTOCOLLO ESPERIMENTO “L'ESSENZIALE È INVISIBILE AGLI OCCHI”**

#### **Estrazione di DNA metagenomico da cavo orale**

Per cominciare, si procede all'estrazione del DNA metagenomico della propria cavità orale.

- Strofini un bastoncino con cotone sterile sulla mucosa della bocca e sulle gengive per un paio di minuti
- Immergi il bastoncino in un tubo eppendorf con 200 µl di TRIS Buffer (100 mM, pH 8.0) e ruotalo per alcuni secondi
- Trasferisci 70 µl in un nuovo tubo eppendorf
- Aggiungi 20 µl di Buffer A (buffer di lisi)
- Aggiungi 10 µl di Buffer B (proteasi)
- Lascia in incubazione a 75°C per 5 minuti, agitando di tanto in tanto per consentire la lisi cellulare, la denaturazione di proteine e nucleasi
- Trasferisci il tubo a 95°C per 10 min, allo scopo di inattivare le proteasi
- Centrifuga alla velocità massima per 1 minuto per eliminare i detriti che si depositeranno sul fondo del tubo
- Trasferisci il sopranatante in un nuovo tubo, che conterrà il DNA estratto e pulito.

#### **Analisi delle specie microbiche del cavo orale**

Lo scopo di questo esperimento è di analizzare la presenza di alcuni microrganismi nei campioni di DNA preparati dalla cavità orale attraverso la reazione di PCR (*Polymerase Chain Reaction*). Per fare questo si useranno coppie di primers specifiche per le sequenze geniche del rRNA 16S dei vari gruppi di microorganismi.

Ogni gruppo riceve:

- 15 µl di primers specifici per una determinata classe microbica (PrX)
- 5 µl di primers universali (PrU)
- 4 tubi di reazione contenenti la mix liofilizzata di PCR.

Ogni gruppo potrà impostare fino a 4 reazioni di PCR per:

- analizzare il DNA orale di ciascun membro del gruppo con i primers assegnati (PrX)
- eventuali reazioni di controllo positivo e/o negativo.

- Risospendi il contenuto di ogni tubo in 20 µl di acqua per ricostituire la mix di PCR
- Ogni reazione di PCR si svolge in un volume totale di 25 µl, in ciascun tubo pertanto bisognerà aggiungere: 2 µl di DNA (della cavità orale) 3 µl di Primers (specifici o di controllo)
- Descrivi di seguito le reazioni che hai impostato e i reagenti che hai inserito per ogni reazione:

<b>Esempio</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
DNA( nome)				
Primer (set)				

- Agita il contenuto dei tubi
- Centrifuga per alcuni secondi per raccogliere le goccioline sulla parete dei tubi
- Inserisci i tubi nel termociclatore e imposta il programma della PCR.

### **Analisi elettroforetica dei prodotti della PCR**

Prepara il gel d'Agarosio per analizzare i prodotti della PCR.

- Prepara 50 ml di una soluzione al 2% di Agarosio in TBE Buffer 1X
- Porta la soluzione ad ebollizione nel microonde agitandola di tanto in tanto
- Lascia raffreddare fino ad una temperatura di circa 55°C e intanto prepara il supporto per il gel e il pettine
- Aggiungi 5 µl di SYBR Safe/Gel Green (DNA dye) alla soluzione di Agarosio e versala nel supporto con il pettine, e attendi la solidificazione del gel. Quando il gel di Agarosio sarà pronto, assembla la camera per l'elettroforesi
- Trasferisci 15 µl di ogni prodotto della PCR in ciascun pozzetto del gel
- Fai correre il gel applicando una corrente di 120V per 30 minuti
- Osserva il gel alla luce UV e riporta di seguito i tuoi risultati.

### **Osservazione microscopica di preparati del cavo orale**

La presenza di microorganismi nel cavo orale può essere evidenziata preparando dei campioni per microscopia dal cavo orale. In essi, sarà possibile vedere cellule prodotte da sfaldamento dell'epitelio del cavo orale e microrganismi che popolano la flora del cavo orale.

- Strisciare la superficie di un vetrino portaoggetto sulla lingua
- Aggiungere qualche goccia di Blu di Metilene, e coprire con vetrino coprioggetto
- Osservare a ingrandimenti di 40-100X.





# LA COMUNICAZIONE EFFICACE PER L'INSEGNAMENTO

AUTORE

**Gianni Latini**

*Direzione Ricerca e Terza Missione, Università di Torino*

.....

Per comunicazione efficace si intende quel tipo di comunicazione che, a fronte di un preciso obiettivo, sia in grado di realizzarlo pienamente. Per esempio, veicolare verso uno o più interlocutori un messaggio contenente delle informazioni o una richiesta/comando trasferendo l'interesse del contenuto (efficacia) e, possibilmente, utilizzando in modo ottimale le risorse (efficienza).

Questa semplice definizione contiene al suo interno alcuni elementi il cui preciso significato non è chiaro alla maggioranza delle persone, che ne hanno una concezione vaga e poco definita.

*Che cos'è, esattamente, la comunicazione?*

*Come si definisce un preciso obiettivo comunicativo e da quali elementi è costituito?*

*Esistono delle tecniche per rendere efficace la comunicazione e, se sì, quali sono?*

In questo articolo daremo delle iniziali risposte a queste tre domande, rimandandone la trattazione più approfondita al materiale didattico che verrà consegnato ai partecipanti alla Masterclass, alla bibliografia e, eventualmente, a uno o più percorsi formativi su queste competenze e capacità. Infatti, una formazione specifica, incisiva e che lasci veramente il segno sui temi della comunicazione non può che essere condotta e seguita dal vivo. Comunicando, appunto.

## Comunicare non significa parlare

Troppo spesso si confonde la capacità di comunicare con l'essere in grado di parlare. Semplificando all'estremo e riferendoci al contesto scolastico, si dà per scontato che uno studente adolescente (per esempio del primo anno delle scuole secondarie di II grado) sia in grado di comunicare dato che le competenze di base del linguaggio gli sono state insegnate nei primi anni di scuola. E che, di conseguenza, sia in grado di sostenere interrogazioni, partecipare a lezioni, dibattiti e intrattenere relazioni interpersonali nel pieno delle sue capacità comunicative.

In realtà la comunicazione è un processo che richiede consapevolezza e capacità innanzitutto relazionali, che non sono veicolate dalla componente verbale della comunicazione.

### Una definizione generale di comunicazione

*È un processo articolato che si basa sulla creazione e il mantenimento di una relazione con l'interlocutore e che solo in seguito, passando per un costante ascolto attivo, arriva al trasferimento di informazioni e/o di richieste e comandi.*

È pertanto chiaro che senza una solida relazione interpersonale la comunicazione non avviene e che il semplice parlare non garantisce in nessun modo che il messaggio sia ricevuto e correttamente inteso.

### I livelli della comunicazione

Sono tre: *verbale, paraverbale e non verbale.*

Il *verbale* corrisponde a ciò che viene detto esattamente, tramite le parole utilizzate: è la trascrizione letterale e precisa del testo del messaggio veicolato tramite la voce.

Il *paraverbale* è il livello riferito a tutte le componenti e le relative variazioni delle caratteristiche della voce: il tono, il volume e il ritmo sono le principali. Tra le altre, hanno una particolare importanza la chiarezza della pronuncia e l'utilizzo delle pause.

Il livello *non verbale* racchiude tutti i comportamenti corporei che accompagnano l'emissione del messaggio verbale (e modulato dal paraverbale): ovvero tutto ciò che faccio mentre dico quello che dico. In questo livello sono moltissime le componenti da tener presenti: la postura, la respirazione, la mimica facciale, i movimenti del capo, la gestualità, la posizione delle braccia, delle gambe e dei piedi, il vestiario... perché tutto di noi comunica.

Ciò che è di estrema importanza tener presente è che un medesimo messaggio verbale può assumere significati molto diversi in funzione di come viene pronunciato (paraverbale) e di come ci si comporta (non verbale).

