

**Corso speciale abilitante in
Abilitazione/Idoneità Insegnamento
Legge n° 143/2004; D.M. 85/2005
Classe A033**



**Università degli Studi
di
Modena e Reggio Emilia**

TESI di abilitazione:

***“La Produzione di Energia:
CENTRALE GEOTERMICA”***

Relatori:

Prof.ssa M. Famiglietti

Prof. A. Lanza

Candidato:

M. Elena Galantin

Anno Accademico 2006 – 2007

ISTITUTO COMPRENSIVO DI QUATTRO CASTELLA/VEZZANO (RE)

Scuola Secondaria di primo grado Classe 3[^] A
a. s. 2006/2007

Attività di laboratorio - Disciplina: **TECNOLOGIA**

Abstract



DATI		DISCIPLINA: Tecnologia	
		INSEGNANTE: M. Elena Galantin	
		DESTINATARI: alunni delle classi terze	
		PERIODO/TEMPO 2°quadrimestre: dal 01/02 al 15/03 13 ore	
SAPERE UNITARIO CONTESTUALIZZATO <i>Saper analizzare, comunicare e socializzare, utilizzando i modelli</i>	TITOLO LA CENTRALE GEOTERMICA	PECUP Identità: a2 (conoscenza di sé) b1 (relazione con gli altri) Strumenti culturali: g2 (descrizione-rappresentazione dei fenomeni) Convivenza civile: e2; g; h (comportamenti corretti)	OBBIETTIVO FORMATIVO Dato un testo descrittivo di una centrale geotermica essere capaci di utilizzare lo strumento logico della scatola nera e la R.A.RE.CO. per costruire un percorso di apprendimento, concretizzandolo in uno spieghevole contenente i prodotti delle varie fasi di acquisizione delle conoscenze.
		OSA Conoscenze: c1 modalità di produzione e di trasformazioni tra diversi tipi di energia c2 modalità di utilizzazione c3 fonti non rinnovabili e rinnovabili Abilità: a1 tecnologie per il risparmio energetico a2 modelli semplificati principali tipologie di generatori a5 lettura e comprensione di semplici disegni tecnici	
	MEDIAZIONE DIDATTICA METODO R/A METODOLOGIA dal fare ricerca delle informazioni, alla concettualizzazione e alla costruzione personale del sapere, mediante l'uso degli strumenti e di modelli logici SOLUZIONI ORGANIZZATIVE Attività in gruppi seguita da condivisione e attività per l'intero gruppo classe STRUMENTI FORMATIVI - tabelle; strumento logico: Scatola Nera; Grafo ad albero; diagramma di Eulero-Venn; indice americano; modello logico: R.A.Re.Co		
	VERIFICA VERIFICA in itinere: attraverso l'osservazione del comportamento degli alunni durante tutto lo svolgimento dell'U.A. finale: attraverso la realizzazione di uno "spieghevole" AUTOVALUTAZIONE Debriefing da parte degli alunni		
VALUTAZIONE COMPETENZE Essere in grado di: analizzare le componenti di una centrale geotermica capirne il funzionamento confrontarsi in modo costruttivo con compagni e insegnanti.			



INDICE

Abstract	pag. 2
Finalità Scopo Obiettivi	pag. 4
Schema dell'Unità di Apprendimento	pag. 6
Strumento di socializzazione : Ta.Co.Ca.	pag. 7
Il lavoro di gruppo: lettura del testo assegnato	pag. 9
Sistemazione dei dati	
Strumento logico: Scatola Nera	pag. 10
Grafo ad albero	pag. 11
Diagramma di Eulero-Venn	pag. 12
Indice Americano	pag. 13
Costruzione delle conoscenze	
Modello logico: R.A.Re.Co.	pag. 14
Rappresentazione delle parti	pag. 15
Analisi delle parti	pag. 16
Relazioni fra le parti	pag. 21
Comunicazione scritta	pag. 22
Diagramma di scarto dell'apprendimento	pag. 23
Scheda di autovalutazione	pag. 24
Diagramma di Gantt	pag. 27
Bibliografia e Sitografia	pag. 28



FINALITA' SCOPO OBIETTIVI

Finalità conoscere il processo che permette di produrre energia elettrica sfruttando come fonte il vapore prodotto naturalmente dalla terra

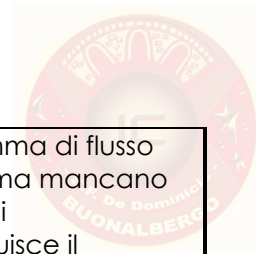
Scopo conoscere il funzionamento della centrale geotermica, largamente sfruttata in Italia, che ha un impatto sull'ambiente e salute basso.

Obiettivo Formativo

dato un testo descrittivo di una centrale geotermica, essere capaci di utilizzare lo strumento logico della "scatola nera" e la R.A.RE.CO. per costruire un percorso di apprendimento, concretizzandolo in uno spieghievole con le varie fasi di acquisizione delle conoscenze.

Obiettivi specifici

condizioni	performance	criteri	livelli
Dato un testo descrittivo di una centrale geotermica, fornito dall'insegnante	L'alunno deve essere capace di costruire, cercando e selezionando le informazioni nel testo, lo schema delle rappresentazioni delle parti sulla base del modello della scatola nera.	Sa costruire lo schema	0= non costruisce lo schema 1= costruisce lo schema ma è incompleto nel numero delle parti 2= costruisce uno schema completo nel numero delle parti ma mancano alcune relazioni 3= costruisce uno schema completo nel numero delle parti e nelle relazioni.
Dati il testo iniziale e lo schema di analisi delle parti	L'alunno deve essere in grado di costruire e completare la tabella di analisi delle parti, cercando altrove le eventuali informazioni non note.	Sa costruire la tabella	0= non costruisce la tabella 1= costruisce la tabella ma è incompleta per le informazioni mancanti 2= costruisce la tabella completa in tutte le sue parti.
Dati il testo iniziale, la rappresentazione delle parti e l'analisi delle parti	L'alunno deve essere in grado di costruire il diagramma di flusso lineare per esplicitare il funzionamento della centrale	Sa costruire il diagramma di flusso lineare	0= non costruisce il diagramma di flusso lineare 1= costruisce il diagramma di flusso lineare ma mancano delle parti 2= costruisce il



			<p>diagramma di flusso lineare ma mancano delle fasi</p> <p>3= costruisce il diagramma di flusso lineare ma mancano delle relazioni</p> <p>4= costruisce il diagramma di flusso lineare completo.</p>
Dato il diagramma di flusso lineare	L'alunno deve essere in grado di produrre un testo di tipo ipotattico	Sa produrre un testo ipotattico	<p>0= non produce un testo ipotattico</p> <p>1= produrre un testo ipotattico</p>
Dato un testo ipotattico	L'alunno deve essere in grado di produrre un testo di tipo parattico	Sa produrre un testo parattico	<p>0= non produce un testo parattico</p> <p>1= produrre un testo parattico</p>
Dati la rappresentazione e analisi delle parti, il diagramma di flusso lineare e la comunicazione scritta	L'alunno deve essere in grado di riunire i singoli prodotti presentandoli in uno spieghevole	Sa produrre uno spieghevole	<p>0= non produce lo spieghevole</p> <p>1= produce uno spieghevole mancante di alcune parti</p> <p>2= produce uno spieghevole completo</p> <p>3= produce uno spieghevole completo e personale.</p>
Data la R.A.RE.CO	L'alunno deve essere in grado di rappresentare le informazioni usando un linguaggio grafico (grafo ad albero, diagramma di Eulero-Venn, indice americano)	Sa rappresentare le informazioni usando il linguaggio grafico	<p>0= non utilizza il linguaggio grafico</p> <p>1= usa il linguaggio grafico ma alcune informazioni mancano</p> <p>2= usa il linguaggio grafico in modo corretto</p>

SCHEMA DELL'UNITA' DI APPRENDIMENTO



condizioni

- *Azzeramento delle difficoltà*
- *Chiarezza della comunicazione*
- *Non inquinamento: nessuno deve intervenire*

1^ consegna

SOCIALIZZAZIONE

Ta.Co.Ca.

Livello di partenza

Scarto di apprendimento

SISTEMAZIONE DEI DATI

*SCATOLA NERA
GRAFO AD ALBERO
EULERO - VENN
INDICE AMERICANO*

COSTRUZIONE DELLE CONOSCENZE

MODELLO R.A.Re.Co.

Livello di uscita

2^ consegna

Livello di partenza



1^ Consegna – fase di socializzazione **TA**bella.**CO**nfronto.**CA**mpione

Problema posto agli alunni: << **Come si produce la corrente elettrica?**>>

Alla domanda ciascuno risponderà scrivendo sul quaderno.

Utilizziamo una tabella per socializzare le risposte di tutti gli alunni della 3^A:

Numero di parole Alunni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alessandro									X	
Chiara							X			
Jessica				X			X			
Badredine					X					
Mattia			X			X				
Federica										
Davide								X		
Luca					X				X	
..						X				
..										

Mattia, ha formulato la risposta più breve (3 parole), quindi la sua sarà la considerata la risposta CAmpione:

<< *La corrente si produce nelle centrali* >>



A questo punto, utilizzando un'altra tabella, si inseriscono le altre risposte contenenti più parole e parole non ancora utilizzate:

RISPOSTE Alunni	RISPOSTA CAMPIONE	RISPOSTA 1	RISPOSTA 2	RISPOSTA 3
Mattia	La corrente si produce nelle centrali			
Jessica		Partendo da una fonte energetica naturale		
Luca			Arriva nelle case con i fili e i pali della luce	
..				Nelle centrali elettriche si fanno varie trasformazioni con l'uso di macchine.....

Ogni alunno può costruire un testo che contenga il maggior numero di parole elencate, cercando di seguire una sequenza logica in base a trasformazione-trasporto-distribuzione:

<< La corrente elettrica si ricava da fonti energetiche come acqua, vento, sole, calore. Nelle centrali elettriche avvengono varie fasi di trasformazione con l'uso di macchine. L'elettricità arriva nelle nostre case attraverso cavi conduttori posti sottoterra e sospesi, sostenuti da pali o tralicci. >>



IL LAVORO DI GRUPPO

La classe, 3^a A, di 26 alunni, viene suddivisa in 6 gruppi: 4 composti da 4 persone e 2 composti da 5 persone. A ciascun gruppo viene consegnato un testo relativo a una centrale di produzione di energia elettrica: centrale termoelettrica, idroelettrica, nucleare, solare, eolica e geotermica.

Il compito di ciascun gruppo sarà quello di schematizzare il processo di trasformazione dell'energia posseduta dalla fonte, fino alla produzione di corrente elettrica pronta per il trasporto. Ogni gruppo utilizzerà lo strumento SCATOLA NERA, evidenziando tutti i componenti del processo, ricavati dal testo assegnato, poi sistemerà i dati in un grafo ad albero, in un diagramma di Eulero-Venn e secondo l'Indice Americano.

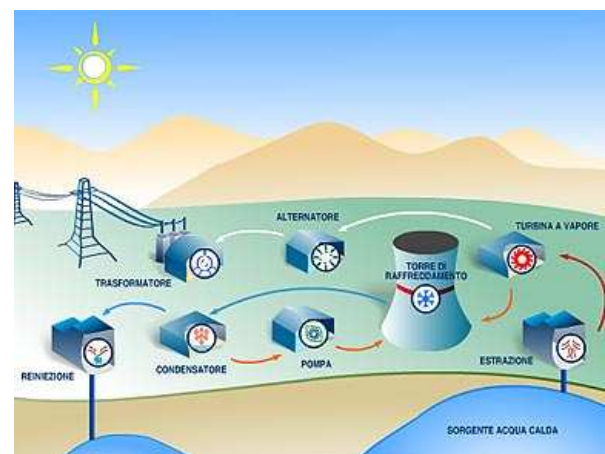
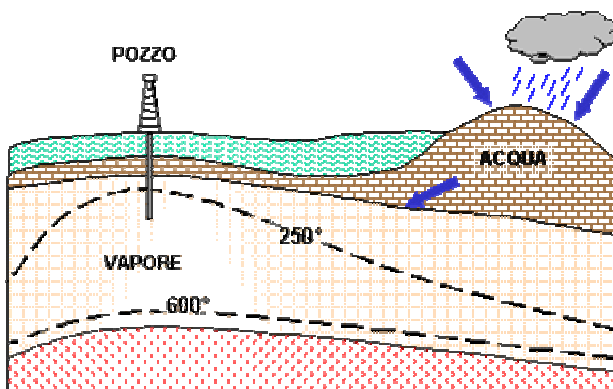
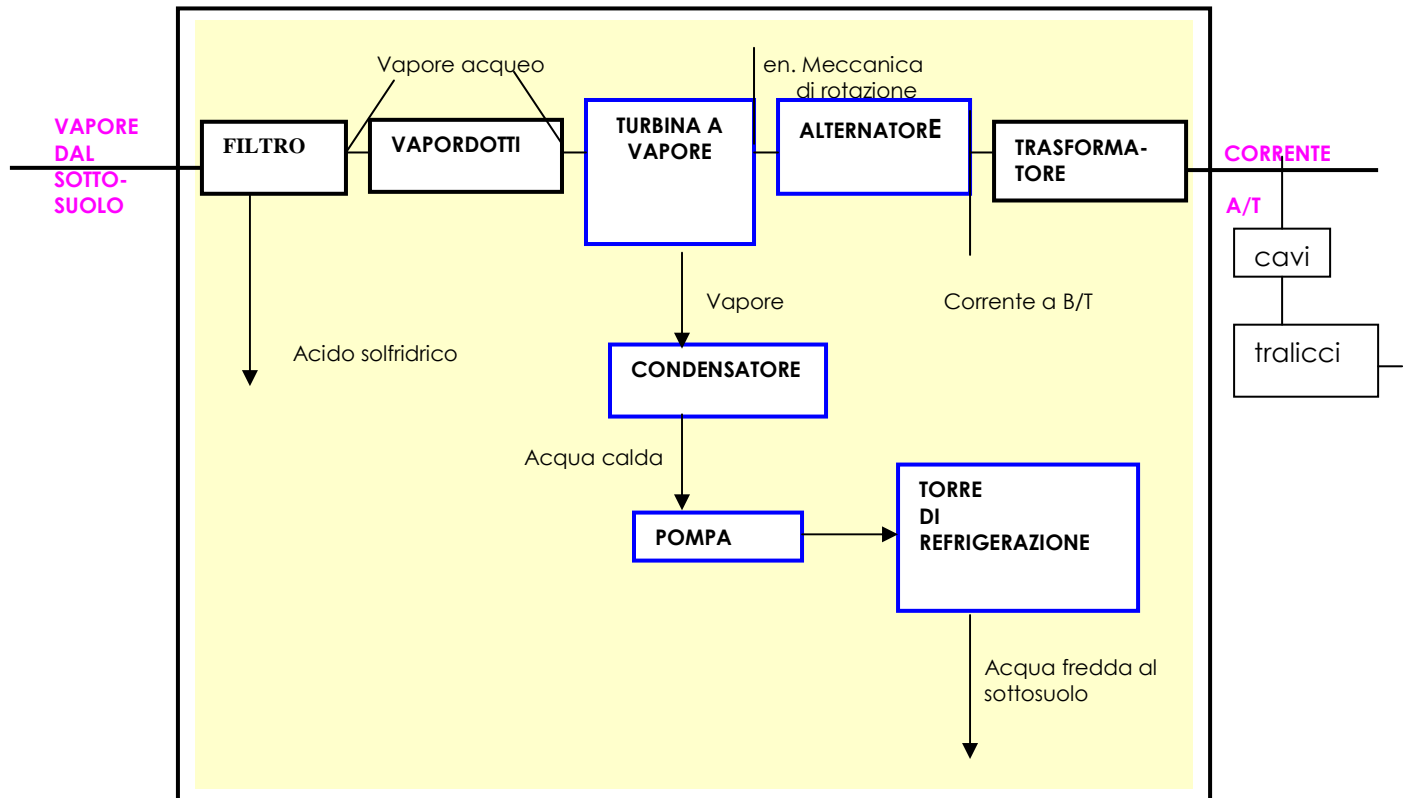
Il testo assegnato per la Centrale Geotermica è il seguente:

<<Le Centrali Geotermiche sono di fatto centrali termiche che utilizzano come fluido primario il calore naturale dei vapori geotermici contenuti nel sottosuolo (energia geotermica) . In questo tipo di centrali, non esiste alcun processo di combustione. La tecnologia consiste nel convogliare i vapori provenienti dalle sorgenti d'acqua del sottosuolo, verso apposite turbine per la produzione di energia elettrica e riutilizzando il vapore acqueo per il riscaldamento, le coltivazioni in serra e il termalismo. Per alimentare la produzione del vapore acqueo, si ricorre spesso all'immissione di acqua fredda in profondità, una tecnica utile per mantenere costante il flusso del vapore. In questo modo si riesce a far lavorare a pieno regime le turbine e produrre calore con continuità. Il principio di funzionamento di una centrale geotermica è semplice: il flusso di vapore proveniente dal sottosuolo viene incanalato in tubazioni, vapordotti, con andamento a zig-zag, questo flusso produce una forza tale da far muovere una turbina, l'energia meccanica di rotazione in uscita dalla turbina, viene , infine, trasformata in elettricità tramite un alternatore. Dalla centrale geotermica, insieme al vapore, fuoriesce un odore sgradevole causato dall'acido solfidrico, pertanto è necessaria l'installazione di particolari filtri, o separatori di vapore, che ne riducano la percentuale, perché potrebbe danneggiare le tubazioni e le turbine. Prima del trasporto attraverso i cavi, la corrente elettrica deve passare attraverso il trasformatore, una macchina che ne alza il livello della tensione, per avere minori perdite di energia durante tutto il tragitto dalle centrali fino alle nostre abitazioni. L'Italia è stato il primo Paese al mondo a produrre elettricità utilizzando l'energia geotermica: nel 1913 a Larderello (PI). La geotermia consente di trarre dalle forze naturali rinnovabili una grande quantità di energia rinnovabile e pulita, infatti, i giacimenti naturali di vapore in Toscana, producono ogni anno oltre 4 miliardi di Kilowattora di elettricità.>>

SISTEMAZIONE DEI DATI

Il risultato del gruppo : SCATOLA NERA

CENTRALE GEOTERMICA





GRAFO AD ALBERO
(Per esplicitare le appartenenze gerarchiche)

PRODUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA DAL CALORE

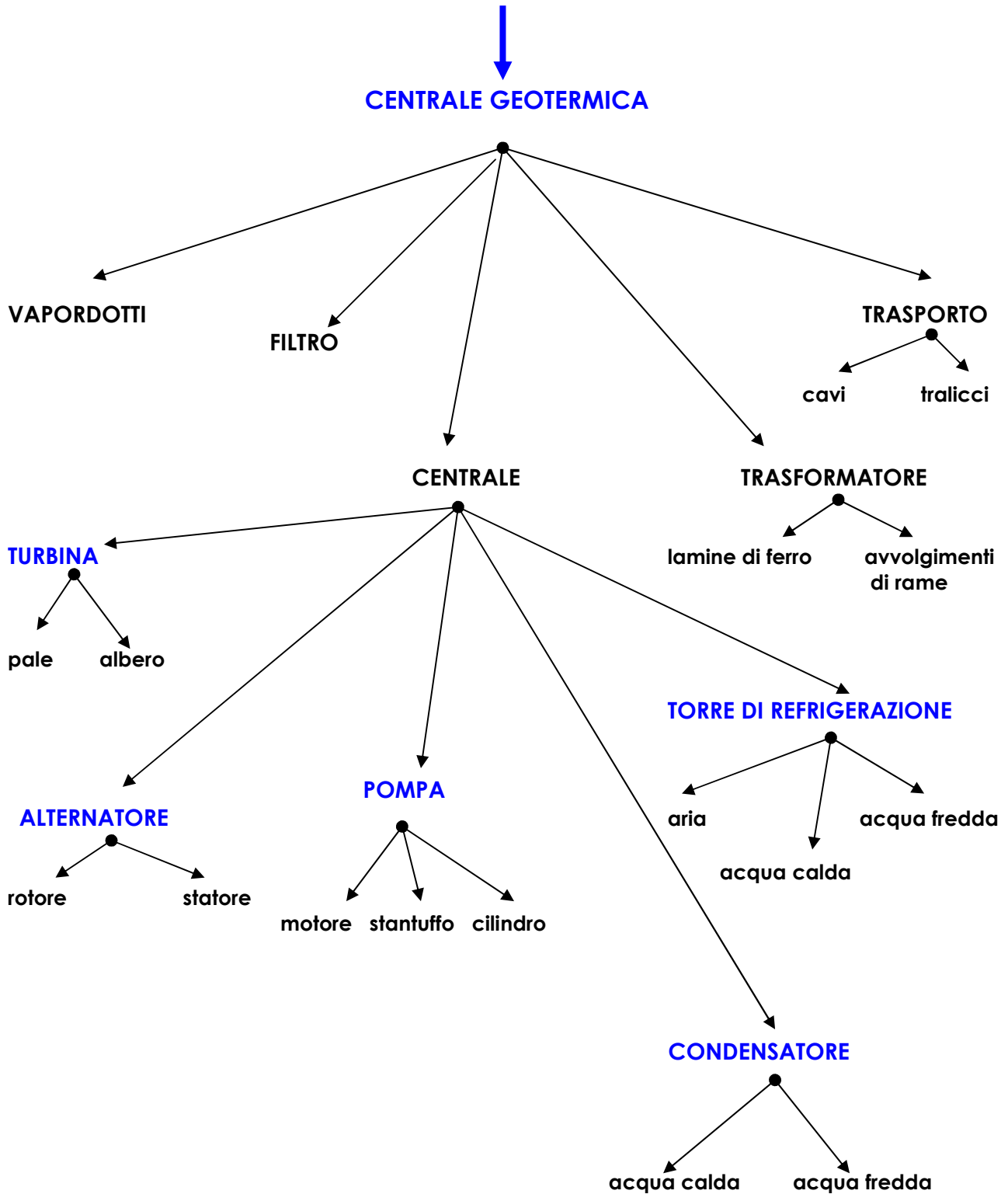
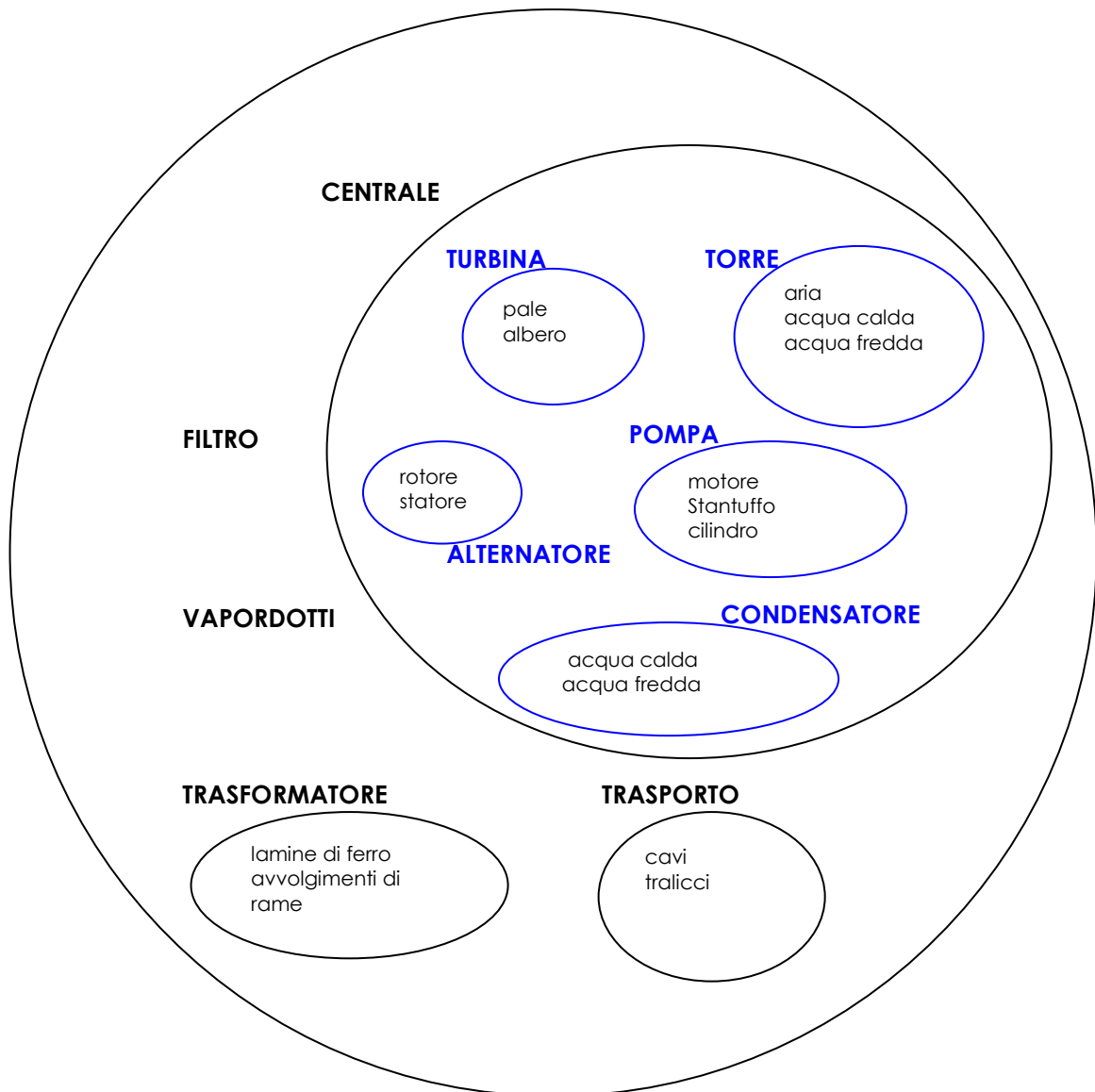




DIAGRAMMA DI EULERO – VENN
(Per evidenziare le inclusioni)

CENTRALE GEOTERMICA



INDICE AMERICANO

CENTRALE GEOTERMICA



1. Centrale Geotemica
 - 1.1. Filtro
 - 1.2. Vapordotti
 - 1.3. Centrale
 - 1.3.1 Turbina
 - 1.3.1.1 Pale
 - 1.3.1.2 Albero
 - 1.3.2. Alternatore
 - 1.3.2.1. Rotore
 - 1.3.2.2. Statore
 - 1.3.3. Pompa
 - 1.3.3.1 Motore
 - 1.3.3.2. Stantuffo
 - 1.3.3.3. Cilindro
 - 1.3.4. Condensatore
 - 1.3.4.1 Acqua calda
 - 1.3.4.2 Acqua fredda
 - 1.3.5. Torre di refrigerazione
 - 1.3.5.1. Aria
 - 1.3.5.2. Acqua calda
 - 1.3.5.3. Acqua fredda
 - 1.4. Trasformatore
 - 1.4.1. Lamine di ferro
 - 1.4.2. Avvolgimenti di rame
 - 1.5. Trasporto
 - 1.5.1. Cavi A/T
 - 1.5.2. Tralicci

Livello di uscita

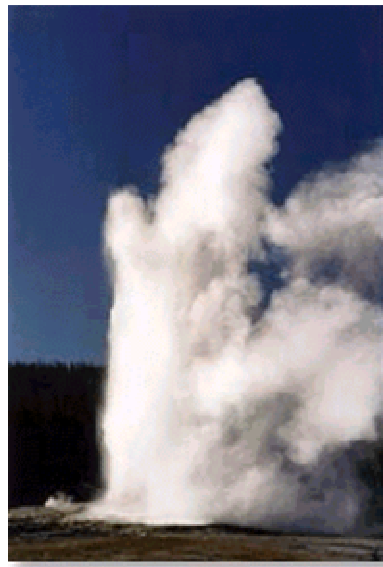
2^ CONSEGNA



R.A.Re.Co.

(Rappresentazione-Analisi-Relazione-Comunicazione)

Modello logico per la costruzione concettuale del sapere ideato da Maria Famiglietti



Centrale Geotermica

Alunni:

Luca B.

Mattia R.

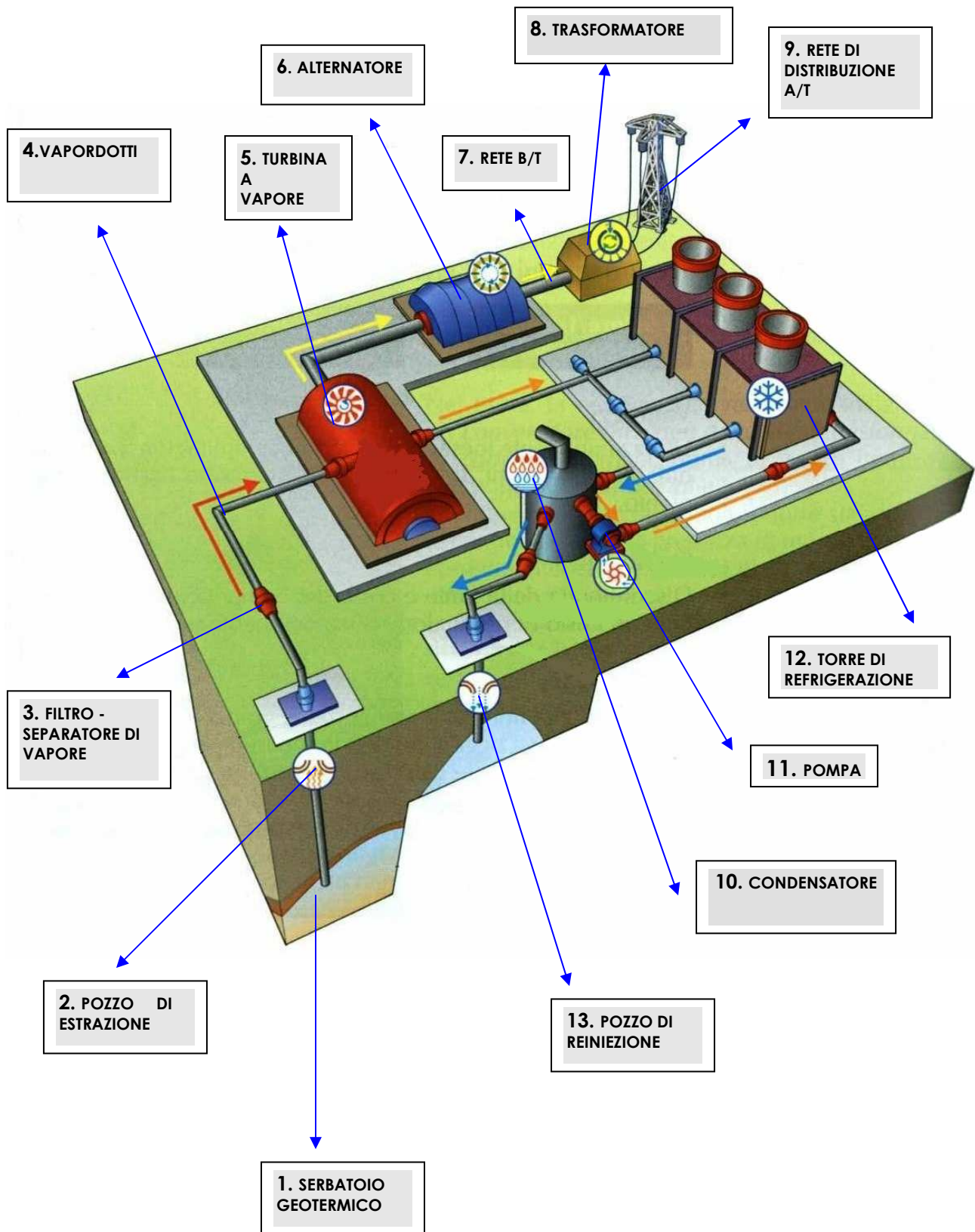
Jessica C.

Lorenza C.

Insegnante

M. