

Una prospettiva clinica per il cioccolato



Un consumo che ci si concede per puro piacere, e una fonte di principi attivi certamente validi. Ma nella sua dimensione di **alimento**, il cioccolato può già garantire **una azione preventiva e curativa**? Uno studio clinico in corso in Svizzera cerca di dare una **valutazione scientifica** dell'incidenza sulla salute di un suo **apporto costante** nella dieta

Il concetto secondo il quale un alimento solitamente consumato per puro piacere possa portare anche evidenti benefici alla salute, non sembra essere solamente un'idea attraente.

Negli ultimi anni l'attenzione di molti ricercatori si è focalizzata su alimenti come l'olio di oliva, il tè verde e il vino rosso. Attualmente vi è sempre più interesse da parte della comunità scientifica sui benefici arrecati alla salute dal cacao e dai suoi derivati, in particolare il cioccolato scuro.

Naturalmente non si può attribuire ad una pianta nessuna proprietà curativa di malattie se prima non sono stati condotti appropriati studi scientifici.

Per altro, parecchi studi sia *in vitro* che *in vivo* confermano gli effetti benefici di questo prodotto di consumo di massa. Grazie in particolare ai numerosi studi clinici effettuati somministrando cacao o cioccolato a volontari, si è acquisita conoscenza sempre più dettagliata dei composti attivi contenuti e delle loro proprietà.

Nel 2008 presso la nostra fondazione ha preso il via a uno studio clinico preliminare atto a verificare, in un periodo di 4 settimane, gli effetti della somministrazione di cioccolato scuro sul sistema immunitario di volontari sani.

Gli obiettivi dello studio sono di determinare gli effetti della supplementazione di cacao, attraverso l'assunzione di cioccolato scuro, su differenti marker immunitari strutturali e funzionali, dell'infiammazione e del sistema ormonale.

Verrà osservato mediante monitoraggio di diversi parametri ematici, se l'assunzione di cacao presente nel prodotto commerciale denominato cioccolato, modifica la produzione di molecole come le catecolamine, le indolamine, le citochine e altre ancora, presenti nel sistema immunitario e ormonale, coinvolte nel mantenimento dello stato di benessere psicofisico.

Confidando di potere illustrare in un prossimo futuro ai lettori di Erboristeria domani gli aspetti più significativi che potranno emergere dallo studio, presen-

tiamo qui le peculiarità nutraceutiche del cioccolato, in relazione anche ai processi di produzione e alle abitudini di consumo di questo alimento nei più importanti paesi industrializzati.

■ Le proprietà biologiche

Il cacao (*Theobroma cacao* L.) è una pianta appartenente alla famiglia delle *Sterculiaceae* originaria dell'America meridionale. Il suo utilizzo fitoterapico, e di conseguenza le sue proprietà, sono conosciute e sfruttate da tempi immemorabili a partire dalla sua scoperta. Tracce di cacao sono state ritrovate tra resti di popolazioni Olmeche, che ne fanno risalire il suo utilizzo in cerimonie religiose già a partire dal 2000 a.C.

Già il "*Badianus Codex*" (1552) annotava l'utilizzo dei fiori di cacao per combattere la fatica e il "*Florentine Codex*" (1590) offriva una prescrizione a base di fave di cacao, mais e erba *tlacoxochilt* (*Calliandra anomala*) per alleviare i sintomi da febbre, per contrastare il respiro affannoso e agire sullo scompenso cardiaco. Inoltre, manoscritti redatti in Europa e nell'allora Nuova Spagna tra il XVI ed i primi del XX secolo, descrissero oltre 100 usi medicinali attribuiti al cacao e al cioccolato.

Si possono identificare 3 ruoli principali:

- 1) trattare pazienti emaciati per aumentarne il peso corporeo;
- 2) stimolare il sistema nervoso di pazienti apatici, esausti e deboli;
- 3) stimolare la digestione e la defecazione agendo a livello intestinale e renale.

