

Quant' è piccola il mondo

INCONTRARE LE NANOSCIENZE
NELLA VITA DI TUTTI I GIORNI

PROGETTO DI DIDATTICA DELLA CHIMICA A CURA DI:

ALICE VETRANO

ELENA ALLEGRIITI

ROBERTA COLAIEZZI

GIUSEPPE DI VITO NOLFI



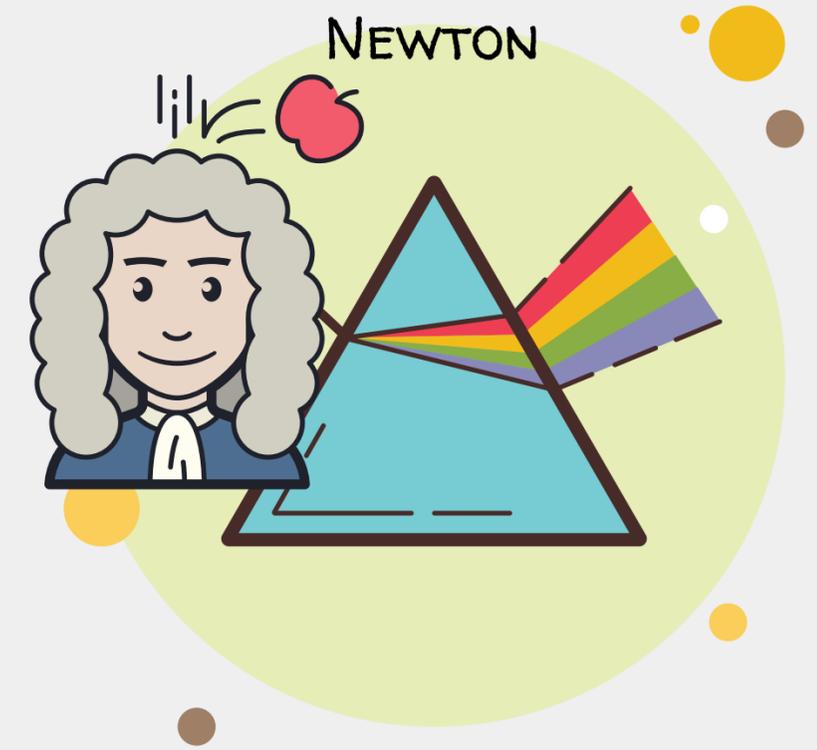
Progetto

- **TARGET:** STUDENTI DELLE SCUOLE SECONDARIE DI SECONDO GRADO (ETÀ 17-19 ANNI)
- **ARGOMENTI PRINCIPALI TRATTATI:** RADIAZIONE ELETTROMAGNETICA, IL COLORE, PRINCIPALI FENOMENI OTTICI DELLA LUCE, L'OZONOSFERA, RADIAZIONI UV E DANNI SULLA PELLE, FILTRI SOLARI INORGANICI, NANOPARTICELLE E LORO PROPRIETÀ, COLLOIDI E LORO PROPRIETÀ.
- **ESPERIENZA DI LABORATORIO:** SINTESI DI NANOPARTICELLE DI OSSIDO DI ZINCO, VALUTAZIONE DEL LORO POTERE DI FILTRO SOLARE INORGANICO.
- **OBIETTIVI SPECIFICI DELL'ATTIVITÀ:** COMPRENDERE CHE L'INTERAZIONE TRA LUCE E MATERIA PERMETTE DI SCOPRIRE IMPORTANTI PROPRIETÀ DELLE SOSTANZE CHIMICHE, CONOSCERE LE PROPRIETÀ DI NANOPARTICELLE E COLLOIDI.
- **COMPETENZE RICHIESTE:** CONOSCENZA BASE DELLO SPETTRO ELETTROMAGNETICO.
- **COMPETENZE DA ACQUISIRE:** SAPER COMMENTARE I RISULTATI DELL'ESPERIENZA DI LABORATORIO IN BASE AGLI ARGOMENTI TRATTATI DURANTE LA LEZIONE.

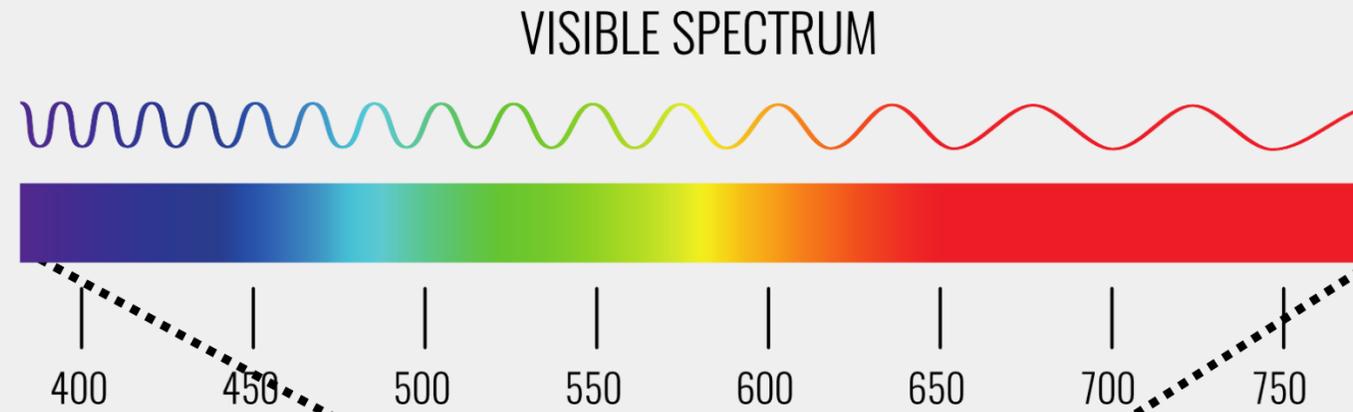
Spettro elettromagnetico

ESPERIMENTO DEL PRISMA DI

NEWTON



L'INSIEME DI TUTTE LE POSSIBILI
FREQUENZE DELLA RADIAZIONE
ELETTROMAGNETICA.



ONDE RADIO

MICROONDE

INFRAROSSO

VISIBILE

ULTRAVIOLETTO

RAGGI X

RAGGI GAMMA

LUNGHEZZA
D'ONDA (METRI)

10^3

10^{-2}

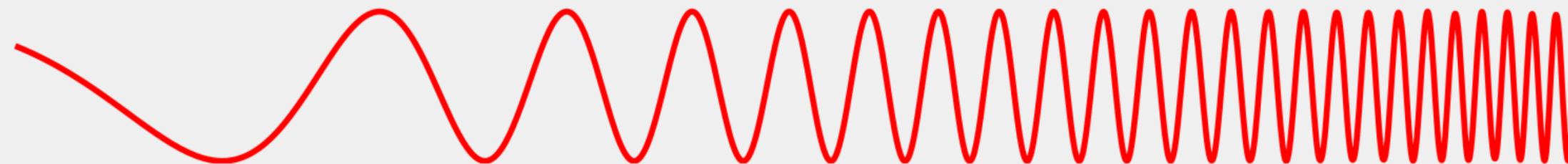
10^{-5}

10^{-6}

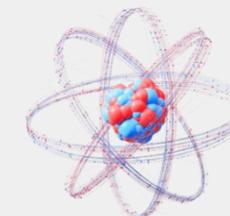
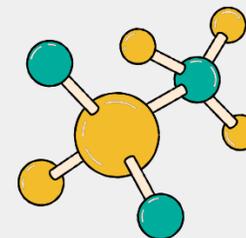
10^{-8}

10^{-10}

10^{-12}



CIRCA LE DIMENSIONI DI:



Fenomeni caratteristici delle onde

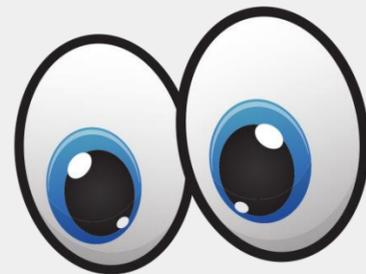
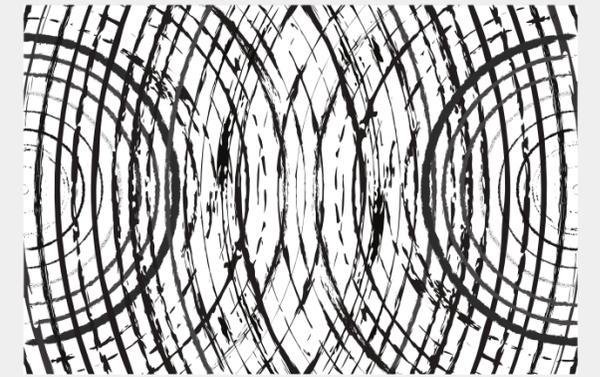


RIFRAZIONE

RIFLESSIONE

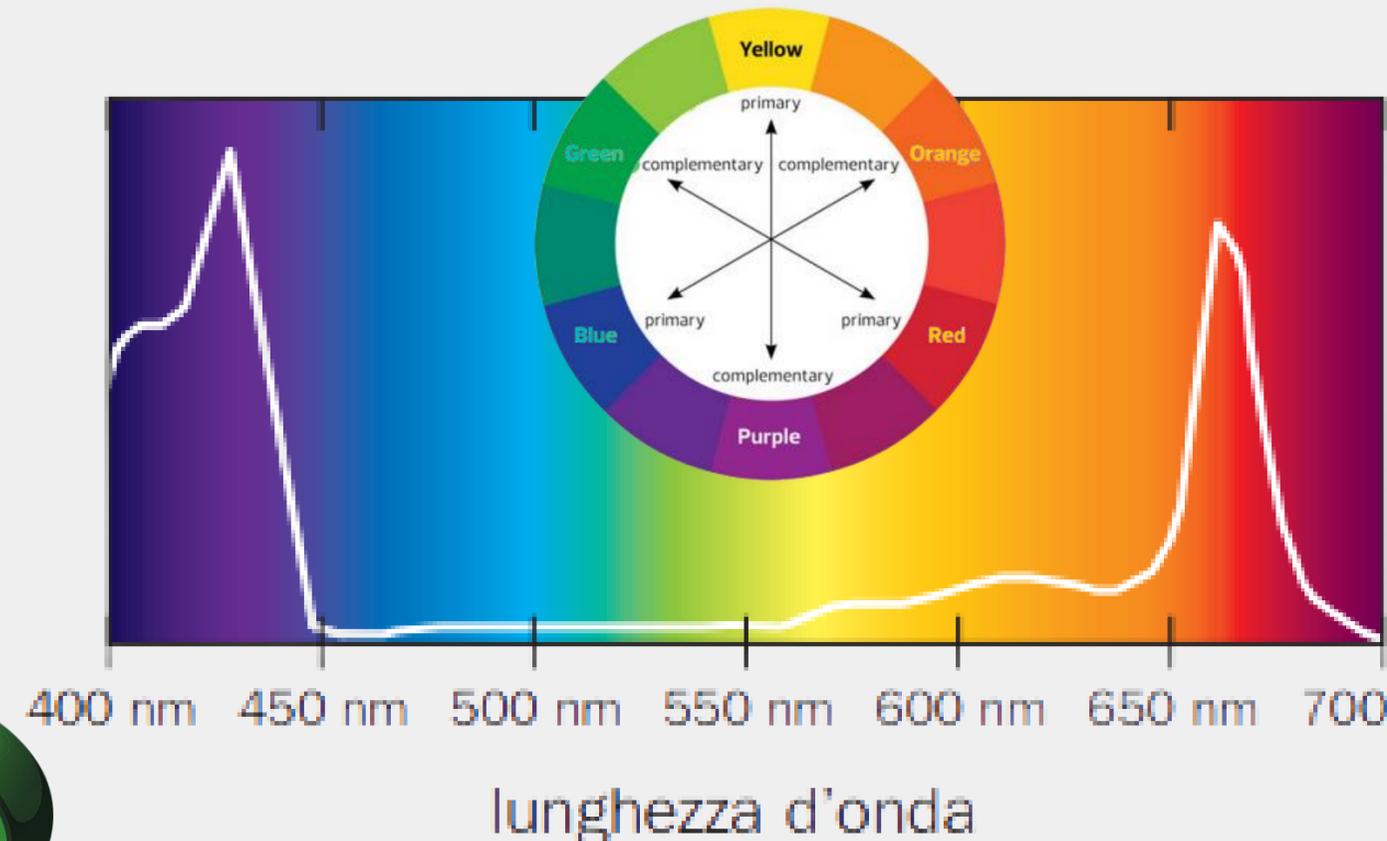
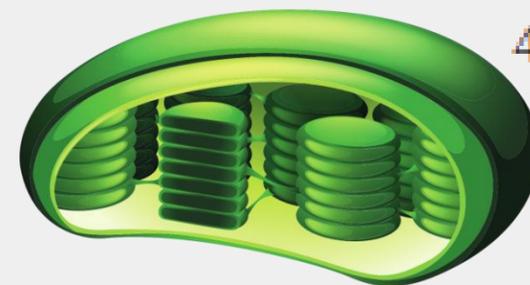
DIFFUSIONE

SOVRAPPOSIZIONE
E INTERFERENZA



OOOH IT'S GREEN

IL COLORE PERCEPITO DALL' OCCHIO
UMANO È CORRELATO ALLE
LUNGHEZZE D'ONDA,
DIFFUSE DALLE SUPERFICI, CHE
RAGGIUNGONO L' OCCHIO



lunghezza d'onda



STRATOSFERA

L'ATMOSFERA

(DAL GRECO ATMÒS, «VAPORE» E SPHÀIRA, «SFERA») È UN INVOLUCRO GASSOSO CHE CIRCONDA UN CORPO CELESTE, LE CUI MOLECOLE SONO TRATTENUTE DALLA FORZA DI GRAVITÀ DEL CORPO STESSO. L'ATMOSFERA TERRESTRE NON PRESENTA UNA STRUTTURA OMOGENEA E PER QUESTO VIENE SUDDIVISA IN 5 STRATI CHE PRESENTANO CARATTERISTICHE DIVERSE

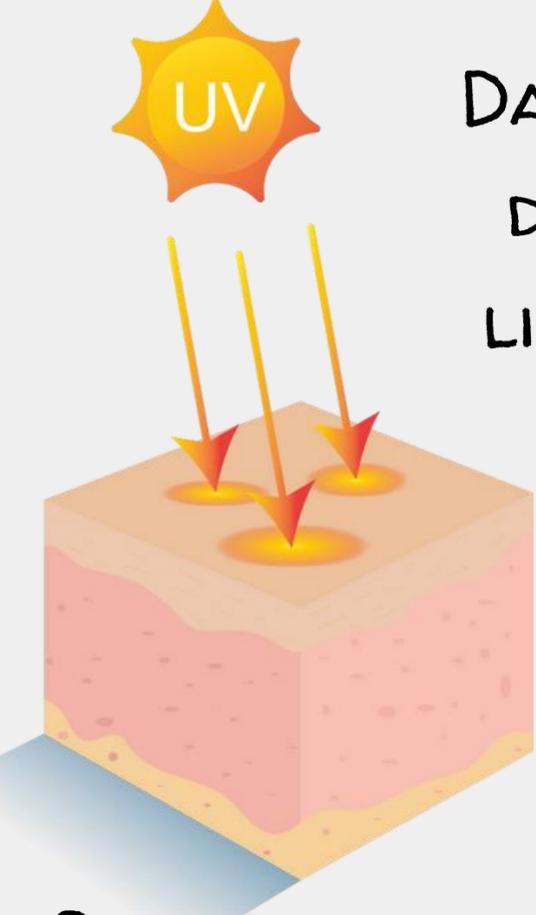
Formazione Ozono
 $O_2 + \text{radiazione UV} \rightarrow O \cdot + O \cdot$
 $O \cdot + O_2 \rightarrow O_3$

deplezione Ozono
 $O_3 + \text{radiazione UV} \rightarrow O_2 + O \cdot$

durante la notte
 $O_3 + O \cdot \rightarrow 2 O_2$

CFC
 $CFCl_3 + \text{radiazione UV} \rightarrow Cl \cdot + CFCl_2 \cdot$
 $Cl \cdot + O_3 \rightarrow ClO \cdot + O_2$
 $ClO \cdot + O \cdot \rightarrow Cl \cdot + O_2$

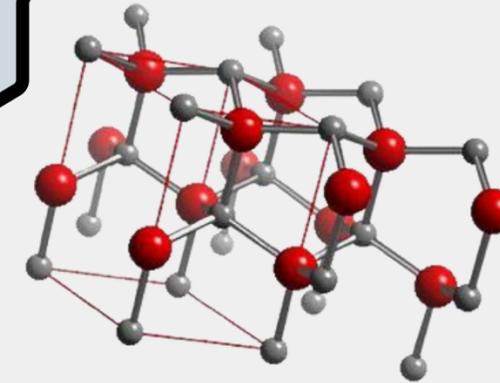
SI STIMA CHE UN SINGOLO ATOMO DI CLORO POSSA DISTRUGGERE 100.000 MOLECOLE DI OZONO PRIMA DI COMBINARSI CON ALTRE SOSTANZE, COME IL METANO, E TORNARE NELLA TROPOSFERA.



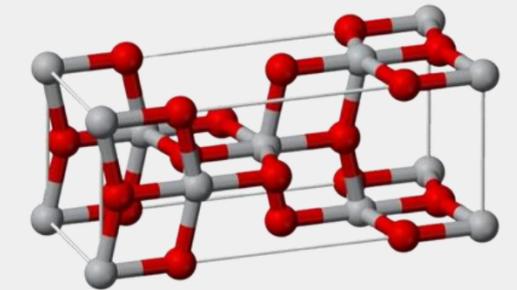
DATO IL LIMITATO POTERE PENETRANTE DELLE RADIAZIONI UV, I DANNI SONO LIMITATI ALLA PELLE, AGLI OCCHI E, IN CIRCOSTANZE PARTICOLARI, ALLA CAVITÀ ORALE.