### **Gli assiomi della comunicazione**

A partire dagli anni '60 del secolo scorso e negli Stati Uniti, alcuni gruppi di ricerca hanno ripreso gli studi sulla comunicazione andando ad analizzare gli aspetti più concreti e misurabili di questo fenomeno: ovvero, con un approccio pragmatico (comportamentale), misurando gli effetti del linguaggio e delle componenti non verbali del processo.

Il gruppo del *Mental Research Institute* di Palo Alto dapprima, capitanato dal Paul Watzlawick, e il gruppo di ricerca costituito dal Richard Bandler, John Grinder e Robert Dilts appena dopo, hanno definito alcuni assiomi di base della comunicazione che sono poi stati universalmente ritenuti validi.

In questo articolo ne proponiamo quattro benché ve ne siano di altri, di maggiore complessità e diversa portata. Eccoli elencati, con un breve commento.

#### **È impossibile non comunicare.**

Poiché la comunicazione è un fenomeno che si manifesta tramite più canali (i tre livelli precedenti) ogni comportamento comunica qualcosa di noi. Anche il silenzio.

#### **Ogni comunicazione è costituita da due aspetti: un aspetto di contenuto e un aspetto di relazione. Il secondo aspetto fa da cornice al primo ed è, dunque, meta-comunicazione.**

Questo assioma, codificato per la prima volta sotto questa forma nel testo *Pragmatica della comunicazione umana* (Paul Watzlawick et al.) mette in risalto l'importanza della relazione come condizione essenziale che sta alla base della trasmissione efficace di un messaggio.

#### **Non esiste comunicazione senza obiettivo.**

Ogni comunicazione è attivata sempre e solo con due finalità: far sapere o far fare qualcosa.

#### **Il significato della tua comunicazione sta nel risultato che ottieni.**

Proprio perché parlare non significa comunicare, il semplice fatto di parlare non garantisce che il messaggio giunga al destinatario.

Questo assioma pertanto pone l'accento sulla responsabilità del comunicatore, soprattutto se di professione (insegnante, formatore, educatore, coach, psicoterapeuta, etc.), ad attivare una buona e solida relazione con l'interlocutore o la sua *audience* prima di veicolare qualunque informazione.

È per questo motivo che ogni comunicatore di professione dovrebbe curare tutti gli aspetti del *public speaking* per affrontare con adeguatezza i propri interventi.

### L'importanza di avere un obiettivo

Senza una pianificazione precisa e senza un obiettivo definito la comunicazione, soprattutto se pubblica e destinata all'insegnamento, non può raggiungere un risultato ottimale.

È quindi obbligatorio prender coscienza che un obiettivo comunicativo ben formato deve prevedere:

- la costruzione e il mantenimento di una relazione empatica con l'*audience*
- la pianificazione e la trasmissione di un contenuto strutturato in: una premessa con l'indice degli argomenti, la trattazione dei singoli argomenti, un riassunto finale che leghi i vari aspetti e li commenti
- la definizione di uno stato emotivo nel quale indurre l'*audience* durante la trattazione degli argomenti (curiosità o attenzione, per esempio) e uno stato emotivo nel quale lasciare l'*audience* al termine della lezione (entusiasmo o volontà di approfondire, per esempio), tramite una "*call to action*" finale, forte e ben strutturata.

Considerare la componente emotiva dell'obiettivo è fondamentale affinché una lezione o uno *speech* congressuale/pubblico lascino il segno e si discostino dalla semplice trasmissione di informazioni che può, spesso più proficuamente, essere ottenuta con altri strumenti.

### Tecniche relazionali e di comunicazione efficace

A inizio articolo abbiamo ribadito come sia prioritario stabilire una relazione con l'interlocutore e/o l'*audience* prima di trasmettere i nostri contenuti.

*Come si ottiene questo risultato?*

Vi sono svariate tecniche per costruire e mantenere la relazione, che si basano principalmente su due aspetti: sul concetto e sulle tecniche di "ricambio" dell'*audience*, ovvero la sintonizzazione su una serie di caratteristiche e di comportamenti dell'*audience* e sulle regole della persuasione.

