

## Sole, la nostra stella

### Responsabile e Organizzatore del corso:

prof. Gioele Janett, docente di fisica presso il Liceo cantonale di Bellinzona e ricercatore presso l'Istituto ricerche solari (IRSOL) e USI

prof. Renzo Ramelli, docente di fisica presso il Liceo cantonale di Locarno e ricercatore IRSOL e USI

**Data del corso:** martedì 21 novembre 2023, **una giornata (1.0 QM).**

**Luogo:** L'ideatorio dell'Università della Svizzera italiana, Cadro.

**Destinatari:** **facoltativo** per i docenti di fisica dei licei cantonali e di scienze naturali della SCC; a dipendenza dei posti disponibili il corso è aperto anche ai docenti di biologia e chimica.

La lista dei partecipanti verrà consegnata alla Sezione dell'insegnamento medio superiore per la registrazione dei QM.

**Per informazioni:** prof. Gioele Janett ([gioele.janett@edu.ti.ch](mailto:gioele.janett@edu.ti.ch), 079 614 28 72)

### Programma e orari del corso

Nell'ambito del progetto Agora "Sole, la nostra stella", L'Istituto ricerche solari Aldo e Cele Daccò (IRSOL) e L'ideatorio propongono una giornata di formazione continua focalizzata sulla fisica solare che si terrà martedì 21 novembre 2023 a L'ideatorio a Cadro. Tale giornata si compone di un aggiornamento di carattere scientifico, di un'esposizione di materiale e attività didattiche, e di una visita della mostra sul Sole allestita a L'ideatorio.

L'obiettivo principale della prima parte della mattinata è quello di fornire un aggiornamento e approfondimento sulla ricerca in fisica solare che possa evidenziarne gli aspetti più rilevanti. La direttrice dell'IRSOL Prof. Svetlana Berdyugina introdurrà la giornata con un'ampia presentazione sull'importanza della fisica solare e sull'impatto del Sole sulle condizioni ambientali terrestri, con una digressione sullo studio degli esopianeti. In seguito, il Dr. Luca Belluzzi si occuperà di introdurre l'ambito dello studio dei campi magnetici presenti sul Sole attraverso la spettropolarimetria. Il Dr. Renzo Ramelli presenterà infine la ricerca scientifica svolta dagli osservatori solari ticinesi, ovvero l'IRSOL e la Specola Solare Ticinese. Gli abstract di tali presentazioni sono allegati in fondo al documento.

L'obiettivo principale della seconda parte della mattinata è quello di presentare della attività didattiche nell'ambito della fisica solare e della spettropolarimetria già sperimentate in classe al liceo, evidenziandone gli aspetti formativi più rilevanti. Saranno inoltre presentati gli argomenti trattati in alcuni lavori di maturità svolti nell'ambito della fisica solare. Tali attività sono quindi pensate per poter essere inserite nella pratica d'insegnamento. Questa seconda parte verrà condotta dai ricercatori IRSOL e insegnanti liceali Dr. Renzo Ramelli e Dr. Gioele Janett in collaborazione con il direttore della Specola Solare Ticinese e divulgatore scientifico Marco Cagnotti.

Il pomeriggio prevede dapprima una visita guidata alla mostra "Sole, la nostra stella" sviluppata e allestita in collaborazione da L'ideatorio e dall'IRSOL, la quale ha un carattere divulgativo e si rivolge a un vasto pubblico, tra cui le classi liceali. È prevista infine una visita del planetario presente a L'ideatorio condotta dal Dr. Giovanni Pellegrini.

La struttura della giornata è riassunta nella tabella sottostante.

08.30 - 09.00	"Il Sole, la nostra stella"	Svetlana Berdyugina
09.00 - 09.30	"La spettropolarimetria solare"	Luca Belluzzi
09.30 - 10.00	"Gli osservatori solari ticinesi"	Renzo Ramelli
10.00 - 10.15	Pausa caffè	
10.15 - 12.00	Presentazione attività didattiche, discussione e domande.	Renzo Ramelli, Gioele Janett, Marco Cagnotti
12.00 - 13.30	Pausa pranzo	
13.30 - 15.00	Visita guidata mostra " <i>Sole, la nostra stella</i> "	Janos Cont, Alessio Lavio
15.00 - 15.15	Pausa caffè	
15.15 - 16.30	Visita guidata del planetario	Giovanni Pellegri

Questo corso di formazione prevede una continuazione, che si compone di una mezza giornata che si terrà durante la primavera 2024 nella quale è prevista una visita guidata degli osservatori solari ticinesi, ovvero la Specola Solare Ticinese e l'IRSOL a Locarno-Monti.

