

MARIADA MUCIACCIA

Cellule staminali: alcune proposte didattiche

Nel mondo di oggi siamo di fronte ad un susseguirsi di nuove idee e proposte che incidono sulla vita quotidiana di tutti noi: ricerca ed innovazione sono, infatti, i principali motori di sviluppo della società contemporanea.

Si può dire che dalla nascita della metodologia sperimentale “la scienza è un fatto pubblico”, per questo la scuola ha la responsabilità di formare cittadini in grado di muoversi e di agire in un simile contesto in modo consapevole, ed il mondo accademico ha il compito di interagire con il mondo della scuola per consentire una corretta percezione dei processi che caratterizzano la ricerca scientifica. In questo articolo verrà affrontato l’insegnamento delle cellule staminali da due punti di vista complementari: nella prima parte è raccontata l’esperienza di un progetto che ha consentito ad insegnanti e ragazzi di avvicinarsi al cuore del problema, collaborando con uno dei più importanti centri di ricerca nel settore, per conoscere i principali strumenti adoperati dai ricercatori e le basi scientifiche delle ricerche in corso. Nella seconda parte dell’articolo è riportata l’elaborazione di una lezione-tipo sulle cellule staminali direttamente nella lingua della comunità scientifica: l’inglese. L’uso dell’inglese e di tecniche di apprendimento interattivo possono infatti stimolare la motivazione degli studenti e avvicinarli in modo naturale all’argomento trattato.

Un progetto in collaborazione con l’EMBL: Unistem 2011

Nel corso dell’anno scolastico 2010/11 alcuni docenti del Liceo Mamiani con le proprie classi hanno partecipato al progetto “Il lungo ed affascinante viaggio della ricerca sulle cellule staminali”, organizzato dall’EMBL (European Molecular Biology Laboratory, la principale istituzione in Europa per la ricerca in biologia), in collaborazione con l’Università La Sapienza e l’ANISN. Il tema delle cellule staminali si presta particolarmente bene per esemplificare le peculiarità e i molteplici aspetti della ricerca scientifica; il progetto, infatti, è stato un esperimento, conclusosi con successo, di dialogo ed interazione tra il sapere scientifico della scuola e quello delle istituzioni, attraverso il quale si è riusciti a diffondere la cultura scientifica e a creare un contatto costruttivo tra chi fa scienza, chi la insegna e chi deve apprenderla.

Le finalità del progetto erano:

- avvicinare gli studenti al mondo della ricerca, diffondendo la cultura scientifica e formarli alla complessità del mondo attuale;
- stimolare un atteggiamento critico e di consapevolezza del significato della ricerca;

* Articolo in corso di stampa su “Le cellule staminali” – Dispense per le scuole dell’ISS -www.iss.it/publ/scuolcont.php?id=2190&lang=1&tipo=15&anno

- sollecitare il desiderio di scoperta, stimolando così la voglia di intraprendere ricerche;
- far sì che gli studenti vivano la scienza come un'esperienza globale, da condividere con altri, abituandosi alla valutazione tra pari;
- valorizzare le competenze relazionali e le competenze dinamiche.

Come nasce il progetto

Ormai da diversi anni UniStem, il Centro Interdipartimentale di Ricerca sulle Cellule Staminali dell'Università di Milano, organizza una giornata rivolta agli studenti delle scuole medie superiori, che fa il punto sullo stato della ricerca sulle cellule staminali, con la finalità prioritaria di avvicinare i cittadini del futuro alla ricerca e diffondere il significato culturale dell'attività scientifica.

Quest'anno hanno partecipato anche le Università di Firenze, di Torino e "La Sapienza" di Roma. Quest'ultima ha coinvolto l'ELLS (European Learning Laboratory for the Life Sciences) dell'EMBL di Monterotondo, che ha proposto di preparare i ragazzi alla giornata con un progetto specifico.

L'evento ha, quindi, rappresentato la fase conclusiva di un percorso articolato e complesso che l'ELLS ha coordinato in collaborazione con L'ANISN e la Sapienza, e con il supporto della Fondazione Antonio Ruberti.

Perché il progetto

L'idea dei ricercatori che hanno guidato tutte le attività, Rossana De Lorenzi e Tommaso Nastasi dell'EMBL, è stata quella di proporre un approccio aperto e problematico al tema della ricerca sulle cellule staminali, tema che si presta particolarmente bene a questa modalità perché attuale, complesso e controverso.

Gli organizzatori hanno creato condizioni per un nuovo modo di acquisire conoscenze, coinvolgendo gli alunni in un processo di costruzione del sapere, che ha reso il processo di apprendimento attivo e collaborativo.

L'obiettivo è stato quello di far capire ai ragazzi come funziona realmente la ricerca scientifica.

Le novità principali del progetto consistono quindi essenzialmente nelle metodologie adottate, fondate sull'inquiry e sulla centralità degli studenti. Il ruolo dell'insegnante e degli altri adulti coinvolti è quello di coordinare, supportare il gruppo, e non di trasferire passivamente conoscenze.

Lo studio degli sviluppi della ricerca sulle staminali si offre anche ad un cambiamento dei ruoli tradizionali: studenti e professori imparano insieme. E' ormai, infatti, risaputo che l'insegnamento *ex-cathedra*, dall'alto, non garantisce il miglior risultato, e il rimettersi in gioco è stata un'esperienza molto stimolante.

Inoltre, poiché gli studi più recenti nel campo della biologia non sono facilmente riproducibili in un laboratorio scolastico, la collaborazione con centri di ricerca ha avuto un ruolo molto importante, consentendo di mettere in pratica le più aggiornate metodologie sperimentali e di far comprendere prima e acquisire poi l'atteggiamento mentale dello sperimentatore, che lavora per problemi.

Il ruolo dei giovani ricercatori dell'EMBL è stato indispensabile: hanno sostenuto i docenti in ogni momento del percorso e, soprattutto, hanno fatto da ponte generazionale tra studenti ed insegnanti favorendo la crescita di interesse e di moti-

vazione; e la motivazione spesso, nei ragazzi di questa età, può consentire il superamento delle debolezze scolastiche.

È stato importantissimo, infine, il contatto stretto con il mondo della ricerca: gli studenti sono i cittadini del futuro ed è fondamentale che il mondo della ricerca si apra verso la scuola, perché saranno loro a valutarla e a darle o no un ruolo primario nella società.

I principali step del progetto

Partendo dalla consapevolezza che la conoscenza vera si raggiunge attraverso un percorso che si porta avanti giorno dopo giorno e non solo partecipando ad un evento, l'idea dei ricercatori dell'EMBL è stata di creare un progetto, sperimentando metodi nuovi, che portasse gli studenti a vivere il momento della conferenza in modo attivo, avendo già acquisito conoscenze di base e, soprattutto, motivazione.

Hanno partecipato al progetto 400 studenti di alcuni licei dell'area romana coordinati dai propri insegnanti (fig.1).

Pianificazione attività con le scuole
Partecipanti:

- **Liceo Scientifico Statale S. Cannizzaro**
Daniela Scarino (scarinod@infinito.it)
Rosalba Giusti (rosalba.giusti@fastwebnet.it)
- **Liceo Classico e Linguistico Catullo**
Marina Gabucci (marigabu@libero.it)
Maria Elisabetta Ricordi (mareco@alice.it)
- **Liceo Classico Statale T. Mamiani**
Simona Ciriaci (simonaciriaci1@hotmail.com)
Mariada Muciaccia (mariada.muciaccia@fastwebnet.it)
Mirella Cinacchi
- **Liceo Scientifico Statale A. Righi**
(Imbesi)
- **Liceo Artistico Statale Ripetta**
Annamaria Viligiardi (egiac@inwind.it)
Teresa Baldassarra (clarodega@gmail.com)
- **Liceo Ginnasio T. Tasso**
Antonella Forgelli (forgelli.antonella@gmail.com)
Rossella Casalino (mc8255@mlink.it)



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Gilberto Corbellini
(gilberto.corbellini@gmail.com)



Anna Pascucci
(anna.pascucci@gmail.com)



EMBL

Tommaso Nastasi, (nastasi@embl.it)
Rossana De Lorenzi (rossana.delorenzi@embl.it)
COMUNE (unistem@embl.it)

2

31.10.2011



Fig. 1. – Tutti i partecipanti al progetto (slide tratta dalla presentazione del progetto di R. De Lorenzo e T. Nastasi)

Ad una prima fase di acquisizione di conoscenze di base, relative alle cellule staminali, gestita direttamente dagli insegnanti nelle classi, ha fatto seguito la scelta e l'approfondimento individuale di un'area tematica da parte di ciascuna classe, individuata tra l'area storico speculativa, l'area bioetica, l'area sperimentale e l'area terapeutica: 4 aree in cui il tema della ricerca sulle cellule staminali è stato scorporato.

La fase successiva è stata lo sviluppo di una o più attività che prevedessero l'interazione e il ruolo attivo degli studenti, diverse a seconda dell'area prescelta: attività di laboratorio per gli studenti dell'area sperimentale, visita ai laboratori dell'EMBL e gioco di ruolo per gli studenti dell'area terapeutica, visita al museo di storia della scienza e discussione con esperti, per gli studenti delle aree storico speculativa e bioetica.

Infine gli studenti, arricchiti da questo bagaglio di conoscenze, approfondimenti e soprattutto dalla consapevolezza rispetto al problema, dopo un confronto con gli studenti delle altre classi che avevano approfondito la stessa area, hanno elaborato un proprio prodotto, in modo assolutamente autonomo, scegliendo la modalità espressiva che preferivano (lo schema delle attività è riportato nelle fig. 2 e 3).

Inoltre non è stato trascurato l'uso di social network che hanno consentito una rapida comunicazione tra gruppi di lavoro: è stato, infatti, aperto un gruppo chiuso su Facebook, cercando di sfruttare l'abitudine dei ragazzi adolescenti ad usare questo sistema di comunicazione.