Relativamente alla comunicazione efficace, è necessario dire che tutte le tecniche di questa affascinante disciplina si fondano su alcuni concetti base, di stampo pragmatico e neuro-linguistico. Ecco i due principali.

### **Il cervello elabora le informazioni e il linguaggio in modo analogico.**

Da questo primo concetto discendono tutte le tecniche comunicative che regolano il corretto utilizzo delle negazioni, delle parole funzionali e strategiche, l'utilizzo dei tempi verbali e delle congiunzioni. In breve, tutti quegli aspetti della linguistica che sono solitamente demandati a una componente inconscia e non controllata della comunicazione verbale che, invece, un comunicatore di professione deve saper regolare consapevolmente.

### **La triade: neurologia, fisiologia, linguaggio.**

I nostri pensieri e le nostre emozioni sono intimamente connesse al nostro status fisiologico e al linguaggio. Quest'ultimo declinato in tre aspetti: il linguaggio che noi utilizziamo con noi stessi (dialogo interno), il linguaggio che utilizziamo con gli altri e quello di cui siamo destinatari ed emesso da un nostro interlocutore.

Questi tre elementi della nostra esistenza sono interconnessi e interdipendenti, in modalità che sono prevalentemente inconscie.

Questo concetto è alla base di tutte le tecniche comunicative che interpretano la comunicazione come un processo integrato e circolare tra gli interlocutori, dove tutti i livelli della comunicazione sono coinvolti. Da questo derivano molti accorgimenti e molte tecniche che sono introdotte nel corso della sessione didattica della Masterclass e possono essere appresi e approfonditi con studi specifici.

## **Conclusione**

Lo scopo primario di questo articolo (e della relativa sessione didattica della Masterclass) è rendere consapevoli i partecipanti coinvolti che la comunicazione è un processo articolato che necessita di competenze teoriche e capacità tecniche che vanno apprese, praticate e assimilate (in modo tale da renderle automatiche).

L'invito rivolto a tutti gli insegnanti è di considerare le competenze trasversali come bagaglio fondamentale per affrontare il proprio lavoro in modo funzionale e renderlo più efficace, a beneficio del sistema scolastico e degli studenti.

**Bibliografia**

1. Paul Watzlawick et al., *Pragmatica della comunicazione umana*. Astrolabio Editore
2. Robert Cialdini, *Le armi della persuasione*. Giunti Editore
3. Paul Watzlawick, *Il linguaggio del cambiamento*. Feltrinelli Editore
4. Paolo Borzacchiello, *PNL per l'eccellenza linguistica*. NLP ITALY Edizioni
5. T. James e D. Shephard, *Comunicare in pubblico magicamente*. NLP ITALY Edizioni



# LO SCHERMO EMPATICO: MODELLI DI PERCEZIONE E COSTRUZIONE DELL'IMMAGINE NELL'ERA DELLE NEUROSCIENZE

AUTORE

**Umberto Mosca**

*Giornalista pubblicitista, critico cinematografico, media educator*

.....

## L'occhio sensibile

Sin dai primissimi anni di vita, tra la fine dell'Ottocento e gli inizi del Novecento, le immagini filmiche, vale a dire le immagini in movimento, sono state utilizzate come strumento prezioso per l'osservazione dei fenomeni con finalità scientifica. In particolare nell'ambito delle ricerche sui disturbi, veri o presunti, di origine psicologica o psicosomatica.

Al tempo stesso, gli studi condotti parallelamente nei differenti ambiti del Cinema e dell'Ipnosi, hanno messo in luce la potenziale pericolosità dei film come agenti patogeni che agiscono su uno spettatore passivo ipnotizzato e passivo. Ciò avveniva in ragione del fatto che il cinema esalta i contenuti fantastici e pulsionali, valorizzando ad esempio la dimensione erotica proprio in virtù di quella "impressione di realtà" che lo caratterizza, basata sul rischio di sovrapporre, di confondere, l'esperienza vista con l'esperienza vissuta. Una tale situazione è favorita dalle caratteristiche specifiche dello spettacolo cinematografico, che oltre ad immergere lo spettatore nel buio profondo della sala, funziona non attraverso la messa in scena diretta dei corpi (come nel teatro), ma attraverso la proiezione delle loro ombre.