### Modalità di iscrizione

È possibile iscriversi alla giornata di formazione tramite il seguente [link](#).

### Prenotazione pranzo

Per chi fosse interessato è possibile pranzare assieme presso il "Grotto Lengina" raggiungibile a piedi in pochi minuti da L'ideatorio. Il costo del pranzo verrà saldato dai singoli partecipanti.

### Abstracts

#### Il Sole, la nostra stella

La luce del giorno è qualcosa che diamo per scontato, poiché essa ci è continuamente fornita in maniera gratuita dalla nostra stella, il Sole.

Sappiamo bene che una grande quantità di energia viene liberata nel nucleo solare attraverso la fusione dell'idrogeno in elio. In seguito, le onde luminose generate si diffondono lentamente attraverso l'intero volume del Sole, fino a fuoriuscire dall'atmosfera solare e attraversare lo spazio aperto. Parte di tale luce solare giunge sulla Terra, dove piante, batteri e altri organismi autotrofi impiegano la fotosintesi per immagazzinare l'energia solare sotto forma di sostanze organiche nei loro corpi. Le forme di vita eterotrofe consumano tali sostanze organiche, permettendo lo sviluppo di organismi sempre più complessi. È davvero incredibile che questa catena energetica abbia origine nel nucleo del Sole. Sappiamo inoltre che l'energia solare è usata dagli esseri umani per prolungare le ore diurne, mantenere una temperatura confortevole nelle case e progredire tecnologicamente. Ci possiamo quindi porre una domanda: cosa accade invece per le altre stelle e sui rispettivi sistemi planetari? Dal momento che tutte le stelle forniscono gratuitamente energia ai loro pianeti, i cosiddetti esopianeti, significa che anche su di essi potrebbero essersi sviluppate forme di vita? Attualmente, cerchiamo la vita fotosintetica sugli esopianeti con l'aiuto della luce stellare riflessa dalle loro superfici e dagli organismi fotosintetici presenti su di esse.

Lo studio del Sole attraverso la spettropolarimetria Il magnetismo è attualmente uno degli aspetti più studiati del Sole, essendo ritenuto alla base della maggior parte dei fenomeni più interessanti e spettacolari che si osservano sulla nostra stella. Una delle grandi sfide della fisica solare di oggi è quella di misurare l'intensità e l'orientazione del campo magnetico nelle varie regioni dell'atmosfera del

Sole, dalla fotosfera alla corona, con tecniche che permettano di rilevare anche i campi più deboli. Il principale strumento per lo studio dei campi magnetici sul Sole (e su qualsiasi altro oggetto astronomico) è la spettropolarimetria. In questo incontro verranno presentate le basi teoriche di questa disciplina, ricordando i principali meccanismi fisici attraverso cui il campo magnetico lascia la sua

impronta sulla polarizzazione della radiazione, e verranno mostrati alcuni recenti risultati della ricerca in questo campo.

Gli osservatori solari ticinesi A Locarno si trovano due strutture di ricerca che si dedicano all'osservazione del Sole in ambiti complementari: la Specola Solare Ticinese e l'Istituto ricerche solari Aldo e Cele Daccò (IRSOL). La prima si occupa principalmente di monitorare l'attività solare e il relativo ciclo tramite il conteggio giornaliero dei gruppi e delle macchie solari, contribuendo a continuare una serie di dati che copre ormai più di 4 secoli. L'IRSOL si focalizza sulla spettropolarimetria ad alta precisione, tramite la quale è possibile in particolare misurare e studiare l'evoluzione dei campi magnetici presenti nell'atmosfera solare e i vari fenomeni ad essi connessi. Lo strumento chiave dell'IRSOL è il polarimetro ZIMPOL, sviluppato in casa in collaborazione con la SUPSI. Esso è installato presso il proprio telescopio Gregory-Coudé a Locarno, ma viene pure utilizzato in campagne osservative esterne presso il più grande telescopio solare europeo GREGOR a Tenerife. L'IRSOL partecipa pure in un consorzio europeo per il grande progetto dell'European Solar Telescope (EST).