

Obiettivi minimi di scienze naturali

CHIMICA INORGANICA

- Distingue tra osservazioni qualitative, osservazioni quantitative e ipotesi
- Sa individuare la tecnica di separazione per separare un dato sistema
- Sa distinguere tra un miscuglio e una sostanza
- Esprime un dato utilizzando correttamente le unità di misura
- Utilizza il dato di densità per distinguere i materiali
- Applica la definizione di concentrazione di una soluzione
- Individua le diverse forme di energia associata alla materia
- Sa interpretare un grafico relativo all’analisi termica di una sostanza
- Sa riconoscere una trasformazione chimica
- Associa a ogni elemento il suo simbolo
- Interpreta le informazioni di formule e modellini molecolari
- Comprende le informazioni presenti in un’equazione di reazione
- Individua le variabili associate alla trasformazione di un gas e come cambiano in una trasformazione
- Utilizza la tabella delle masse atomiche per determinare le masse molecolari
- Indica la massa molare delle diverse sostanze
- Associa a una data quantità chimica il corrispondente numero di particelle
- Utilizza il numero atomico (Z) e il numero di massa (A) per distinguere e rappresentare un isotopo
- Descrive la disposizione reciproca delle particelle subatomiche nell’atomo in base al modello atomico nucleare
- Effettua calcoli relativi al decadimento radioattivo
- Distingue tra le reazioni nucleari di fissione e di fusione

e scrive la disposizione degli elettroni in base al modello atomico di Bohr

- Riconosce un elemento chimico mediante il saggio alla fiamma
- Associa a ogni elemento la rappresentazione semplificata della configurazione elettronica
- Classifica gli elementi in metalli, non-metalli e semimetalli
- Individua le principali famiglie chimiche

- Utilizza i simboli di Lewis per prevedere il numero di legami che forma un atomo
- Distingue tra i diversi modelli di legame
- Utilizza la scala di elettronegatività per stabilire la polarità di un legame covalente
- Descrive le proprietà dei metalli, delle sostanze molecolari e dei composti ionici
- Stabilisce se una molecola è polare o apolare
- Distingue tra le diverse forze che si stabiliscono tra le particelle costituenti le sostanze
- Prevede se due sostanze sono solubili o miscibili
- Assegna, nota la formula di una specie chimica, il numero di ossidazione a ciascun elemento
- Riconosce la classe di appartenenza dalla formula o dal nome di un composto
- Distingue sperimentalmente i composti con proprietà acide e basiche
- Utilizza le regole della nomenclatura IUPAC
- Bilancia le equazioni delle reazioni di ossidriduzione
- Utilizza i coefficienti stechiometrici per stabilire relazioni tra le masse di reagenti e prodotti
- Stabilisce se una trasformazione è esoenergetica o endoenergetica anche interpretando rappresentazioni grafiche
- Riconosce i fenomeni spontaneamente non invertibili
- Indica la variazione di entropia associata ai cambiamenti di stato
- Prevede come cambia la velocità di una reazione a seguito della variazione dei fattori che la influenzano
- Interpreta a livello particellare l'influenza dei vari fattori sulla velocità di reazione
- Descrive un sistema all'equilibrio sia a livello macroscopico sia a livello particellare
- Utilizza la legge dell'azione di massa per rappresentare un sistema all'equilibrio
- Riconosce le sostanze con comportamento acido e quelle con comportamento basico
- Elabora i dati di una titolazione acido-base
- Stabilisce se un sistema è acido o basico in base al valore di pH
- Distingue gli acidi deboli e forti, le basi deboli e forti
- Rappresenta la costante di ionizzazione acida e quella basica
- Descrive il funzionamento di una pila e la schematizza
- Calcola il voltaggio di una pila