A soffrire dei cosiddetti “disturbi del cinema”, nel corso degli anni Dieci e Venti, sono secondo gli studiosi del tempo le cosiddette “menti nevropatiche”, individui che rispondono alla categoria di individui caratterizzati dalla cosiddetta mentalità criminale, oppure alla categoria di bambini e adolescenti, considerati individui imperfetti dalla scienza dell’epoca, o ancora alla categoria donne di qualsiasi classe sociale, per le quali il modello della spettatrice facilmente impressionabile e suggestionabile diventa spesso sinonimo di persone affette dai sintomi dell’isteria.

Tuttavia, nei primi decenni del Novecento si sono anche portate avanti numerose ricerche condotte nell’ambito della psicologia della percezione incentrate sul ruolo e le funzioni dello spettatore di fronte alle immagini in movimento, che hanno riconosciuto una posizione non passiva nell’esperienza della fruizione, bensì l’idea di uno spettatore collaborativo, non da considerarsi come una tavoletta di cera su cui vanno a incidersi gli stimoli e le emozioni, ma come un agente coinvolto in modalità di consapevolezza.

- ▶ *Per l’approfondimento di queste tematiche si consiglia la lettura del volume di Silvio Alovio “L’occhio sensibile. Cinema e scienze della mente nell’Italia del primo Novecento”, Kaplan, 2013.*

## Esperienze multimodali

È oggi estremamente interessante rilevare come, a cento anni di distanza da quelle ricerche, ritornino a diffondersi nella cultura e nella società alcune tendenze del mondo della ricerca scientifica interessate all’esperienza delle immagini in movimento e al loro impatto sull’esperienza neurofisiologica dello spettatore. Per comprendere tale tendenza è assai significativo che già nel corso degli anni Ottanta del Novecento, fosse stato un prestigioso filosofo interessato al cinema come Gilles Deleuze a prevedere che mentre discipline tradizionalmente interessate al cinema come la Semiotica e la Linguistica, da una parte, e la Psicanalisi, dall’altra, non avrebbero avuto più molto da aggiungere sul cinema, le cose più interessanti sulle immagini in movimento sarebbero arrivate dai nuovi studi sulla Biologia del cervello.

Oggi, nell’epoca digitale e post mediale in cui le immagini riguardano ogni ambito dell’agire umano (non solo l’arte e lo spettacolo, ma anche il commercio, il controllo, il gioco, le relazioni, il viaggio, il combattimento...), studiare le immagini in movimento nella prospettiva del loro impatto neurofisiologico sullo spettatore significa integrare le osservazioni sulla trasformazione del



pubblico passivo del passato in un *player* del presente, interattivo e chiamato a partecipare in prima persona alla costruzione dei racconti e dei loro significati. Per cogliere più ampiamente questa nuova situazione bisogna pensare anche alle caratteristiche specifiche dei *devices* del *digital mobile* (come smartphone e tablet) che nei vari contesti della visione scatenano processi originali di fruizione multimodale dell'opera, come per esempio nelle azioni di “toccare”, “tenere in mano”, “allontanare o avvicinare”, “inclinare l'angolazione” degli schermi portabili. Un tale implemento delle esperienze di “intimità” con le immagini audiovisive, che passa dalla riduzione delle distanze tra schermo e spettatore, sottolinea come le nuove tecnologie non costituiscano solamente dei mezzi/strumenti per la fruizione, ma ridisegnino in profondità il paradigma del mondo, segnando un avvicinamento sempre più radicale tra la realtà e la finzione. Osservati in tal senso, i dispositivi digitali mobili rappresentano una moltiplicazione delle occasioni per realizzare esperienze con le immagini che possono spesso assumere un ruolo importante dal punto di vista della formazione degli spettatori/persone.