Ulteriori campi di applicazione includono: anemia, mancanza di appetito, fatica mentale, ridotta produzione di latte materno, tubercolosi, febbre, gotta, calcoli renali e scarsa virilità.

Il cioccolato inoltre, venne utilizzato come medium per somministrare farmaci e contrastare il sapore amaro degli additivi farmacologici.

Dal 1996, cioè da quando è stato effettuato il primo studio clinico volto a verificare le proprietà del cacao, la comunità scientifica ha riconosciuto al cacao e al cioccolato una moltitudine di

proprietà che includono:

- riduzione dell'ossidazione delle LDL;
- diminuzione del rischio nelle patologie cardiovascolari;
- aumento della capacità antiossidante sierica;
- incremento della concentrazione delle HDL;
- riduzione dell'attivazione, della funzione e dell'adesione piastrinica;
- azione sul metabolismo dell'NO, sulla produzione di citochine e sul metabolismo degli eicosanoidi;
- riduzione della produzione di citochine pro infiammatorie e incremento della produzione di citochine antinfiammatorie;
- protezione da *Reactive oxygen species* (ROS), coinvolte nell'eziologia di molte patologie degenerative quali tumori, CVD e diabete;
- riduzione della pressione sistolica e diastolica;
- vasodilatazione coronarica in soggetti a rischio cardiovascolare;



- ▶ - vasodilatazione periferica;
- aumento della funzionalità endoteliale.

Bisogna poi dire che, oltre agli effetti elencati, ve ne sono alcuni conosciuti da tempo e sfruttati anche nel corso della storia. Per esempio, la caffeina e la presenza di zuccheri forniscono una fonte di energia rapidamente assorbibile mentre il contenuto in grassi provvede a fornire una riserva di energia. Inoltre il contenuto di antiossidanti previene l'irrancimento dei grassi, diminuendo per contro la necessità di aggiungere conservanti.

Queste qualità furono sfruttate durante la seconda guerra mondiale dalle truppe americane, che ricevevano tre

barrette di cioccolato al giorno come unico nutrimento.

■ Alcuni principi attivi

Tra le oltre 300 molecole identificate nel cioccolato, di cui almeno dieci posseggono proprietà psicoattive, molti sono i principi attivi.

Si possono citare ad esempio le ammine quali la tiramina, la normetanefrina, la sinefrina, l'etilamina, l'isobutilamina, l'isoamilamina, la triptamina, la fenilettilamina, la metilamina, la dimetilamina, la trimetilamina e l'octopamina. Tali molecole sono potenzialmente in grado di indurre effetti neurofisiologici in maniera simile ad alcune droghe. Le metilxantine caffeina e teobromina

sono stimolanti che possono produrre dipendenza.

Il triptofano, precursore della serotonina e della melatonina, coinvolte tra l'altro anche nella regolazione del ciclo sonno-veglia. L'anandamide, un neurotrasmettitore che mima gli effetti di alcuni composti psicoattivi noti come cannabinoidi.

■ Il quadro normativo

Attualmente, le definizioni, la composizione, le specifiche riguardanti le procedure manifatturiere, l'imballaggio e l'etichettatura del cioccolato e dei prodotti a base di cacao sono regolamentate dalla Direttiva 2000/36/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 giugno 2000, relativa ai "prodotti di cacao e di cioccolato destinati all'alimentazione umana".