FILTRI SOLARI: SONO MOLECOLE CHE PRINCIPALMENTE ASSORBONO O RIFLETTONO LE RADIAZIONI ULTRAVIOLETTE



Ossido di Zinco



Biossido di Titanio

Anatasio

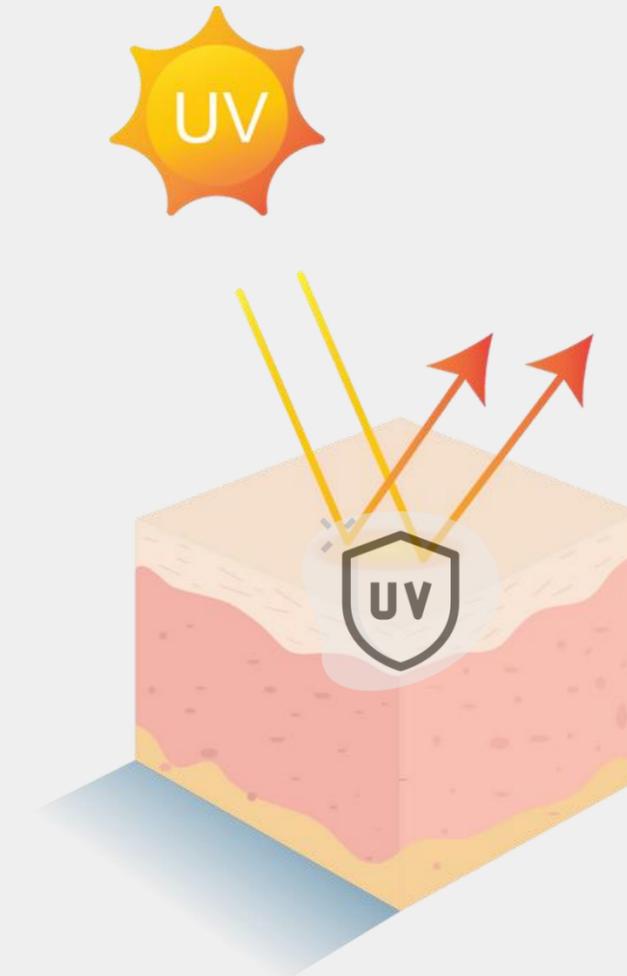
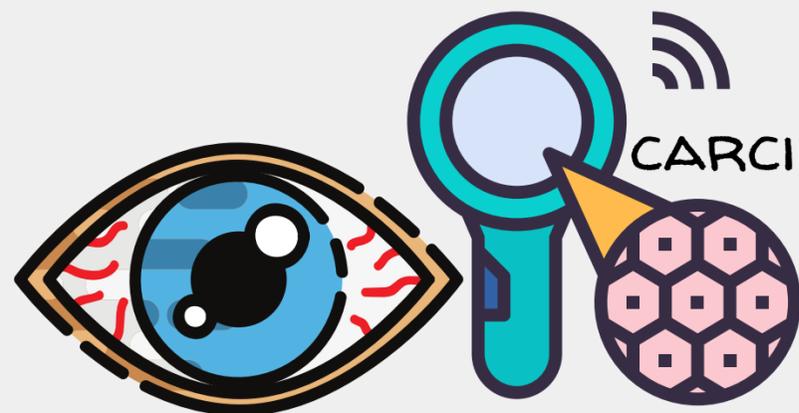


GLI EFFETTI DI UN' ESPOSIZIONE PROLUNGATA A RADIAZIONI UV SONO:

- PRECOCE INVECCHIAMENTO DELLA PELLE
- FORMAZIONE DI CELLULE EPIDERMICHE PRECANCEROSE
- COMPARSA DI ALCUNE FORME DI CATARATTA

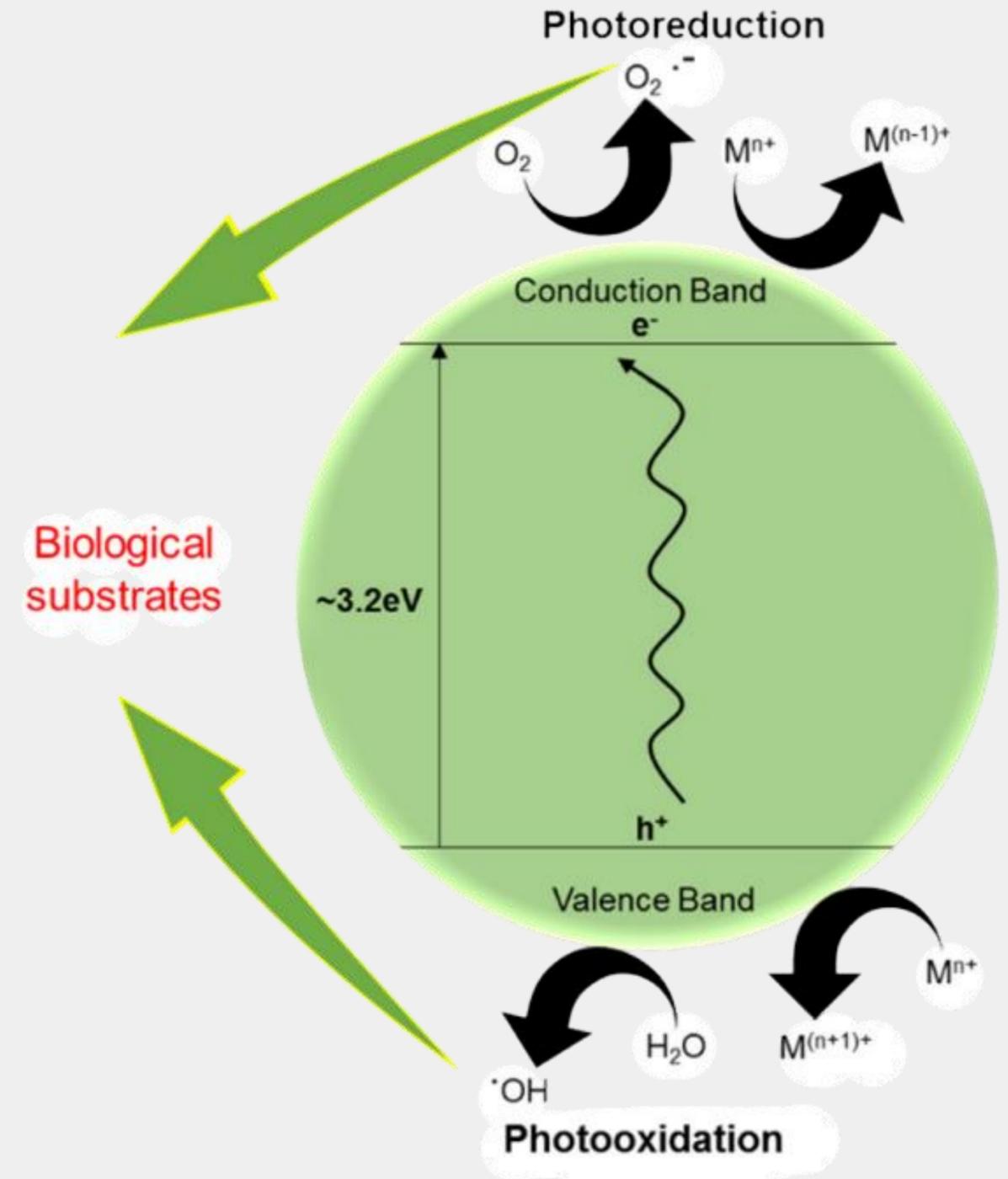
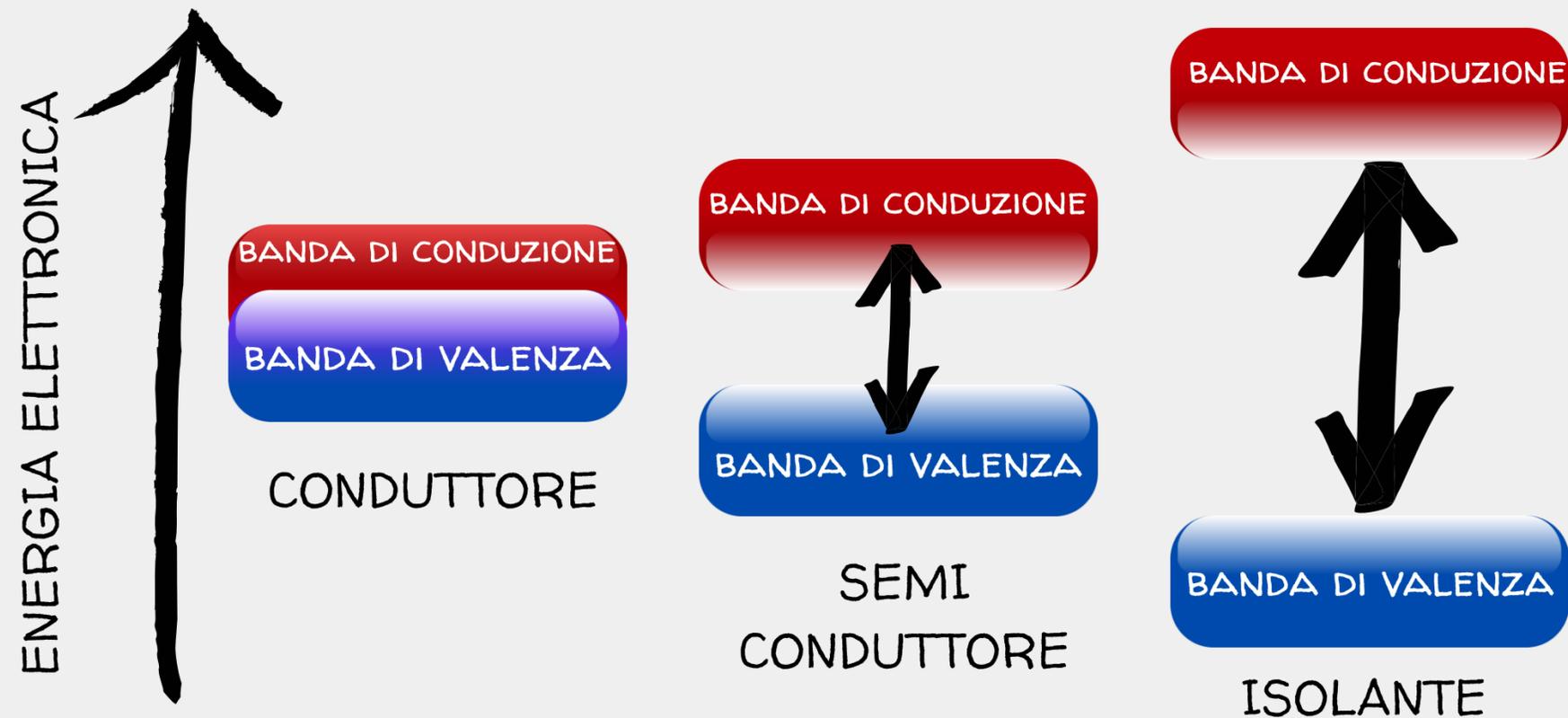