- ▶ *Per l'approfondimento di queste tematiche si consiglia la lettura del volume di Vittorio Gallese e Michele Guerra “Lo schermo empatico. Cinema e neuroscienze”, Raffaello Cortina Editore, 2015.*

## La visione come “simulazione incarnata”

Sono proprio Gallese e Guerra nel loro recente studio pubblicato con il titolo “Lo schermo empatico” a mettere in primo piano della ricerca i processi neuro-linguistici che stanno alla base dell'esperienza della visione. Come il cervello processa le immagini in movimento? Attraverso le tecniche del *Brain Imaging* i neuroscienziati stanno studiando i concetti di “bello” e “piacere estetico” dando vita a un filone di ricerca che porta il nome di “neuroestetica”, mettendo al centro il concetto di “percezione multimodale” del mondo attraverso il sistema integrato Mente-Corpo. Partendo dagli studi sulla percezione che considerano il Corpo come condizione necessaria dell'esperienza, in quanto strumento integrato di percezione del mondo, i neuroscienziati parlano del rapporto tra le immagini in movimento e lo spettatore attraverso il concetto di *Embodied Simulation*, o “simulazione incarnata”. Il concetto di simulazione incarnata fa riferimento a un meccanismo di funzionamento di base del sistema cervello-corpo secondo cui l'esperienza estetica non si localizza solamente nel cervello, come esprime il cognitivismo classico, bensì in tutto il corpo,

come suggerito in passato da artisti e storici dell'arte. Così gli stati e i processi mentali della visione devono essere considerati *embodied* in quanto interessano il formato corporeo intero e integrato della persona.

Il coinvolgimento dello spettatore/persona a livello di corporeità integrata viene favorito dall'*engagement* motorio che i personaggi, i paesaggi e gli oggetti contenuti nell'immagine suscitano in chi le fruisce. Alla base di tale *engagement* motorio vi sono quelle "risonanze" profonde suscitate nell'organismo dal linguaggio specifico dell'audiovisione, quali la composizione delle inquadrature, i movimenti di macchina, le soluzioni di montaggio e l'utilizzo del sonoro inteso come l'insieme di musica, voce e rumori.

Sono lo stile e il linguaggio attraverso cui le immagini sono costruite ad esercitare l'*engagement* motorio nei confronti dello spettatore, tanto che Gallesse e Guerra arrivano a postulare l'ipotesi che le forme di risonanza motoria che si instaurano tra lo spettatore e il film svolgano un ruolo non secondario anche nell'articolazione dei sistemi simbolici e di significato costruiti dal cinema. Per questa ragione, le teorie legate alla simulazione incarnata possono costituire uno strumento di indagine utile anche all'analisi del film e dei contenuti audiovisivi nelle loro varie tipologie.

## L'immagine come risorsa per potenziare le funzioni metacognitive

Se dunque sono lo stile e il linguaggio sul quale le immagini sono costruite ad esercitare l'*engagement* motorio nei confronti dello spettatore, diventa interessante imparare a riconoscere gli elementi specifici del linguaggio audiovisivo per ricostruire i processi empatici e logici che stanno alla base della comunicazione. Attraverso il linguaggio audiovisivo, i diversi livelli funzionali della persona vengono integrati, dai più immediati ai più complessi, secondo il ciclo pre-cognizione, comprensione, interpretazione.

Il lavoro della persona basata sull'esperienza delle immagini in movimento si fonda sulla possibilità di collegare l'immagine esterna della proiezione con l'immagine interna prodotta dalla risonanza, facilitando anche il processo creativo inverso per cui l'immagine interna può a sua volta trasformarsi in immagine esterna che ispira e orienta l'esperienza reale.