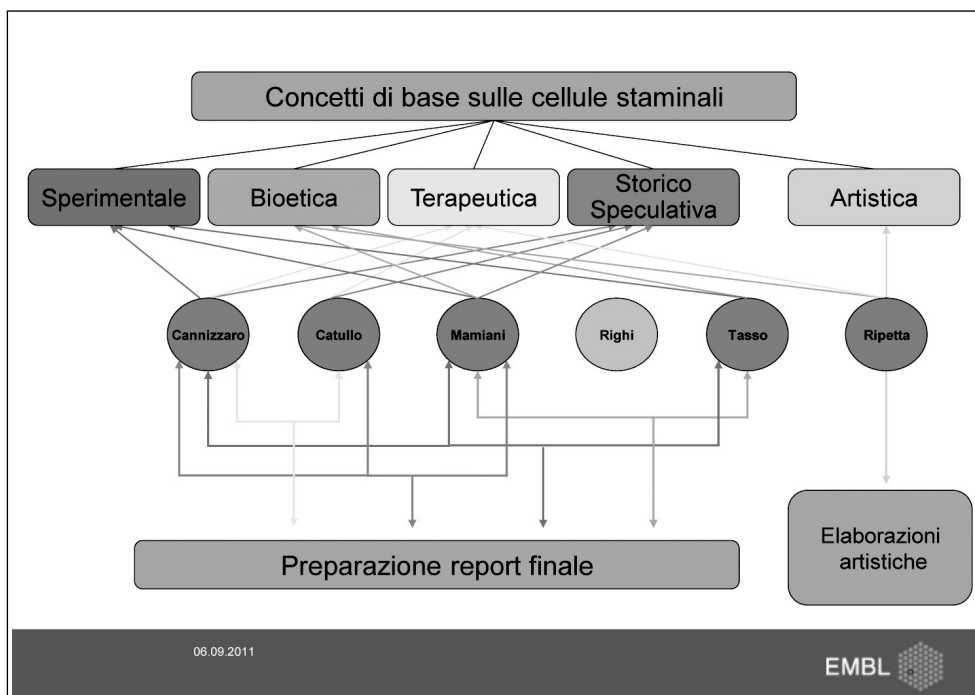


Fig. 2. – Schema del progetto (slide tratta dalla presentazione del progetto di R. De Lorenzi e T. Nastasi)

Le fasi di approfondimento e confronto, la creazione di gruppi collaborativi tra i vari istituti e all'interno dello stesso su aspetti diversi, le attività sperimentali, l'uso di strumenti di comunicazione, hanno trovato giusta conclusione nella produzione di lavori presentati durante il convegno conclusivo tenutosi presso l'Università "La Sapienza", in videoconferenza con le altre Università italiane coinvolte.

Un compito particolare hanno avuto gli studenti del Liceo Artistico che hanno prodotto ed esposto in questa occasione delle opere d'arte davvero stupende nella totale libertà di scelta dei materiali.

Le opere e la presentazione del progetto sono raccolte in una dispensa che è stata distribuita a tutti i partecipanti.

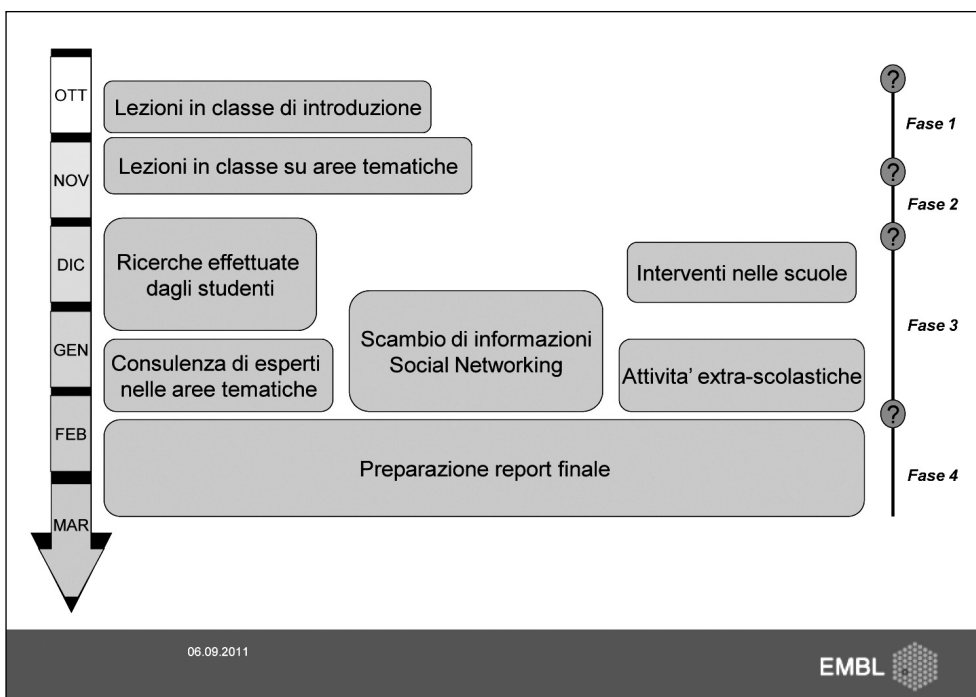


Fig. 3. – Sviluppo temporale del progetto (slide tratta dalla presentazione del progetto di R. De Lorenzo e T. Nastasi)

Il percorso della II L del liceo Mamiani

Gli studenti della II L del Liceo Mamiani, hanno scelto di approfondire l'area terapeutica e, dopo alcune lezioni sui concetti di base (processi di sviluppo e differenziamento, regolazione genica negli eucarioti, classificazione delle cellule staminali e concetto di potenza, staminali embrionali, staminali adulte e loro utilizzo, clonazione), utilizzando le ricche bibliografia e sitografia forniteci, hanno esaminato, in classe e a casa, i problemi relativi alle applicazioni terapeutiche che utilizzano cellule staminali, le difficoltà di uso delle cellule staminali in terapia, lo stato dell'arte e le prospettive future, e i vantaggi nell'uso delle cellule staminali nei trapianti; sono stati particolarmente utili in questa fase i siti suggeritici dai ricercatori dell'EMBL(*vedi pag. 18).

Abbiamo studiato insieme e, giorno dopo giorno, ci siamo costruiti una conoscenza specifica, diventando però consapevoli di sapere ancora molto poco sul tema affrontato.

Grazie alla collaborazione dei docenti del Consiglio di classe, il tema è stato seguito nella sua complessità, evidenziando anche le implicazioni filosofiche, etiche, storiche e sociali.

A questo punto, dopo le attività laboratoriali e la visita ai laboratori dell'EMBL, in totale autonomia gli studenti hanno scelto di produrre un video in cui tutti i problemi legati alla terapia con le cellule staminali sono stati presentati in forma di dialoghi medico-paziente o ricercatore-giornalista (impersonati da alcuni di loro), mentre i concetti più complessi sono stati esposti con l'aiuto di disegni animati creati appositamente. Un gruppo ha curato la sceneggiatura, un altro le riprese ed il montaggio ed un altro le animazioni.

L'ambiente collaborativo ha stimolato la partecipazione attiva di tutti gli studenti, che hanno lavorato in un clima di cooperazione e condivisione del progetto, in cui ciascuno ha avuto le proprie responsabilità mettendo in gioco le proprie competenze, ma ha anche potuto contare sul supporto del gruppo.

Il video, insieme ai prodotti degli altri studenti partecipanti, è stato presentato in occasione della giornata "UniStem" del 18 marzo 2011.

La scuola estiva: un'esperienza di vita in laboratorio

Infine gli studenti che hanno presentato una motivata richiesta, hanno frequentato una Summer School presso l'EMBL di Monterotondo, con la opportunità per i partecipanti di fare esperienza diretta in un ambiente di ricerca e di potersi orientare più facilmente nelle future scelte universitarie.

Gli studenti hanno preso parte all'attività di ricerca e alle altre iniziative scientifiche dell'istituto e hanno appreso le modalità di conduzione di una ricerca scientifica. Le attività svolte dal 4 al 15 luglio 2011 hanno riguardato le tecniche di base di un laboratorio di ricerca, le tecniche di studio di un sistema biologico, l'introduzione alle tecnologie avanzate per lo studio dei sistemi cellulari ed, infine, l'esperienza diretta di un progetto di ricerca.

Cinque studenti della II L hanno partecipato alla Summer School e ne sono tornati entusiasti. Ecco le parole che mi scrive uno di loro,:

"Ho seguito i corsi di "training" alle tecniche basilari e più comuni di biologia molecolare fra cui PCR, analisi di sequenze, immunofluorescenza, elettroforesi su gel di proteine, western blotting, e microscopia confocale. E' stata una settimana molto intensa ma ho avuto la possibilità di avvicinarmi a queste tecniche, qui usate quotidianamente.(...) La seconda settimana è stata sicuramente la più entusiasmante. Ho infatti vissuto secondo quelli che sono i vari ritmi di laboratorio. Tutte le mattine mi presento in laboratorio dove il team è pronto a lavorare nella Mouse House. Infatti il team studia le mutazioni all'interno della fase M del ciclo cellulare, cercando di capire come fermare la ricomparsa del tumore dopo la sua rimozione. (...) Ho anche seguito il lab meeting che si tiene ogni settimana per seguire i progressi del gruppo.

(*) <http://eurostemcell.org/films/a-stem-cell-story/Italian> (film di 10 minuti sui concetti fondamentali legati alle cellule staminali ed al loro utilizzo terapeutico).

http://www.torinoscienza.it/dossier/cellule_staminali_cosa_sono_e_perche_sono_interessanti_3799 (dossier sulle principali nozioni che riguardano le cellule staminali)

http://www.bionetonline.org/italiano/content/sc_intro.htm (un sito web che approfondisce aspetti biologici ed etici delle cellule staminali, proponendo alcune attività interattive)

<http://www.stemcellresources.org/index.html>

<http://learn.genetics.utah.edu/content/tech/stemcells/>

<http://www.bhmi.org/biointeractive/stemcells/lectures.html>

Ho potuto notare che molto forte è l'interazione non solo all'interno del gruppo ma anche con scienziati al di fuori dei laboratori EMBL dislocati in Europa. Questa è stata sicuramente un'immensa opportunità, vedere quale è la vita di laboratorio, come è fare ricerca, quale è l'atmosfera che si vive nell'ambito della ricerca e posso dire che è stata un'esperienza veramente unica!"

Una lezione in lingua inglese: che cosa è il CLIL?

L'acronimo CLIL (Content and Language Integrated Learning) sta ad indicare proprio l'insegnamento in lingua di una disciplina curricolare.

Insegnare in una lingua straniera non prevede solo una semplice traduzione di concetti, ma implica l'utilizzo di metodologie specifiche che tengano conto della barriera rappresentata dalla lingua; metodologie che portano il docente a riflettere maggiormente sul processo di apprendimento e sul modo di comunicare, riducendo i tempi di lezione frontale e sviluppando strategie appropriate che rendano gli studenti sempre protagonisti dell'acquisizione di conoscenze.

Le strategie CLIL sono una varietà di attività semplici mirate all'apprendimento esperienziale e interattivo: imparare facendo, collaborando con i pari e non solo guardando e memorizzando (ad esempio brainstorming, code switching, chunking, scaffolding, collaborative learning).

Viene così favorita la motivazione, perché lo studente è protagonista del proprio processo di apprendimento e, nello stesso tempo, accresce la sua consapevolezza dell'utilità di saper padroneggiare una lingua straniera.

Ho partecipato quest'estate ad un corso di formazione in servizio, utilizzando le opportunità offerte dal Lifelong Learning Programme, programma Comenius. Il corso si è tenuto ad Exeter dal 31/7 al 13/8 2011 ed ha avuto come tema: "Content and language integrated learning for Maths and Science teachers". L'obiettivo è stato quello di fornire allo stesso tempo sia metodologie (practical ideas) sia competenze linguistiche, per poter insegnare discipline scientifiche in inglese.

Durante il corso ho avuto modo di sperimentare questo approccio pedagogico insieme ad altri colleghi europei e sotto la valida guida dei docenti dell'IPC; con grande professionalità A. McLaren e C. Pickles hanno migliorato le nostre competenze linguistiche e ci hanno fatto svolgere semplici attività relative a contenuti scientifici, riproducibili in classe. Infine i corsisti, divisi in piccoli gruppi, hanno preparato una "microteaching", utilizzando gli spunti metodologici acquisiti durante le lezioni.

Il mio gruppo, formato da me, Gosia Kozielowicz, Roberto Tartari, Silvia Vanzo, ha scelto di tenere ai colleghi una lezione in inglese dal titolo: "Introducing stem cells", sviluppando attività semplici, che prevedono una modalità di apprendimento interattivo e consentono un iniziale approccio con la complessità del tema delle cellule staminali.

Di seguito sono riportati gli step principali e i punti focali della nostra lezione.

Micro Teach Unit – Plan of work and general organisation

IPC Exeter – CLIL for science and maths teachers

WORK GROUP produced by Gosia Kozielowicz, Mariada Muciaccia, Roberto Tartari, Silvia Vanzo

To be presented to peer groups on Thursday, Aug 11th 2011.

TUTOR: Alison McLaren

TITLE: Introducing Stem Cells (SC)

CONTENTS: Stem Cell biology basics

LEARNERS: students aged 16+

SPECIFIC AIMS:

To learn the definition of a stem cell and blastocyst

To learn the two types of stem cells, embryonic and adult, and their characteristics

To learn the similarities and differences between embryonic and adult stem cells

To participate in group activities and improve English-language skills

LANGUAGE SKILLS: reading, listening, speaking, writing

METHODOLOGIES:

Variety of approaches; active learning; creative and critical thinking; collaborating.

WEB SOURCES: pbs.org; eurostemcell.org

STEPS: activities, materials, estimated time

1. Brain storming (eliciting what students know): **“What is a stem cell?”**. Board
(2min.)
2. a) Oral comprehension (listening): Frontal lesson, supported by written information and visual material: **“A life story”, “Where are SMs found?” In which way are Stem Cells different ...?”**.
b) Motivating: easy test. Place words in the right spaces. Papersheet n° 1
(3 min.)
3. a) Audiovisual information: watching **two short animations**. The most demanding step.
“Human Development and Stem Cells”; “Mapping Cell Fates”. Projector.
(Websites used for this activity
http://www.pbs.org/wgbh/nova/teachers/activities/pdf/0305_03_nsn_01.pdf
Human Development and Stem Cells
http://www.hhmi.org/biointeractive/media/human_emb_dev-lg.mov
Mapping Cell Fates
<http://www.hhmi.org/biointeractive/media/differentiation-lg.mov>
What is a stem cell?
<http://learn.genetics.utah.edu/units/stemcells/whatisc/>
What are some different types of stem cells?
<http://learn.genetics.utah.edu/units/stemcells/sctypes/>)
(5-6 min.)

b) Writing: **filling up a diagram** with a list of words. Papersheet n°2
(2 min.)

4. Reading and collaborative-learning activity. Kinesthetic learning in an non-judging context.
“**Match words and definitions**” (totipotency, pluripotency, etc.) Basic vocabulary for stem cells Paper slips, cut out from sheet n° 3.
(5 min.)

5. Reading, listening, writing: “mutual dictation”.
(10 min.)

ONLY **read the text** and use it:

- to check the results of the previous activity (step 4 “match ...”) and
- as a guide for the next activity (step 6 card game)

Paper sheet n° 4.

SV (2 min.)

6. Cards with different stem cells (cut out from paper sheet n° 5)
GK (5-6 min.)

Speaking activity. Peer testing and teaching.

Card game – Guess the right answer: “Who am I and where can you find me?”

The teacher attaches one card with the word to guess on the back of each student. The student asks for information about the word from other students. If he/she guesses the word, he/she can put away the card and give it to the teacher.

7. **Individual homework** : studying, writing. Answer to questions on a separate sheet of paper.

Quanto prima è mia intenzione sperimentare in classe con i miei studenti la validità di questo modulo didattico.

In ultima analisi, sia nel progetto sulle staminali sia nel modulo CLIL si adottano strategie di apprendimento attivo e cooperativo che evitano la trasmissione passiva delle conoscenze; questa modalità richiede maggiore impegno e tempo da parte dell’insegnante che deve costruirsi i materiali e programmare *step by step* il proprio lavoro, ma sicuramente dà grande soddisfazione perché coinvolge gli studenti profondamente, consentendo in modo sicuro il raggiungimento degli obiettivi didattici prefissati.