CARCINOMI E MELANOMI DELLA CUTE E DEGLI OCCHI



ZnO vs TiO₂

ENTRAMBI SONO SEMICONDUCTORI MA IL BROSSIDO DI TITANIO HA MAGGIORI PROPRIETÀ FOTOCATALITICHE, QUINDI QUANDO ESPOSTO A RADIAZIONI UV GENERA RADICALI LIBERI CHE COMPORTANO STRESS OSSIDATIVO



L'OSSIDO DI ZINCO: DALLE CREME ALLE VERNICI



L'OSSIDO DI ZINCO BIANCO È
UTILIZZATO COME PIGMENTO NELLA
VERNICE, COSÌ COME IL BIOSSIDO DI
TITANIO MA RISULTA ESSERE MENO
OPACO



01 BIANCO ZINCO
Zinc white / Blanc de zinc
Zinkweiss / Blanco de zinc



INCI (INTERNATIONAL NOMENCLATURE OF COSMETIC INGREDIENTS):

Coco-Caprylate (solvente derivato dal cocco), Butyloctyl Saicylate (agente condizionante della pelle), Zinc Oxide (agente di protezione solare ad ampio spettro), Bis-Ethylhexyloxyphenol Methoxyphenyl Triazine (assorbitore UV ad ampio spettro), Diethylamino Hydroxybenzoyl Hexyl Benzoate (filtro UV biologico), Polyhydroxystearic Acid (agente disperdente), Hydrogenated Castor Oil (emolliente), Silica (agente per migliorare la texture), Corn Starch Modified (agente per migliorare/opacizzare la texture), Stearic Acid (acido grasso)

PROPRIETÀ:

- LENITIVE
- PROTETTIVE
- ANTISETTICHE





NANOPARTICELLE E PROPRIETA'

LE NANOPARTICELLE SONO PARTICELLE DI MATERIALI INORGANICI CON DIMENSIONI TRA 1 NM E 1 μM.

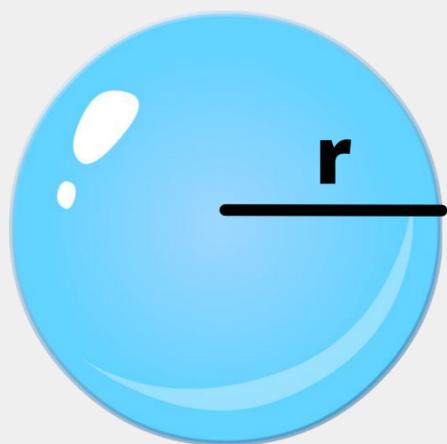
RISONANZA LOCALIZZATA DELLA SUPERFICIE PLASMONICA

MACROSCOPICAMENTE

LE LORO PROPRIETA' DIPENDONO NON SOLO DALLA LORO COMPOSIZIONE, MA ANCHE DALLA LORO DIMENSIONE E DALLA LORO FORMA.



LE NANOPARTICELLE HANNO UN ELEVATISSIMO RAPPORTO SUPERFICIE /VOLUME



$$Area = 4\pi r^2$$

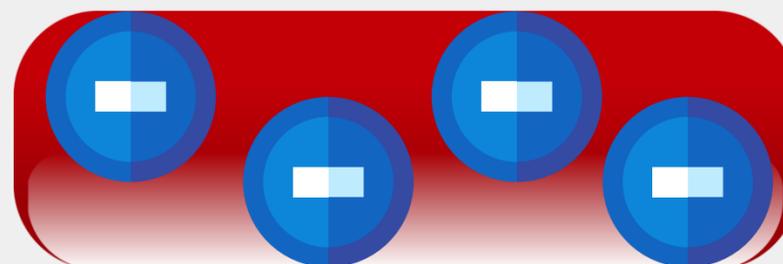
$$Volume = \frac{4}{3}\pi r^3$$

RADIAZIONE LUMINOSA

~~PLASMA~~

METALLO

BANDA DI CONDUZIONE

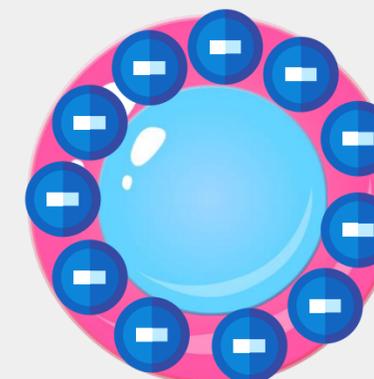


RADIAZIONE LUMINOSA

PLASMA

NANOSCOPICAMENTE

NANOPARTICELLA METALLICA



DIMENSIONE PARTICELLE SOLUTO:

< DI 1 NANOMETRO

SOLUZIONE
OMOGENEA



- LIMPIDE
- PROPRIETÀ COLLIGATIVE
- EFFETTO TYNDALL



1 NANOMETRO < 1 MICRON

COLLOIDE



- TORBIDE
- PROPRIETÀ COLLIGATIVE
- EFFETTO TYNDALL

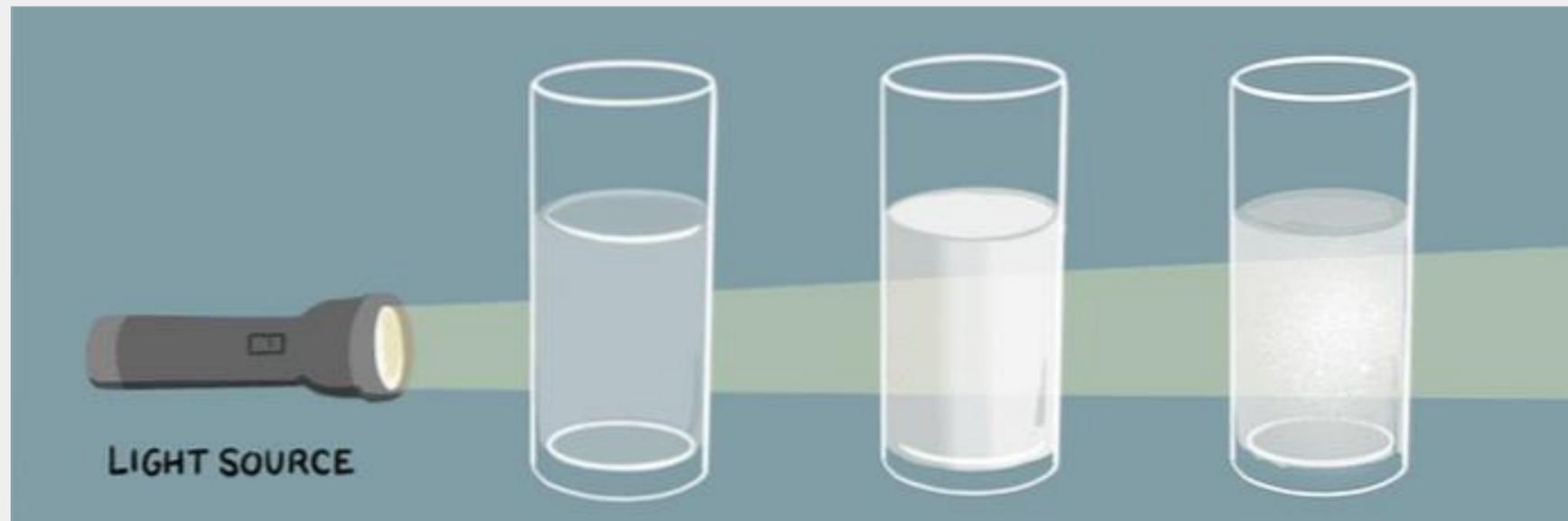


> 1 MICRON

DISPERSIONE
ETEROGENEA



- TORBIDE
- PROPRIETÀ COLLIGATIVE
- EFFETTO TYNDALL



SOLUZIONE
OMOGENEA

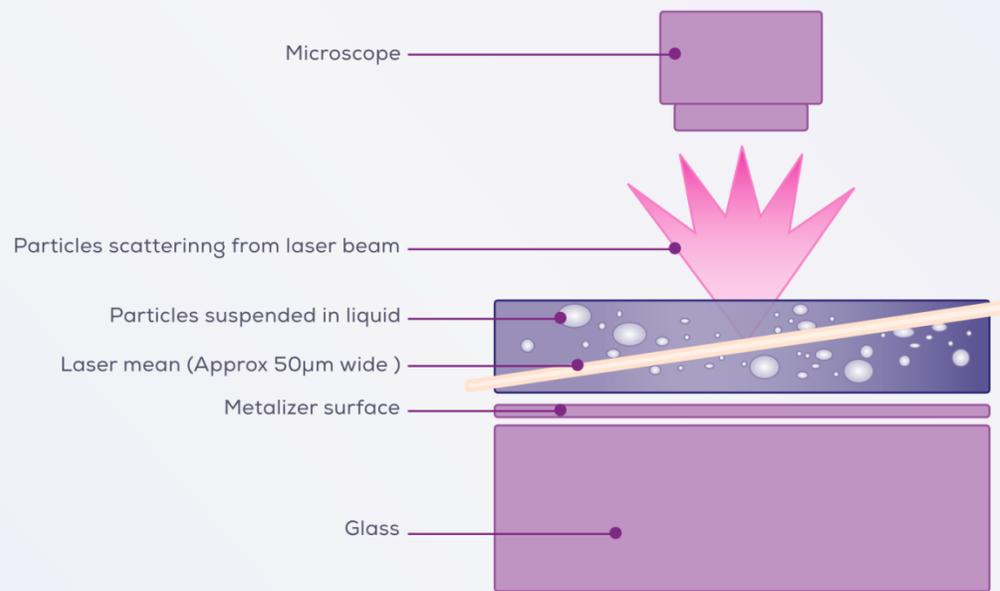
COLLOIDE

DISPERSIONE
ETEROGENEA

QUESTO EFFETTO È DOVUTO ALLO SCATTERING DELLA LUCE DATO DALLA PRESENZA DELLE PARTICELLE DISPERSE AVENTI UN DIAMETRO MEDIO MAGGIORE DELLA LUNGHEZZA D'ONDA DELLA RADIAZIONE INCIDENTE

CARATTERIZZAZIONE DELLE NANOPARTICELLE

ANALISI DIMENSIONALE

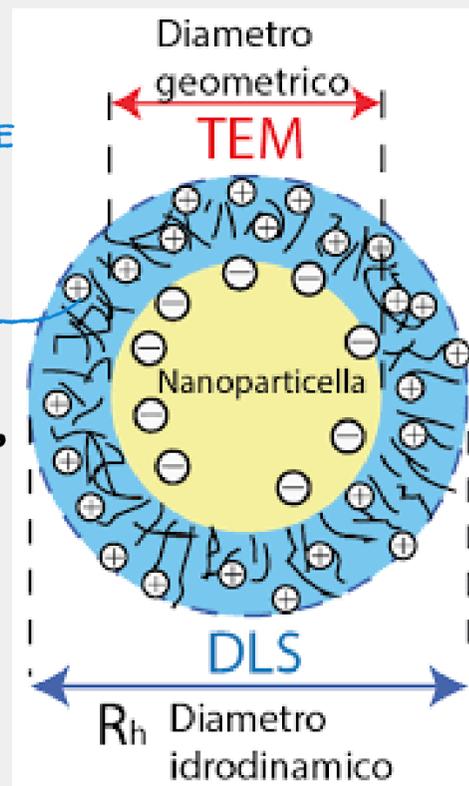


MONITORA IL MOVIMENTO DELLE PARTICELLE TRAMITE

LA DIFFUSIONE DELLA LUCE

CALCOLARE UNA COSTANTE DI DIFFUSIONE, CHE VIENE UTILIZZATA NELL'EQUAZIONE DI STOKES-EINSTEIN PER CALCOLARE I DIAMETRI IDRODINAMICI.

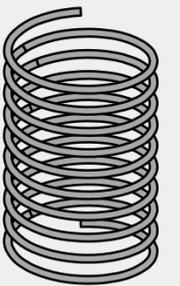
STRATO DIPOLARE ELETTRICO



SPETTROSCOPIA IR

LA RADIAZIONE INFRAROSSA PUÒ ESSERE ASSORBITA DALLE MOLECOLE E CONVERTITA IN ENERGIA

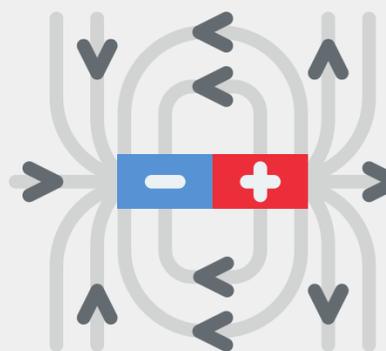
VIBRAZIONALE

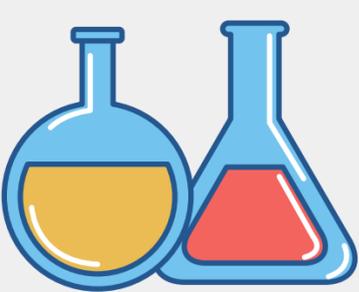


CI SARÀ INTERAZIONE CON LA RADIAZIONE SOLO SE DURANTE LA VIBRAZIONE SI HA VARIAZIONE DEL MOMENTO DI DIPOLO ELETTRICO

IL MOMENTO DI DIPOLO È TANTO PIÙ GRANDE QUANTO MAGGIORE È LA DIFFERENZA DI ELETTRONEGATIVITÀ TRA I DUE ATOMI CHE COSTITUISCONO IL LEGAME

SE INTERPONIAMO UNA CELLA CON IL CAMPIONE TRA LA SORGENTE INFRAROSSA ED IL RIVELATORE, LA RADIAZIONE TRASMESSA, OVVERO QUELLA CHE ARRIVA AL RIVELATORE AVRÀ INTENSITÀ INFERIORE IN BASE ALL'ENERGIA ASSORBITA DAL CAMPIONE

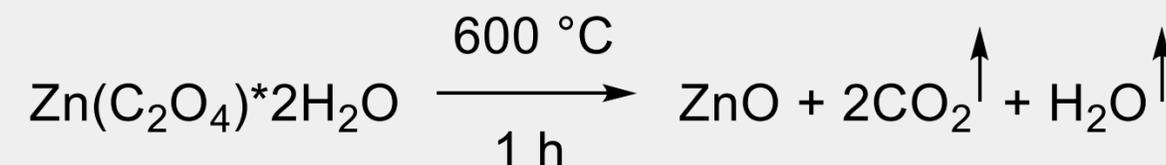
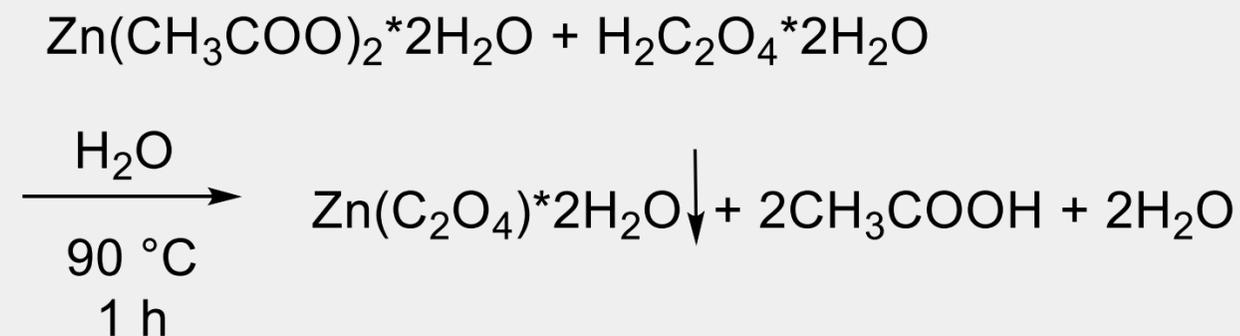