Oltre a informarci e ad aggiornarci su temi e contenuti di nostro specifico interesse, le immagini in movimento, se studiate con consapevolezza, ci possono dunque consentire di comprendere meglio le nostre reazioni di fronte a

particolari situazioni e di confrontarci con quelle degli altri. È attraverso l'esperienza costante delle immagini in movimento che la persona può dunque integrare e approfondire le proprie Funzioni Metacognitive, vale a dire quei meccanismi o competenze trasversali che le permettono di guidare e regolare l'apprendimento, il funzionamento cognitivo e la risoluzione dei problemi. Perché l'esperienza consapevole delle immagini consente di:

- svolgere un monitoraggio costante nei confronti delle proprie emozioni e della loro origine
- affinare la capacità di distinguere tra il proprio punto di vista e il pensiero altrui
- favorire i processi di comunicazione sui quali si realizza l'integrazione tra idee differenti
- facilitare i processi di mastery che sottendono alla capacità di analizzare e risolvere i problemi.

Tali competenze possono trovare un'efficace applicazione in ambito didattico e formativo, in particolare per quanto concerne:

- lo studio di come l'immagine opera sulla mente degli studenti, ne modifica i comportamenti, favorendo azioni e relazioni dentro e attorno alla scuola
- la conoscenza dei codici essenziali del linguaggio cinematografico e/o audiovisivo volti alla realizzazione di prodotti video originali realizzati dagli studenti a partire dai programmi curriculari utilizzando i dispositivi digitali mobili
- la costruzione di alfabeti emozionali che permettano ai ragazzi di osservare e analizzare le fasi salienti del proprio percorso di crescita, la costruzione e il consolidamento dell'identità individuale in rapporto all'identità di gruppo.

## BREVI BIOGRAFIE DEGLI AUTORI

---

### **Giovanni Casavecchia**

Laureato in Chimica, dopo alcune esperienze lavorative nel campo della ricerca medica in Svizzera e a Milano, dal 1998 insegna nelle scuole secondarie di secondo grado. Scrive libri scolastici di chimica, è curatore di testi e si dedica alla diffusione della cultura scientifica, organizzando incontri con docenti universitari, ricercatori e giornalisti del settore. È co-ideatore, insieme ad Agorà Scienza, della scuola MIDAS.

---

### **Valentina Dell'Oste**

Laureata in Biotecnologie mediche presso l'Università degli Studi di Torino. Ha conseguito il PhD in Medicina Clinica e Sperimentale nel 2009 e la Specializzazione in Microbiologia e Virologia nel 2015, occupandosi principalmente di infezioni virali e immunità. Ha svolto attività di divulgazione scientifica dal 2004 al 2011 presso il "Life Learning Center" di Torino. Dal 2011 è ricercatrice presso il Dipartimento di Scienze della Sanità Pubblica e Pediatriche dell'Università degli Studi di Torino.

---

### **Rossana De Lorenzi**

Laureata in Biotecnologie Farmaceutiche all'Università "Federico II" di Napoli. Ha conseguito il PhD in Biologia Molecolare nel 2006 presso l'EMBL di Monterotondo, occupandosi principalmente di infiammazione e neurodegenerazione. Nel 2007 ha inaugurato la sede italiana dell'ELLS con un programma di *Science education* presso l'EMBL, dove è rimasta fino al 2013. Dal 2012 è *co-founder* ed *Education Officer* di Adamas Scienza.

---

### **Enrica Favaro**

Laureata in Biotecnologie Mediche e in Medicina e Chirurgia, lavora al Dipartimento di Scienze Mediche dell'Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Medicina Interna, presso i laboratori di Immunopatologia Renale e Immunologia del diabete. La sua attività di ricerca prevalente è su cellule staminali, vescicole extracellulari e immunomodulazione nel diabete di tipo 1.

Da sempre associa alla sua attività di ricerca una grande passione per la divulgazione scientifica. Attualmente è referente della Terza Missione per il Dipartimento di Scienze Mediche. Nel poco tempo libero, si dedica con grande passione alla scuola, ideando e progettando percorsi didattici alternativi.

---

## Gloria Griffante

Laureata in Biotecnologie presso l'Università degli Studi di Trieste, svolge attività di ricerca in Medicina molecolare, con l'obiettivo di investigare "i sensori del DNA virale erpetico nella patogenesi delle patologie autoimmuni" presso il Dipartimento di Scienze della Sanità Pubblica e Pediatrica, nel Laboratorio di patogenesi delle infezioni virali di Santo Landolfo.

---

## Francesca Gugliesi

Laureata in Biotecnologie, svolge attività di ricerca presso il Laboratorio di Patogenesi delle Infezioni Virali dell'Università degli Studi di Torino. La sua ricerca è focalizzata principalmente sullo studio della famiglia degli Herpes virus e sullo sviluppo di nuovi farmaci antivirali.

---

## Gianni Latini

Da sempre appassionato di scienza, si è laureato nei primi anni '90 in Fisica, con una predilezione per le discipline astrofisiche. Attualmente, e da circa dodici anni, si occupa di progettazione e realizzazione di eventi di diffusione della cultura e di valorizzazione dei risultati della ricerca, per conto della Direzione Ricerca e Terza Missione dell'Università di Torino.

Negli ultimi dieci anni ha rivolto la sua attenzione e la formazione personale a specifiche discipline legate alla comunicazione efficace, al *public speaking* e alla *leadership* come la programmazione neuro-linguistica e il *problem solving* strategico, ambiti nei quali svolge anche attività di formazione.

---

## Tatiana Lopatina

Laureata in Biologia, ha conseguito un PhD a Mosca nel 2010 (Ph.D. in Biochemistry and Cellular Biology) presso il Department of Biological and Medical Chemistry Fundamental Medicine.

Lavora attualmente al Dipartimento di Scienze Mediche dell'Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Medicina Interna, presso il laboratorio di Immunopatologia renale. La sua attività di ricerca prevalente è su cellule staminali, vescicole extracellulari e studio di cellule tumorali e terapie cellulari rigenerative.

---

## Tommaso Nastasi

Laureato in Scienze Biologiche presso l'Università di Palermo, sede in cui ha conseguito il PhD nel 1999. Ha fatto ricerca nel campo delle malattie neurodegenerative e della rigenerazione muscolare presso centri di ricerca internazionali (St. Jude Children's Research Hospital, USA; EMBL, Italia). Dal 2009 al 2012 si è occupato di didattica e divulgazione scientifica nel gruppo ELLS presso l'EMBL di Monterotondo. Dal 2012 è *co-founder* ed *Education Officer* di Adamas Scienza.

---

## Umberto Mosca

Giornalista pubblicitario, critico cinematografico e *Media Educator*, realizza progetti formativi e didattici attraverso l'utilizzo del cinema e dei *digital content* nell'ambito della *Film Literacy* e della *Media Training*. Professore a contratto presso il Dipartimento di Management dell'Università di Torino, coordinatore del Master in Branded Content (con la Fondazione Casa di Carità Arti e Mestieri Onlus). Da 25 anni è consulente di AIACE Torino, come progettista e docente.













Evento co-organizzato e ospitato da



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE

## GOBETTI MARCHESINI CASALE ARDUINO

TORINO

**MIDAS**, la prima **Masterclass in Innovazione Didattica Applicata alle Scienze** sviluppata in Piemonte, è una *tre giorni* immersiva dedicata agli insegnanti del territorio, progettata per un aggiornamento su tecniche di laboratorio e su nuove competenze didattiche da esportare negli Istituti di provenienza dei partecipanti, a beneficio di tutta la comunità scolastica.

La MIDAS 2019 è organizzata dall'**I.I.S. "Gobetti Marchesini Casale Arduino"** di Torino e dalla Sezione Valorizzazione della ricerca e Public Engagement dell'Università di Torino (**Agorà Scienza**), con il sostegno della **Fondazione CRT**.

---

*Progetto a cura di*

**Giovanni Casavecchia** Docente di chimica dell'Istituto di Istruzione Superiore "Gobetti Marchesini Casale Arduino" di Torino. Co-ideatore e organizzatore del progetto MIDAS.

**Gianni Latini** Fisico, dal 2008 si occupa prevalentemente di divulgazione scientifica, di progettazione e di organizzazione di eventi per la Direzione Ricerca e Terza Missione dell'Università di Torino. Co-ideatore e responsabile del progetto MIDAS.