Le definizioni prendono in considerazione aspetti legati alla composizione dei differenti tipi di cioccolato, alle indicazioni che devono essere riportate sull'etichetta e alle variazioni nelle preferenze dei consumatori. Per esempio con tale normativa è stato reso possibile estendere a tutti i paesi dell'Unione Europea la facoltà di usare entro un limite massimo del 5% sei materie grasse vegetali di origine tropicale diverse dal burro di cacao. Nel 1994 se ne dibatté a livello europeo e alcuni paesi, spinti dai loro gruppi industriali, chiesero e ottennero di poter avere questa facoltà, mentre gli artigiani cioccolatieri di tutta Europa si opponevano. Le materie grasse ora consentite sono: burro di illipè, stearina di *Shorea robusta*, burro di karité, burro di cocco, nocciolo di mango e olio di palma (solo per copertura di gelati e simili). L'aggiunta di tali ingredienti può avvenire indicando sulla confezione di cioccolato: "contiene altri grassi vegetali oltre al burro di cacao".

Inoltre è divenuta necessaria l'indicazione nell'etichetta degli ingredienti del cioccolato e la data di durabilità del prodotto. Ai produttori che non utilizzano grassi vegetali diversi dal burro di cacao viene tuttavia data facoltà di farne esplicita menzione in etichetta, con tutta l'evidenza. Per il cioccolato prodotto o commercializzato in Italia, il Parlamento italiano ha disposto la possibilità di utilizzare la dizione "cioccolato puro" per il prodotto che contiene solamente burro di cacao.

Nell'Allegato 1, previsto dall'articolo 1 comma 1, sono riportate le seguenti

Storia del cacao e del cioccolato: le date da ricordare

- I frutti del cacao vengono utilizzati come alimento e come rimedio da più di 4000 anni. Gli Olmechi lo utilizzavano tra il **2000 a.C.** ed il **1000 d.c.** in cerimonie religiose e nel **400 d.c.** i Maya, ne iniziarono la coltivazione nell'attuale penisola dello Yucatan in Messico.

- Nel **1737**, il famoso naturalista Linnaeus, primo ad istituire la nomenclatura binomiale per conferire il nome ad una specie, conferì il nome di *Theobroma cacao* (*Theobroma*: cibo degli dei) alla pianta di cacao.

- Alla fine del **1700** un altro conoscitissimo naturalista, Alexander von Humboldt cominciò a studiare le proprietà del cacao e ne rimase sorpreso. Scrisse che mai fino ad allora, la Natura aveva racchiuso in un così grande potere nutrizionale in un così piccolo seme.

- Nel **1825** Van Houten scoprì la tecnica per sgrassare il cacao e 3 anni dopo brevettò la polvere di cacao.

- Nel **1826** Jean-Anthelme Brillat-Savarin descrisse nel "Physiology of Taste" le esaltanti proprietà benefiche del cioccolato sulla salute fisica e mentale.

- Nel **1832** Franz Sacher inventò la famosa torta e nel 1848 Francis Fry Jr. creò la prima barretta di cioccolato.

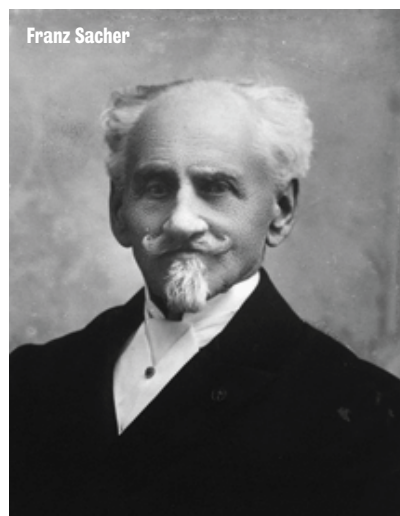
- Nel **1860** Napoleone III detassò il

cioccolato e lo utilizzò per combattere l'alcolismo.

- Nel **1879** Rodolphe Lindt mise a punto il cioccolato per copertura e la ricetta del cioccolato fondente.

- Nel **1923** Frank Mars inventò la prima barretta di cioccolato al latte: il Milky Way.