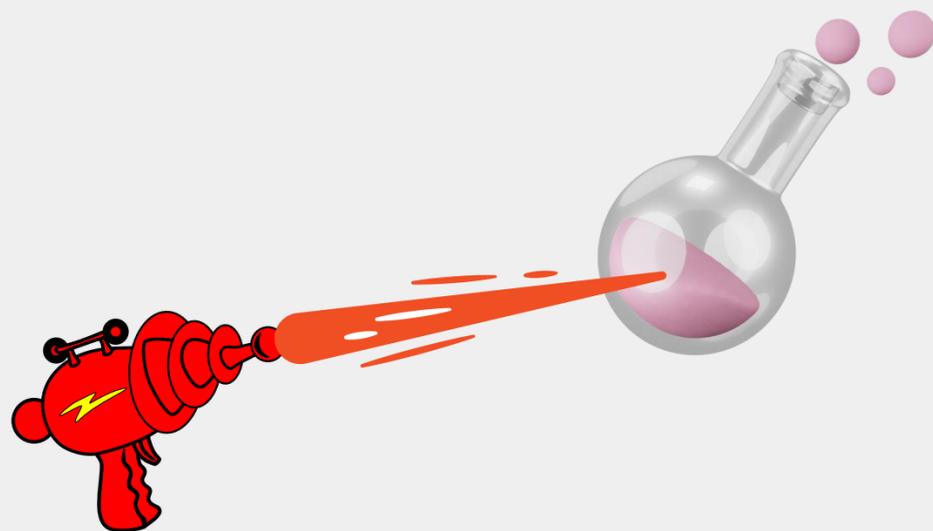
ESPERIENZA DI LABORATORIO: SINTESI DELLE NANOPARTICELLE DI OSSIDO DI ZINCO



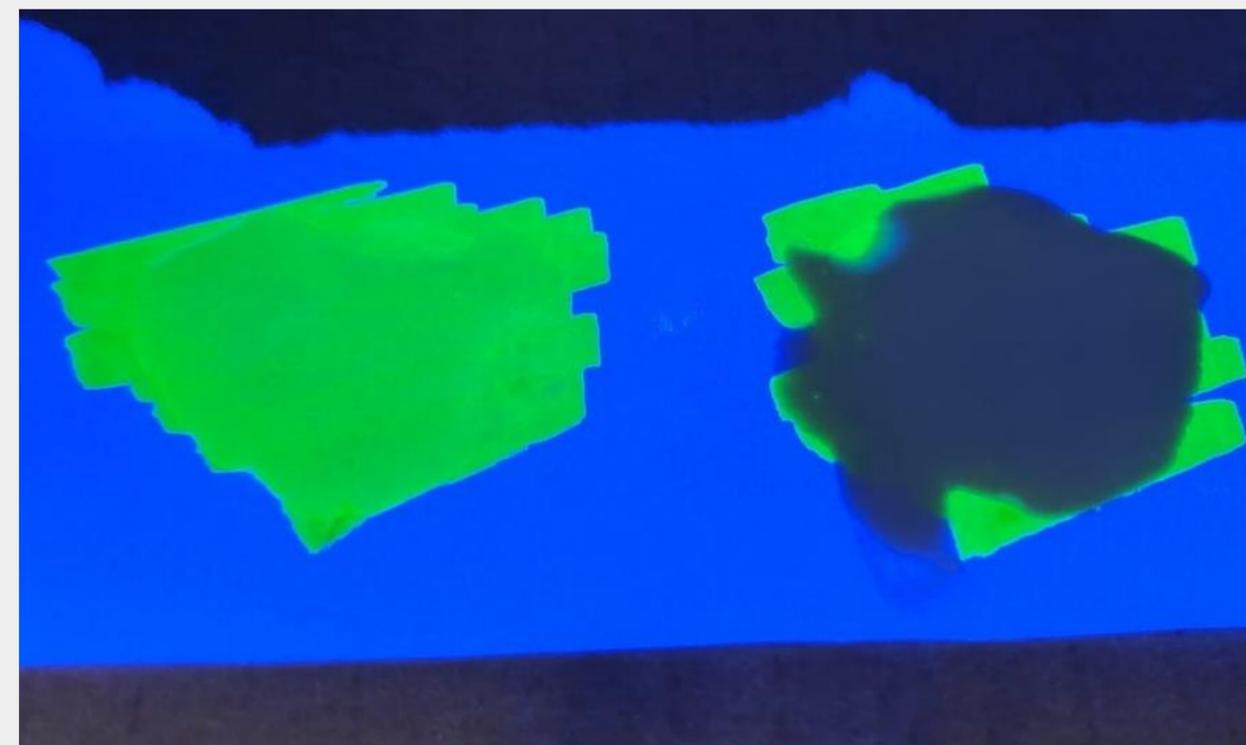
1- SINTESI DELLE NANOPARTICELLE DI OSSIDO DI ZINCO CON IL METODO DELL'OSSALATO



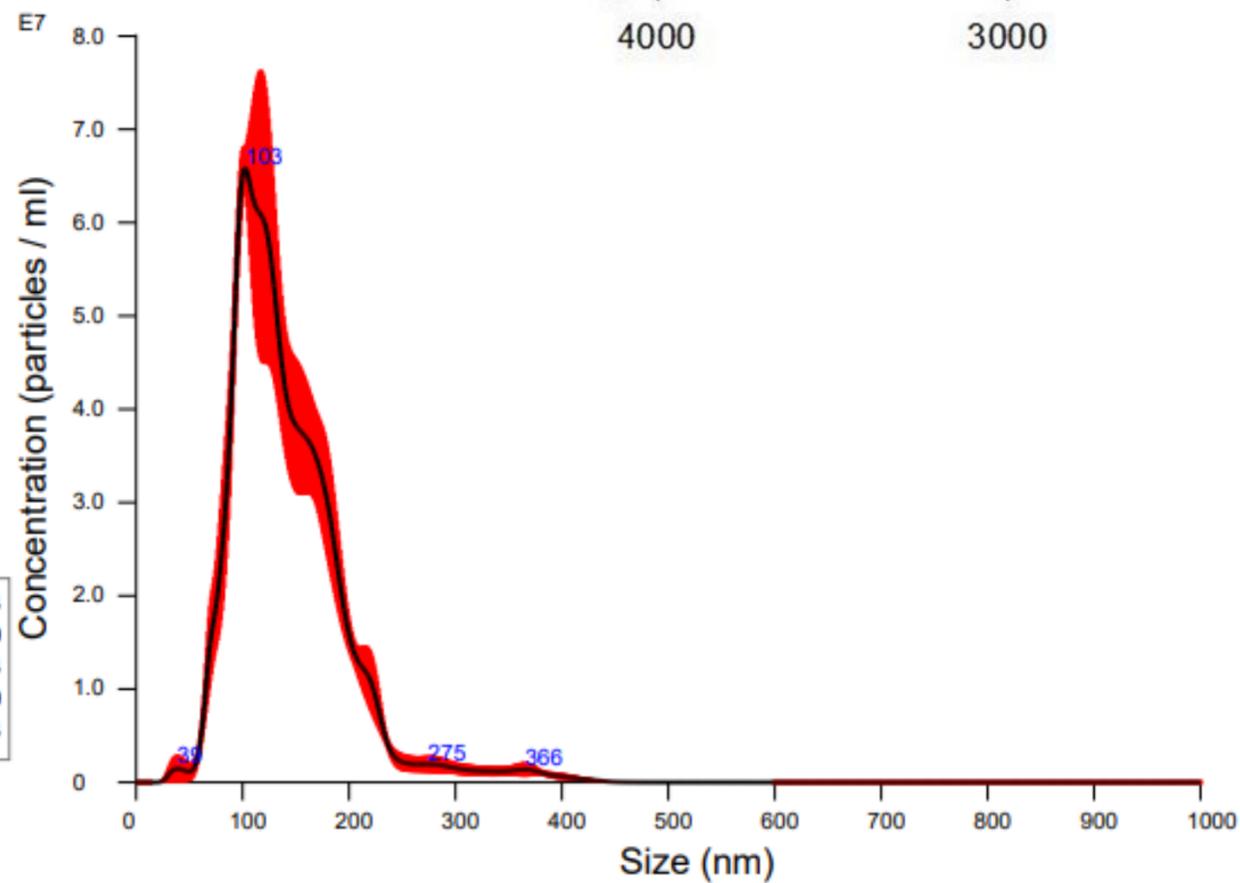
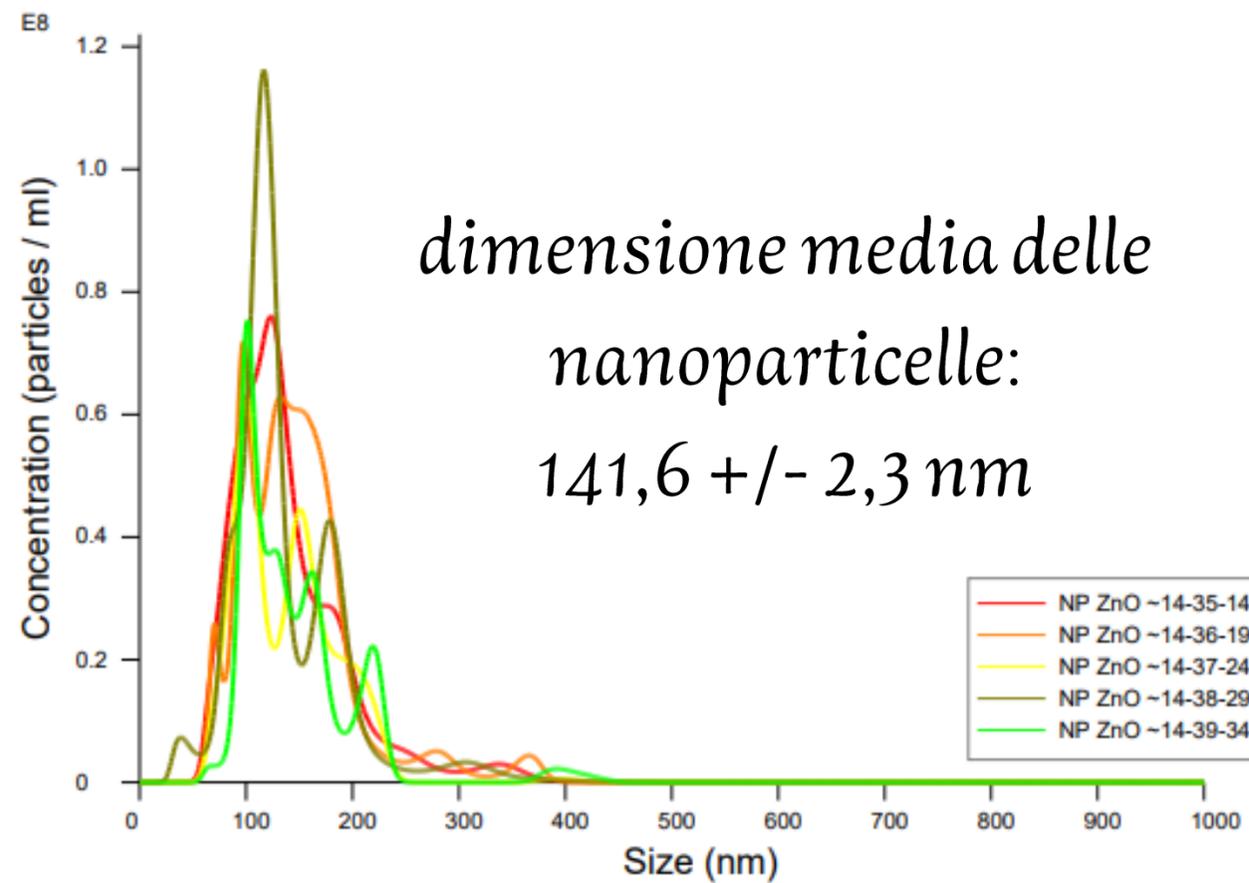
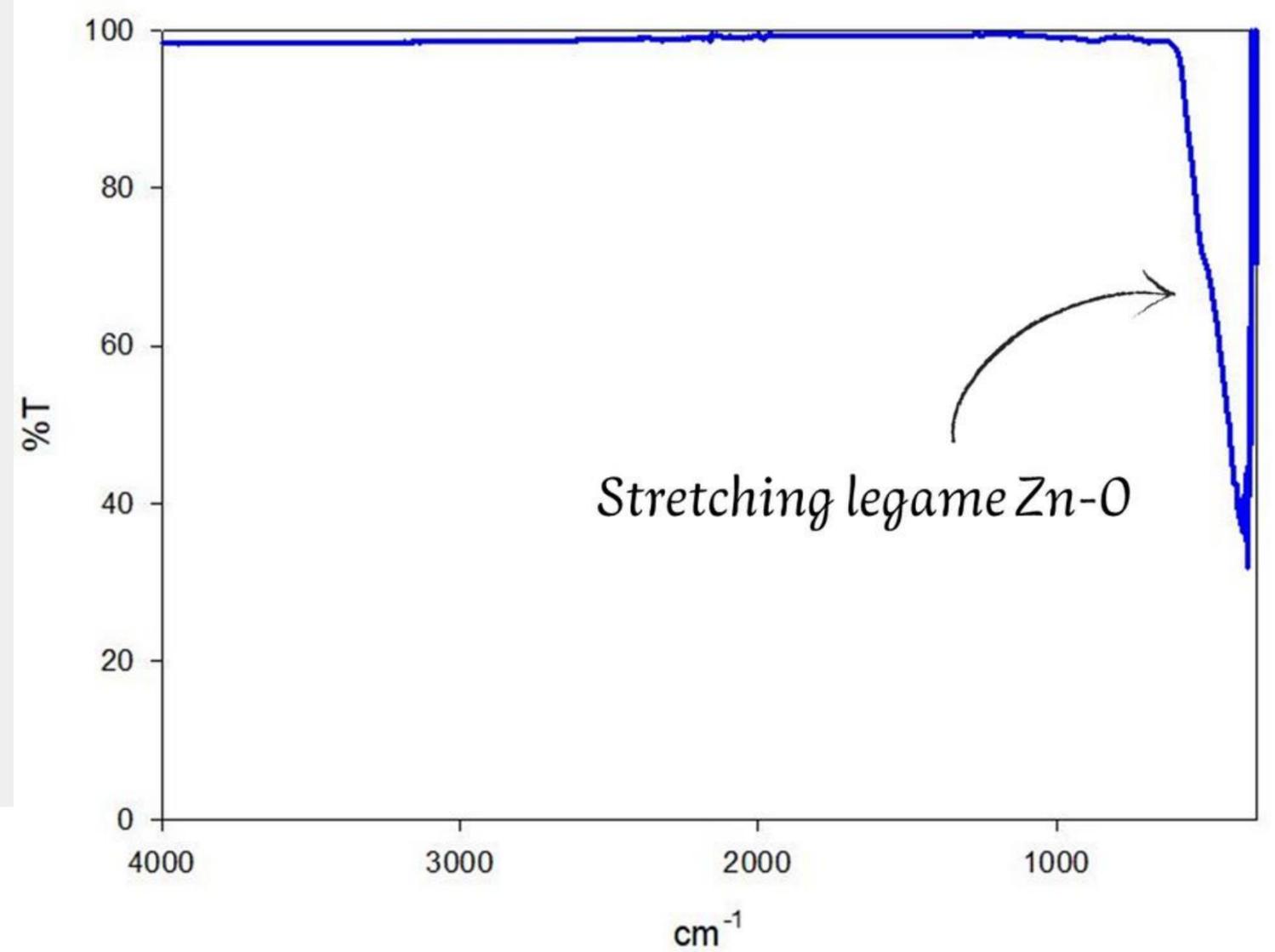
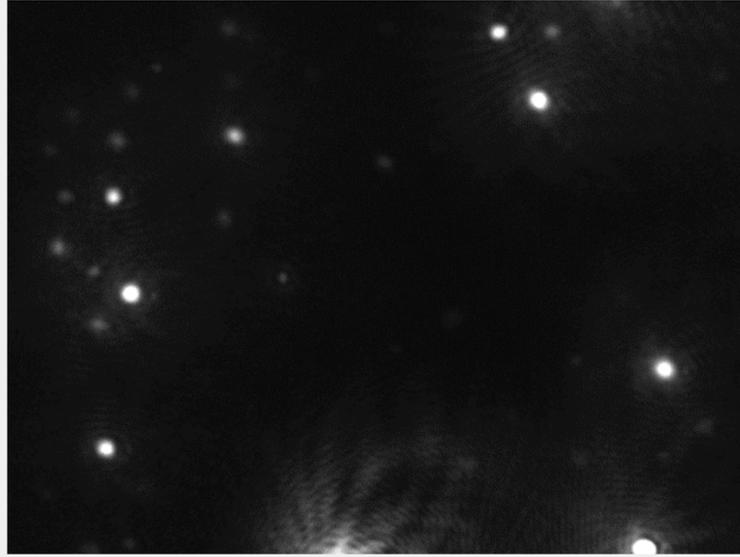
2- VALUTAZIONE DELL'EFFETTO TYNDALL SULLA SOLUZIONE DI REAZIONE



3- TEST DI ATTENUAZIONE DELLA LUCE UV IN PRESENZA DI NANOPARTICELLE DI ZNO DISPERSE IN GLICERINA



CARATTERIZZAZIONE DELLE NANOPARTICELLE





MATERIALI:

PER LA SINTESI DELLE NANOPARTICELLE:

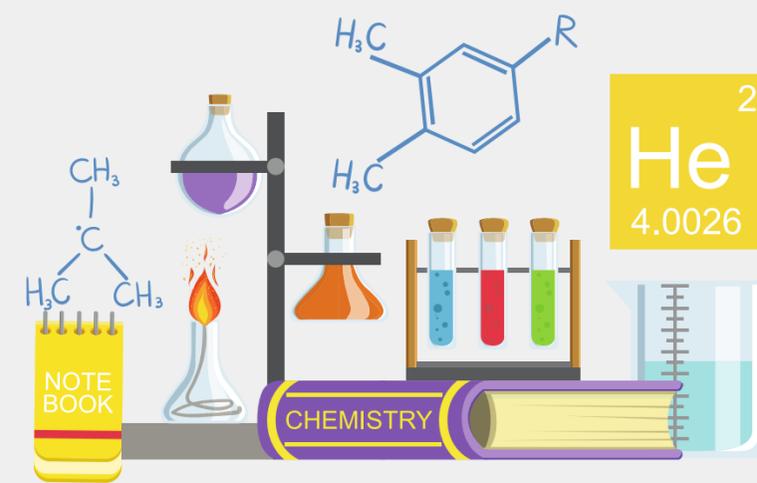
- ZINCO ACETATO DIIDRATO
- ACIDO OSSALICO
- ACQUA DISTILLATA

PER IL TEST DI ASSORBIMENTO DELLA LUCE UV:

- COLORANTE PIRANICO FLUORESCENTE EVIDENZIATORE
- NANOPARTICELLE DI ZNO
- LAMPADA UV

UTENSILI:

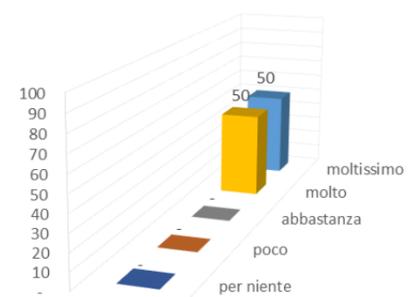
- PALLONE
- REFRIGERANTE
- MANTELLO RISCALDANTE
- PIPETTA PASTEUR
- MUFFOLA
- BECKER



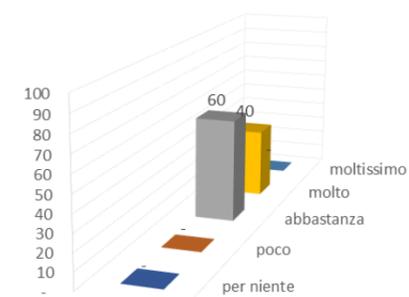
QUESTIONARIO DI GRADIMENTO PROGETTO DI DIDATTICA DELLA CHIMICA:

CON IL SEGUENTE QUESTIONARIO,
RIGOROSAMENTE ANONIMO, ABBIAMO
VOLUTO RILEVARE IL GRADO DI
SODDISFAZIONE DEGLI STUDENTI CHE
HANNO PARTECIPATO AL SUDETTO
PROGETTO.

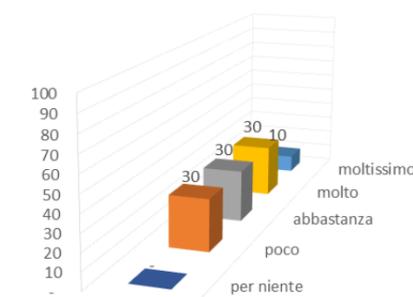
Rispetto alle aspettative che avevi prima di frequentarlo
il progetto si è rivelato utile?



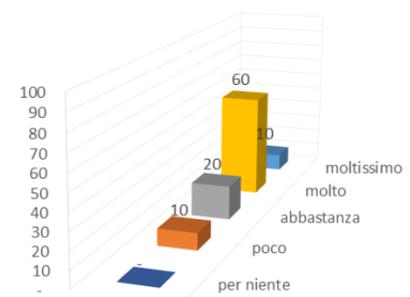
Frequentando questo progetto hai acquisito nuove
conoscenze?



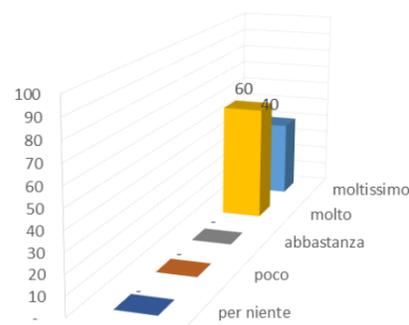
Frequentando questo progetto hai acquisito nuove
abilità operative?



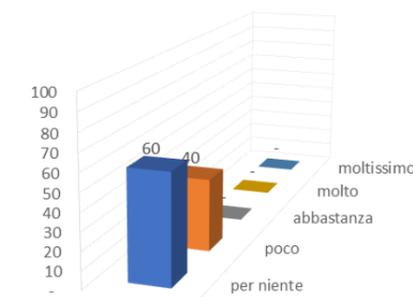
Ci sono cose imparate durante il progetto che ti saranno
utili nelle attività curriculari?



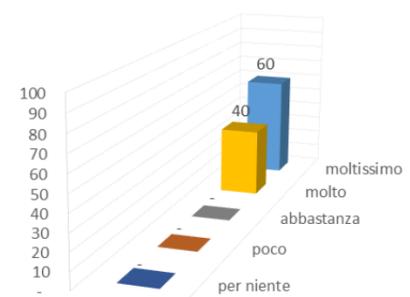
Le attività legate al progetto sono state interessanti?



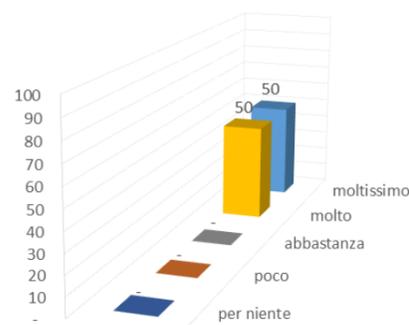
Hai incontrato difficoltà ad affrontare le attività
proposte?



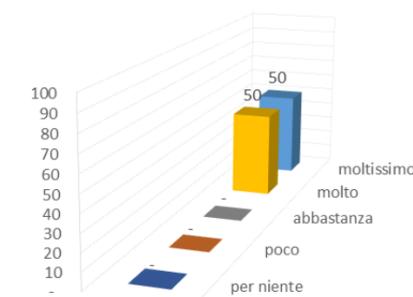
Gli argomenti trattati sono stati presentati in modo
chiaro?



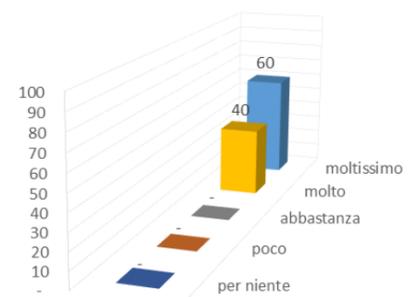
E' stato utilizzato un metodo di insegnamento efficace?



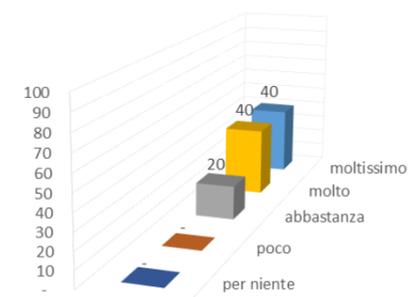
Le attività di laboratorio sono state utili
all'apprendimento degli argomenti proposti?



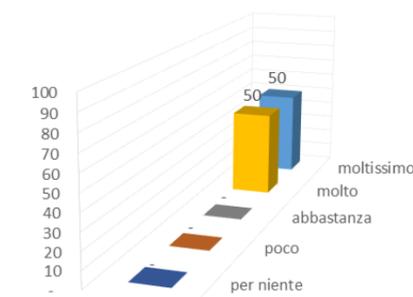
I docenti sono stati disponibili a rispondere a problemi e
domande?



Quanto sei soddisfatto del progetto in generale?



Quanto pensi sia opportuno riproporre il progetto ai
ragazzi delle classi successive?



*E come disse
Planck...*

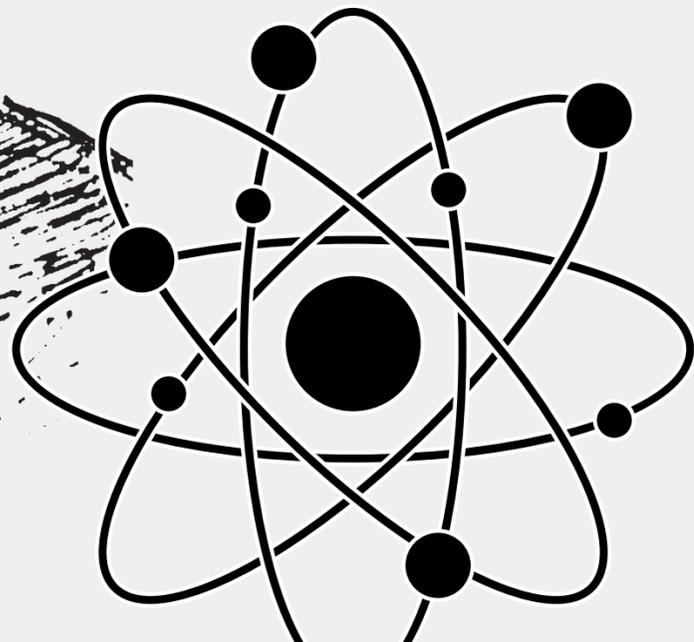
UnivAQ



DSFC
Dipartimento
di Scienze Fisiche
e Chimiche



Questa è Quanta!



Merci Obrigada

Grazie Gracias