- Distingue tra celle elettrochimiche e celle elettrolitiche

CHIMICA ORGANICA , BIOCHIMICA E BIOTECNOLOGIE

- Riconosce idrocarburi saturi, insaturi e aromatici
- Stabilisce quando due composti sono isomeri
- Sa fornire la definizione di idrocarburo insaturo
- Conosce le particolarità della nomenclatura IUPAC relativa a alcheni e alchini
- Associa i principali gruppi funzionali alle corrispondenti classi di composti
- Sa fornire una definizione di chimica organica
- Sa assegnare il nome a semplici molecole organiche
- Sa scrivere la formula di semplici composti di cui gli sia fornito il nome IUPAC
- Sa mettere correttamente in relazione il tipo di ibridazione di un dato atomo e i legami che esso può fare
- Sa scrivere i diversi isomeri di un composto dato
- Sa chiarire le caratteristiche particolari e l'importanza biologica dell'isomeria ottica
- Sa elencare, scrivere, riconoscere e distinguere i gruppi funzionali studiati
- Sa distinguere tra addizione e condensazione
- Sa descrivere l'utilità pratica di alcuni alcoli, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici
- Riconosce trigliceridi, carboidrati e proteine e ne indica la funzione biologica
- Sa fornire una definizione di lipide
- Distingue tra lipidi semplici e complessi (non saponificabili e saponificabili)
- Sa riconoscere e scrivere l'anello base degli steroidi
- Sa fornire la definizione di amminoacido
- Sa scrivere la formula generale di un amminoacido
- Sa scrivere la reazione di sintesi di un dipeptide
- Sa evidenziare le differenze tra struttura secondaria e terziaria
- Sa evidenziare le differenze tra struttura terziaria e quaternaria
- Conosce le classi enzimatiche
- Descrive e riconosce la struttura tipica di un nucleotide
- Sa spiegare le differenze tra diversi nucleotidi

- Sa spiegare a livello molecolare le regole di appaiamento
- Nomina i diversi tipi di RNA studiati
- Descrive a parole ma non graficamente la duplicazione
- Sa descrivere a parole ma non graficamente la sintesi proteica
- Sa indicare le fonti di zuccheri e polisaccaridi
- Conosce le differenze tra lipidi animali e vegetali
- Conosce quali tipi di proteine hanno struttura globulare
- Fornisce la definizione di metabolismo
- Nomina e giustifica le funzioni fondamentali del metabolismo
- Distingue le due fasi del metabolismo in termini di tipo di reazioni e intervento di ADP/ATP
- Spiega il concetto di via metabolica
- Descrive le reazioni in cui intervengono NAD e FAD
- Nomina i diversi modi di regolare l'attività enzimatica
- Descrive le tappe della glicolisi
- Comprende il diverso ruolo delle fosforilazioni nella fase iniziale e in quella successiva
- Comprende e chiarisce la funzione delle fermentazioni
- Chiarisce le relazioni che legano le tre fasi del metabolismo terminale
- Descrive le reazioni del ciclo dell'acido citrico
- Distingue tra respirazione polmonare e respirazione cellulare
- Sa descrivere le tappe principali della fotosintesi
- Offre alcuni esempi di prodotti derivanti dalle fermentazioni e, dove possibile, ne spiega i meccanismi biochimici
- Sa definire biotecnologie, “biotecnologie classiche” e “nuove biotecnologie”
- Descrive i possibili usi dei diversi tipi di colture cellulari
- Descrive le tappe da seguire per ottenere un DNA ricombinante
- Descrive la procedura della PCR
- Distingue tra clonaggio e clonazione
- Chiarisce il significato di biblioteca di DNA
- Descrive i diversi possibili scopi della clonazione

- Describe i metodi di studio delle proteine
- Conosce la differenza tra proteomica e genomica
- Definisce ingegneria genetica e Organismo Geneticamente Modificato (OGM)
- Distingue tra clonazione riproduttiva e clonazione terapeutica
- Discute le implicazioni bioetiche della clonazione
- Discute i possibili effetti delle limitazioni alla ricerca
- Describe la procedura della terapia genica di sostituzione
- Describe la procedura della terapia cellulare
- Definisce i vaccini e ne conosce i diversi tipi
- Riconosce quali biotecnologie sono necessarie in determinati ambiti di applicazione
- Describe l'uso delle biotecnologie in diversi ambiti agrari e zootechnici
- Discute il valore alimentare e la sicurezza degli organismi OGM
- Describe l'uso di biotecnologie contro l'inquinamento
- Discute le possibilità e i limiti dell'uso di biocombustibili
- Discute i vantaggi e i limiti dell'uso delle biotecnologie nell'industria

BIOLOGIA

- Indica le caratteristiche che condividono gli esseri viventi e comprendere che sono costituiti tutti da una o più cellule
- Comprende che tutte le cellule possiedono un patrimonio genetico ereditario e che tutti gli esseri viventi devono mantenere costante l'ambiente cellulare
- Distingue gli organismi autotrofi dagli eterotrofi e comprendere che gli esseri viventi scambiano con l'esterno energia e materia
- Describe la scala gerarchica dell'organizzazione di un organismo
- Distingue le varie fasi del metodo scientifico e comprendere il loro ordine
- Distingue gli elementi indispensabili per la vita
- Distingue un legame covalente polare da uno apolare e comprende la differenza tra legame covalente e legame ionico
- Spiega perché l'acqua è una molecola polare
- Definisce il legame a idrogeno e spiega la struttura dell'acqua nei tre stati fisici in base al numero di legami a idrogeno che forma ogni molecola

- Descrive i valori particolari di proprietà fisiche dell'acqua come densità, temperatura di ebollizione e fusione
- Spiega la coesione, la tensione superficiale e l'adesione e sa identificare i casi in cui si manifestano
- Comprende le conseguenze dell'elevato calore specifico dell'acqua
- Descrive le interazioni soluto-solvente nelle soluzioni acquose
- Spiega che cosa sono i composti organici, distinguendoli da quelli inorganici e rappresentando correttamente la composizione dei più comuni gruppi funzionali;
- Spiega la relazione tra composti organici e biomolecole.
- Spiega le relazioni tra monomeri e polimeri e scrivere le equazioni delle reazioni di condensazione e idrolisi
- Descrive le caratteristiche generali dei carboidrati
- Descrive la composizione e la funzione dei principali monosaccaridi
- Spiega che ogni monosaccaride possiede una forma lineare e una ad anello
- Descrive la struttura degli acidi grassi saturi e insaturi e la composizione e funzione dei trigliceridi distinguendo i grassi dagli oli
- Rappresenta la struttura dei fosfolipidi distinguendo le teste idrofile e le code idrofobe
- Spiega come i fosfolipidi si dispongono in acqua e il loro ruolo fondamentale nella costituzione delle membrane
- Descrive le funzioni degli steroidi , del colesterolo, delle cere
- Riconosce nella struttura degli amminoacidi le parti comuni e variabili
- Spiega cosa si intende per “denaturazione delle proteine”, come avviene e quali sono le conseguenze
- Rappresenta correttamente la composizione dei nucleotidi, indicando le differenze tra ribosio e deossiribosio
- Descrive come si legano i nucleotidi in un filamento di DNA o RNA
- Comprende che nelle reazioni anaboliche vengono sintetizzate molecole complesse da molecole semplici e in quelle cataboliche vengono demolite molecole complesse per ottenere molecole più semplici e per ottenere energia
- Descrive la struttura dell'ATP e dell'ADP
- Descrive la struttura degli enzimi e spiega come agiscono
- Sa distinguere coenzimi e cofattori
- Descrive le funzioni del microscopio ottico e di quello elettronico

- Descrive le caratteristiche di base delle cellule procariotiche, indicando composizione e organizzazione della membrana plasmatica, del citoplasma, dei ribosomi, del DNA nel nucleoide
- Sa riconoscere una cellula vegetale da una animale e sa identificare le strutture specifiche.
- Sa descrivere la struttura del nucleo e del materiale genetico in esso contenuto e comprendere le sue funzioni.
- Descrive l'organizzazione del reticolo endoplasmatico (RE) e distingue la struttura e funzione di quello ruvido (RER) e di quello liscio (REL);
- Descrive l'apparato di Golgi;
- Distingue lisosomi, perossisomi, vacuoli in base ai differenti compiti.
- Descrive la struttura e funzione dei mitocondri, dei cloroplasti e degli altri plastidi
- Spiega la funzione del citoscheletro
- Descrive la funzione della parete delle cellule vegetali
- Sa descrivere la funzione di giunzioni occludenti, desmosomi, giunzioni comunicanti
- Spiega che cosa sono diffusione semplice e diffusione facilitata
- Spiega che cos'è l'osmosi
- Descrive le modalità con cui avviene il trasporto attivo
- Spiega i meccanismi dell'endocitosi e dell'esocitosi
- Descrive i due eventi che avvengono durante la divisione cellulare e i due eventi che la precedono
- Descrive la scissione binaria.
- Descrive gli stadi del ciclo cellulare
- Conosce la composizione della cromatina e dei cromosomi e spiega che cosa sono e come si formano i cromatidi fratelli
- Descrive gli eventi della mitosi, individuando le funzioni del fuso e spiega come avviene la segregazione
- Descrive la riproduzione sessuata negli eucarioti
- Descrive gli eventi della meiosi I e della meiosi II
- Sa evidenziare le differenze tra mitosi e meiosi
- Enuncia le leggi di Mendel utilizzando correttamente i concetti di gene e allele, carattere dominante e carattere recessivo
- Spiega come si costruisce e interpreta il quadrato di Punnett

- Describe le fasi della duplicazione del DNA, indicando la funzione degli enzimi coinvolti, il ruolo dei primer e dei telomeri e i meccanismi di correzione degli errori
- Distingue il ruolo dei diversi tipi di RNA nelle fasi di trascrizione e traduzione
- Spiega come vengono trascritte e tradotte le informazioni contenute in un gene
- Comprende la logica su cui si basa il codice genetico
- Distingue e descrive i diversi tipi di mutazioni puntiformi, cromosomiche, genomiche
- Describe la struttura e la funzione di un operone
- Describe un tipico gene eucariotico distinguendo gli esoni dagli introni
- Illustra il processo di splicing
- Describe le strategie messe in atto dalla cellula eucariotica per controllare l'espressione dei suoi geni
- Describe la struttura di un virus e il concetto di «infezione»
- Comprende la differenza tra cellula e virus
- Sa distinguere il ciclo litico e il ciclo lisogeno e le caratteristiche dei virus a DNA e RNA
- Sa definire tessuti, organi, apparati e sistemi
- Describe le funzioni di apparati e sistemi
- Describe componenti e struttura della cute
- Illustra i meccanismi dell'omeostasi
- Sa spiegare la distinzione tra cuore destro e cuore sinistro
- Elenca le valvole cardiache e la loro funzione
- Describe la circolazione nel cuore
- Describe l'anatomia del cuore
- Describe il ciclo cardiaco
- Describe la struttura dei diversi tipi di vasi sanguigni
- Describe la composizione e le funzioni del plasma
- Elenca nel corretto ordine le parti dell'apparato respiratorio
- Describe le funzioni degli organi dell'apparato respiratorio
- Spiega la meccanica della respirazione
- Describe i meccanismi degli scambi respiratori
- Spiega come avviene il trasporto di O₂ e di CO₂ nel sangue

- Descrive le principali patologie dell'apparato respiratorio
- Elenca le diverse fasi della digestione
- Elenca i nutrienti indispensabili per l'organismo umano
- Identifica il ruolo svolto da ciascun nutriente
- Descrive le fasi della digestione nella bocca, nello stomaco, nell'intestino tenue
- Distingue ruolo e funzioni delle ghiandole esocrine ed endocrine associate all'apparato digerente
- Descrive le principali patologie dell'apparato digerente
- Descrive le funzioni dell'apparato urinario e i processi che portano alla formazione dell'urina
- Mette in relazione le diverse parti del nefrone con le rispettive funzioni
- Descrive il tragitto dalla capsula di Bowman al dotto collettore
- Descrive il meccanismo di produzione dell'urina
- Distingue patologie croniche e acute dell'apparato urinario
- Distingue organi linfatici primari e secondari
- Distinguere la funzione e l'azione delle molecole e delle cellule coinvolte nella immunità innata.
- Conosce la distinzione tra difese esterne e difese interne
- Descrive il processo infiammatorio
- Conosce la differenza tra self e non self
- Distingue i linfociti B e i linfociti T
- Spiega la sequenza di passaggi che dà luogo alla risposta umorale
- Descrive la struttura e le modalità di azione degli anticorpi
- Conosce i meccanismi d'azione dei linfociti T nel riconoscimento e nell'eliminazione di cellule infettate o anomale
- Distingue tra immunità attiva e passiva
- Sa distinguere allergie, malattie autoimmuni, immunodeficienze
- Elenca le categorie di molecole ormonali
- Mette a confronto il meccanismo di azione degli ormoni idrosolubili e di quelli liposolubili
- Elenca le principali ghiandole endocrine dell'organismo umano
- Descrive le funzioni delle ghiandole endocrine
- Descrive i casi di patologie studiati

- Descrive l'anatomia degli apparati riproduttori maschile e femminile
- Descrivere le funzioni e le fasi dei cicli ovarico e mestruale
- Mette a confronto l'azione degli ormoni negli apparati maschile e femminile
- Descrive la fecondazione
- Descrive le tappe della segmentazione e il processo di impianto dell'embrione nell'utero
- Elenca i foglietti embrionali e le membrane extraembrionali
- Conosce il ruolo e l'organizzazione della placenta
- Spiega le principali tappe dell'organogenesi e dello sviluppo fino alla nascita
- Elenca gli ormoni prodotti durante il parto, spiegandone la funzione
- Conosce le principali patologie legate all'apparato maschile e all'apparato femminile
- Conosce le più importanti patologie a trasmissione sessuale
- Descrive le caratteristiche dei diversi metodi contraccettivi, i loro vantaggi e i loro svantaggi
- Spiega le relazioni tra recettori sensoriali, neuroni e organi effettori
- Sa distinguere SNC e SNP
- Elenca i tipi di neuroni conosciuti
- Descrive le funzioni delle cellule gliali
- Descrive come viene mantenuto il potenziale di riposo
- Sa spiegare come si genera il potenziale d'azione
- Sa spiegare come si propaga l'impulso nervoso
- Illustra l'organizzazione del SNC
- Elenca le parti dell'encefalo nell'adulto
- Sa che cosa sono i nervi misti, distinguendo la componente afferente da quella efferente
- Descrive il riflesso spinale
- Elenca le divisioni del sistema autonomo
- Conosce le differenze funzionali tra sistema ortosimpatico e parasimpatico
- Illustra le funzioni della corteccia motoria, sensoriale, associativa
- Descrive le più diffuse patologie del sistema nervoso
- Descrive come funzionano e come modulano la loro attività i chemiorecettori e i meccanorecettori

- Descriva l'anatomia delle tre parti dell'orecchio
- Descrivere le funzioni della coclea e dell'apparato vestibolare
- Descriva l'anatomia dell'occhio
- Spiega come la retina riceve ed elabora le informazioni visive, indicando le funzioni dei coni e dei bastoncelli
- Descriva le più diffuse patologie più comuni che coinvolgono gli organi di senso
- Descriva l'organizzazione del sarcomero
- Descriva la contrazione considerando i movimenti delle miofibrille
- Descriva l'organizzazione della giunzione neuromuscolare e gli eventi che generano la contrazione.
- Descriva l'organizzazione dello scheletro umano
- Distingue i diversi tipi di ossa
- Elenca i diversi tipi di articolazioni
- Descriva le diverse parti delle articolazioni distinguendo i tendini dai legamenti
- Distingue le patologie muscolari più comuni
- Descriva i danni e le patologie più diffuse a carico delle ossa e delle articolazioni

SCIENZE DELLA TERRA

- Sa spiegare il movimento apparente della Sfera celeste attorno alla Terra
- Sa indicare in base al colore di una stella la sua temperatura superficiale
- È in grado di ipotizzare la storia evolutiva di una stella
- conosce la massa iniziale
- Riconosce le caratteristiche dei corpi del Sistema solare
- È in grado di illustrare il moto dei pianeti attorno al Sole utilizzando le tre leggi di Keplero e la legge della gravitazione universale
- Sa riconoscere le caratteristiche comuni ai pianeti di tipo terrestre e quelle ai pianeti di tipo gioviano
- Sa individuare la posizione di un luogo sulla superficie terrestre conoscendo le sue coordinate geografiche
- Sa scegliere il tipo di proiezione della superficie terrestre più adatta per la costruzione di una carta geografica, in base alla posizione e alle dimensioni del territorio da rappresentare
- È in grado di distinguere i diversi tipi di carte geografiche in base alla scala
- Sa convertire le lunghezze sulla carta geografica in lunghezze reali

- Sa spiegare perché il moto di rotazione terrestre è responsabile dell’alternarsi del di e della notte, della forza di Coriolis, e dello schiacciamento polare della Terra
- Sa individuare i fenomeni responsabili del succedersi delle stagioni
- Sa delimitare le zone astronomiche su un planisfero
- Sa orientarsi nei due emisferi mediante le stelle di riferimento
- Sa spiegare le diverse condizioni di illuminazione della Luna, e i diversi tipi di eclissi
- È in grado di collegare la successione dei processi che consentono all’acqua di passare da un serbatoio idrico naturale a un altro
- Sa collegare i diversi tipi di inquinamento delle acque marine con le attività antropiche che li producono
- È in grado di riconoscere i processi di formazione del moto ondoso, delle correnti marine e delle maree
- Sa collegare le forme del paesaggio costiero con le azioni geomorfologiche del mare
- È in grado di riconoscere gli elementi che costituiscono un ghiacciaio
- È in grado di calcolare alcune caratteristiche dei fiumi, come la pendenza media e la portata
- Sa definire le condizioni in cui si può produrre una forma di deposito fluviale come un delta
- È in grado di ipotizzare l’origine di un lago osservandone la forma e la localizzazione geografica
- Sa riconoscere nelle forme osservabili del paesaggio l’azione geomorfologica di ghiacciai e di fiumi
- È in grado di ipotizzare e valutare i rischi derivanti dall’inquinamento dei serbatoi idrici naturali di acqua dolce
- Associa la roccia/il minerale al gruppo di appartenenza.
- Riconosce le caratteristiche/proprietà dei vari tipi di rocce e minerali.
- È in grado di identificare l’ordine cronologico in una serie stratigrafica.
- È in grado di effettuare delle correlazioni dirette e indirette tra strati di due colonne stratigrafiche.
- È in grado di correlare i tipi di magma alle differenti tipologie di vulcanesimo.
- Sa distinguere i diversi edifici vulcanici e ipotizzare il livello di attività vulcanica da osservazioni dirette.
- Ipotizza correttamente i rischi vulcanici in base a dati forniti.
- Sa collegare i fenomeni vulcanici con le situazioni geografiche, e ipotizzare le cause di un’eruzione vulcanica.
- Riconosce l’arrivo delle onde P e delle onde S in un sismogramma

- È in grado di riconoscere gli strati concentrici interni alla Terra dalle discontinuità sismiche
- È in grado di descrivere un evento sismico in termini di intensità e scale di magnitudo appropriate
- Sa correlare la distribuzione geografica di vulcanesimo e sismicità con il modello della Tettonica delle placche
- Sa spiegare il meccanismo di espansione dei fondi oceanici sulla base dei dati sulle anomalie magnetiche
- Sa spiegare la formazione di catene montuose con i meccanismi di movimento delle placche
- Sa stabilire le interazioni tra atmosfera, idrosfera e biosfera, riconoscendo che la Terra è un sistema integrato
- Sa stabilire le relazioni esistenti tra atmosfera e biosfera
- Sa riconoscere su una carta sinottica i diversi dati e fenomeni meteorologici, come la direzione dei venti, le isobare, i fronti e i cicloni
- È in grado di classificare il clima di un dato luogo a partire dai dati rappresentati nel suo climatogramma
- Sa collegare i dati noti sull'andamento della temperatura atmosferica globale con le cause naturali e antropiche che ne possono essere responsabili
- È in grado di ipotizzare quali processi geomorfologici hanno modellato un paesaggio
- Sa collegare i dati noti sull'aumento della temperatura con cause naturali e cause derivate da attività umane
- È in grado di ipotizzare e valutare i rischi e gli effetti derivati dalle modifiche volontarie e involontarie del tempo atmosferico e del clima da parte dell'essere umano
- È in grado di stabilire come influiscono i fattori geografici sulla temperatura dell'aria, e di capire la rappresentazione delle diversità termiche
- È in grado di stabilire come influiscono i fattori geografici e metereologici sulla pressione atmosferica, e di correlarla alla circolazione generale dell'atmosfera
- Sa individuare sulla carta meteorologica i diversi fronti e le aree di alta e bassa pressione
- Sa correlare le fonti di inquinamento principali alle modifiche fisiche e chimiche dell'atmosfera
- Sa mettere in relazione le condizioni climatiche con la presenza di vegetazione ed esseri viventi
- Sa classificare i diversi tipi di clima e collocarli geograficamente
- Sa collegare i dati noti sull'aumento della temperatura con cause naturali e cause derivate da attività umane

- È in grado di ipotizzare e valutare i rischi e gli effetti derivati dalle modifiche volontarie e involontarie del tempo atmosferico e del clima da parte dell'essere umano