- Nel **1996** venne effettuato il primo studio clinico volto a verificare le proprietà del cacao, con un approccio scientifico moderno e Kondo e colleghi dimostrarono una riduzione dell'ossidazione delle LDL a seguito di assunzione di 35 grammi di cacao sgrassato.



definizioni riguardanti le denominazioni di vendita e le definizioni e caratteristiche dei prodotti:

Cioccolato: è il prodotto ottenuto da prodotti di cacao e zuccheri che presenti un tenore minimo di sostanza secca totale di cacao del 35%, di cui non meno del 18% di burro di cacao e non meno del 14% di cacao secco sgrassato.

Cioccolato al latte (tenori minimi): sostanza secca totale del cacao 25%, cacao secco sgrassato 2,5%, grassi del latte 3,5%, grassi totali 25%.

Cioccolato comune al latte (tenori minimi): sostanza secca totale del cacao 20%, cacao secco sgrassato 2,5%, grassi del latte 5%, grassi totali 25%.

Cioccolato bianco (tenori minimi): burro di cacao 20%, sostanza secca del latte 14%, grassi del latte 3,5%.

Cioccolato ripieno (tenori minimi): la parte esterna di cioccolato del prodotto è pari al 25% del peso totale del prodotto.

Cioccolato in tazza (tenori minimi): sostanza secca totale del cacao 35% di cui burro di cacao 18%, cacao secco sgrassato 14%, farina o amido < 8%.

Cioccolato in tazza per uso familiare (tenori minimi): sostanza secca totale del cacao 30% di cui burro di cacao 18%, cacao secco sgrassato 12%, farina o amido < 18%.

Ciocolatino o pralina (tenori minimi): burro di cacao 20%, sostanza secca del latte 14%, grassi del latte 3,5%.

■ Variabilità e processi industriali

Le fave di cacao utilizzate nell'industria confetturiera provengono da differenti aree geografiche e posseggono diverse proprietà chimiche e organolettiche. I produttori hanno però la necessità di produrre cioccolato con gusto costante partendo da materiale grezzo con caratteristiche differenti.

Le fave di cacao contengono circa il 10% in peso di polifenoli e di conseguenza i suoi derivati come il cioccolato e in particolare il cioccolato fondente, viene considerato una delle principali fonti di antiossidanti della dieta americana dopo frutta e verdura. Ma le notevoli differenze nel contenuto e nel profilo polifenolico, nelle procedure di lavorazione e trasformazione del cioccolato, rendono difficile, allo stato attuale, determinare quanto i numerosi effetti positivi riscontrati in molti studi condotti sia *in vitro* che *in vivo*, e



per la maggioranza legati alla presenza appunto di polifenoli, si possano tradurre in benefici clinici tangibili. Inoltre l'attuale letteratura scientifica indica il contenuto di polifenoli come un interessante parametro da includere in studi epidemiologici e nonostante il cacao e i suoi derivati, in particolare il cioccolato, siano ritenuti tra i più importanti veicoli per l'assunzione di polifenoli e nonostante studi epidemiologici abbiano messo in relazione l'assunzione di polifenoli con una diminuzione del rischio di sviluppare patologie cardiovascolari croniche grazie alle proprietà antiossidanti, cardiopreventive, antimicrobiche, antivirali e neuro-protettive, mancano ancora delle linee guida che ne stabiliscano le *Reference Daily Intake* (RDIs).

Nella nostra società dove i consumatori sono sempre più informati, attenti ed esigenti sulla qualità dei prodotti di consumo, una migliore trasparenza, realizzata per esempio indicando il contenuto di polifenoli, consentirebbe

un aumento dei criteri di scelta, dando valore aggiunto al manufatto prodotto secondo procedure che ne preservino le caratteristiche organolettiche.

È inoltre chiaro che prima di attribuire qualsiasi proprietà curativa a una pianta, a un prodotto naturale o alimento, devono essere condotti appropriati studi scientifici, passando dall'approvazione delle commissioni scientifiche ed etiche preposte.















■ Cacao e cioccolato: differenze nel profilo polifenolico

Attualmente non esiste ancora una metodica analitica ufficiale di riferimento per la determinazione e quantificazione del contenuto di composti fenolici nel cacao e nel cioccolato. Metodica che invece esiste per la caffeina e la teobromina.

La quantificazione del contenuto fenolico non è quindi utilizzata per la classificazione merceologica del cacao e del cioccolato. ►

TABELLA 1 – APPORTO DI POLIFENOLI DALLA PRESENZA DI CIOCCOLATO FONDENTE NELLA DIETA

Assumendo che la concentrazione di polifenoli nel cioccolato fondente sia compresa tra 3,4 e 23,4 mgECE/g e che l'assunzione di polifenoli varia tra circa 280 e 1000 mg al giorno per persona, e prendendo a titolo di esempio il valore di 500 mg/d per persona, si può ben notare come le possibili implicazioni relative all'assunzione di antiossidanti dal cioccolato, siano notevolmente differenti

CONSUMO DI CIOCCOLATO (KG PRO CAPITE/ANNO)													
													
Svizzera	Austria	Irlanda	Germania	Norvegia	Danimarca	Inghilterra	Belgio	Australia	USA	Olanda	Giappone	Spagna	Brasile
10,14	9,13	8,83	8,18	8,13	8,01	7,93	5,96	5,89	5,27	4,78	1,76	1,71	1,02
PERCENTUALE STIMATA DI POLIFENOLI ASSUNTI TRAMITE IL CIOCCOLATO (CIOCCOLATO FONDENTE DI TENORE MEDIO 3,4 mgECE/g)													
18	17	16	15	15	14	14	11	11	10	9	3	3	2
PERCENTUALE STIMATA DI POLIFENOLI ASSUNTI TRAMITE IL CIOCCOLATO (CIOCCOLATO FONDENTE DI TENORE MEDIO 23,4 mgECE/g)													
130	117	113	104	104	102	101	77	77	67	61	22	21	13

(ECE: Epicatechin equivalent)

► Mancano studi di biodisponibilità, assorbimento ed efficacia dei metaboliti dei polifenoli.

In effetti si può affermare che allo stato attuale è molto difficile, se non addirittura impossibile, determinare quanto le recenti scoperte che indicano delle potenzialità benefiche legate al consumo di cioccolato, si possano tradurre in reali benefici alla popolazione.

■ Altre variabili da valutare

Un numero sempre crescente di evidenze epidemiologiche supportano il concetto che una dieta ricca di frutti e verdure promuove lo stato di buona salute, attenuando per contro l'insorgere di varie patologie cardiovascolari, tumori e alcune malattie degenerative.

Tali dati epidemiologici correlano almeno in parte questi effetti benefici e protettivi con la presenza, in frutta e verdura, di alcuni flavonoidi.

In questo contesto il cacao e il cioccolato posseggono tra le maggiori concentrazioni di flavonoidi tra i cibi comunemente assunti nella dieta e il cioccolato viene considerato il terzo contribuente, in ordine di importanza, di antiossidanti nella dieta americana con 100-107 mg/die. (Frutta 255mg/d e verdura 233 mg/d). Per esempio tra i frutti, le fragole contengono 263 mg di GAE (Gallic Acid Equivalent) in 100 g FEP (Fresh Edible Portion), i pompelmi ne contengono 195 mg, le mele 179 mg, il mango 68 mg e le banane 51 mg. Tra le verdure i cuori di carciofo ne contengono 321 mg, i cavoli di Bruxelles 257 mg i broccoli 99 mg, le zucchine 18 mg, i pomodori 14. Tra i

differenti tipi di cioccolato il cioccolato al latte ne contiene circa 437 mg, il cioccolato fondente circa 1980 mg, il cacao in polvere 8036 mg.

Bisogna però considerare che fattori genetici, agronomici e ambientali, possono condizionare in modo molto marcato il contenuto di flavonoidi e di polifenoli in genere, presenti al momento della raccolta delle fave di cacao. Per esempio nelle fave di cacao che hanno subito il processo di sgrassamento, il contenuto di epicatechina, un flavonoide, varia da 2,66 mg/g in fave provenienti dalla Jamaica, a 16,52 mg/g in quelle della Costa Rica.

Anche le procedure di lavorazione delle fave di cacao giocano un ruolo cruciale. Durante la fermentazione e la tostatura il cacao subisce aumenti di temperatura e variazioni del pH, che possono condurre a un'elevata riduzione del contenuto di flavonoidi che in taluni casi può essere dell'ordine del 90%.

■ Prospettive future

In base ai risultati ottenuti durante lo studio clinico preliminare che stiamo svolgendo, i successivi studi potranno essere focalizzati principalmente: nel trovare dati che consentano di correlare gli effetti del cioccolato sulla modulazione del sistema immunitario ed endocrino, con la presenza di molecole di natura fenolica e/o indolica nel cioccolato. A questo scopo si potranno identificare e quantificare, nel cioccolato, le possibili sostanze responsabili di attività biologica, mediante opportune procedure di estrazione e analisi

cromatografica a cui faranno seguito dei test *in vitro*.

Dal punto di vista analitico si vorrebbe sviluppare un metodo sicuro e riproducibile che permetta la quantificazione di basse concentrazioni di molecole di natura fenolica e indolica presenti nel cacao e nel cioccolato e che sembrano essere potenzialmente coinvolte nell'azione neuroimmunoendocrina.

Inoltre future ricerche potranno essere indirizzate:

- nell'identificare possibili impieghi terapeutici del cacao e/o del cioccolato scuro o di alcuni dei suoi principi attivi opportunamente estratti e dosati, allo scopo di prevenire lo sviluppo di alcune patologie;

- nell'indagare gli effetti cronici dell'assunzione di cioccolato sul sistema immunitario e ormonale, valutandone anche gli aspetti cronobiologici. ■

Il progetto di ricerca è stato proposto da Ario Conti, Direttore della Fondazione Alpina per le Scienze della Vita, Svizzera, in collaborazione con il Cardiocentro Ticino di Lugano e la Sezione di Farmacologia clinica e sperimentale del Dipartimento di Medicina Clinica dell'Università degli Studi dell'Insubria di Varese. Lo studio rientra nell'ambito del dottorato di ricerca in farmacologia di Manuel Rusconi, coadiuvato per la parte clinica da Mariagrazia Rossi e Tiziano Moccetti del Cardiocentro di Lugano.

I lettori interessati alla bibliografia dell'articolo possono richiederla alla redazione di Erboristeria domani.

Ricerca applicata ad alta quota

Il progetto della Fondazione Alpina per le Scienze della Vita (FASV) in corso nel Comune di Blenio, Cantone Ticino, dopo le diverse fasi che ne hanno caratterizzato la crescita, è giunto al **dodicesimo anno di vita**. Si tratta di un progetto di sviluppo sostenuto dalle **autorità federali, cantonali, comunali** nell'ambito della **nuova politica regionale** prevista a favore dello sviluppo economico, sociale e culturale delle zone di montagna.

Dal **1996**, si è voluto sviluppare un progetto che potesse essere qualificato come innovativo, che si caratterizzasse per un **approccio interdisciplinare** dove le diverse forme di sapere potessero intrecciarsi con gli aspetti derivanti dalle attività pratiche di laboratorio e che, soprattutto, potesse condurre alla creazione di posti di lavoro altamente qualificati.

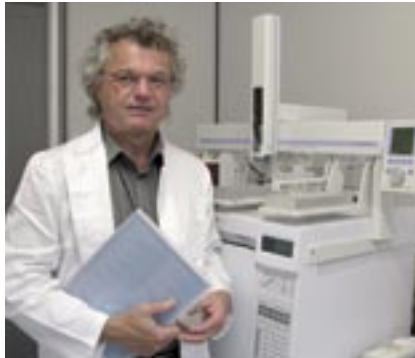
Il **Campus scienza e sport** ideato nel **2005** è gestito dalla **Fondazione Alpina per le Scienze della Vita** e dall'**Ufficio Cantonale di Gioventù e Sport**. Lo scopo del campus è di organizzare periodi di studio e di svago per chi è interessato ad acquisire delle **conoscenze teoriche e pratiche** di laboratorio nelle scienze biologiche e mediche con la possibilità di abbinare i corsi di formazione a delle attività sportive e ricreative immersi nella natura che circonda il villaggio alpino di Olivone. Il Campus si rivolge agli studenti attraverso un approccio adeguato alla formazione e all'ordine di scuola. L'attività svolta permette ai partecipanti di entrare in contatto con i professionisti delle **Life sciences** offrendo loro, per esempio, la possibilità di percepire e capire dal punto di vista pratico che cosa significa essere impegnati in questo settore e quali soddisfazioni se ne possono trarre.

Nel settembre del **2007**, con l'inaugurazione dell'**Istituto alpino di chimica e di tossicologia** costituito dal **Laboratorio di fitofarmacologia** aperto nel 2003, e dal **Laboratorio di chimica e tossicologia** aperto nel 2007, si è fatto un passo in avanti consentendo ad una zona di montagna, con problemi occupazionali e di migrazione dei cervelli verso le zone urbane maggiormente attrattive, di aprirsi verso nuove realtà.

Una collaborazione è in corso da anni con l'**Università dell'Insubria** a Varese.

La **Fondazione alpina per le scienze della vita** e il **Campus scienza e sport**, rappresentano un mondo giovane e dinamico, dalle molte sfaccettature essendo una struttura coinvolta in attività legate alla formazione scolastica e professionale, all'ambito accademico.

Basandoci su quanto i nostri **laboratori didattici** e di servizio ci offrono, su quanto la natura attorno a noi propone, sulla storia millenaria legata alle tradizioni di questa nostra gente, sugli strumenti didattici innovativi a nostra disposizione, riteniamo



mo basilare offrire dei percorsi formativi originali che possano stimolare anche la curiosità sia di chi arriva ospite presso le nostre strutture, sia di chi tra queste mura lavora e produce cercando di dare un impulso anche nel settore della **ricerca scientifica**. Garantire la ricerca scientifica significa anche voler trasmettere ai giovani che frequentano con i loro docenti i nostri corsi di formazione, delle informazioni e delle motivazioni per intraprendere una carriera nel settore delle scienze biologiche e mediche.

Per raggiungere questi obiettivi, considerata anche la nostra posizione geografica per certi versi strategica e per altri troppo periferica, è molto importante curare



le relazioni interpersonali, garantire un flusso e uno scambio d'idee e di emozioni che deve essere costante, non solo durante le ore di lavoro e non solo a Olivone. Per garantire un futuro a questo progetto, nato dal cuore di parecchie persone e situato nel cuore delle Alpi, il filo della comunicazione, dell'apertura e della reciproca fiducia sono elementi fondamentali, così com'è importante per la **Fondazione alpina per le scienze della vita** riuscire a catalizzare degli investimenti provenienti dal settore privato.

Occorre che i nostri attuali **10 collaboratori fissi, che con grande impegno hanno scelto di lavorare per e nelle strutture della Fondazione alpina per le scienze della vita**, abbiano a disposizione delle migliori opportunità per inserirsi in una

rete comunicativa e dialogare con i loro colleghi che hanno scelto di lavorare in strutture presenti nelle zone di pianura e nei centri urbani. (Ario Conti)

Per contatti e ulteriori informazioni:
Fondazione Alpina per le Scienze della Vita
6718 OLIVONE, Svizzera
Info: www.fasv.ch

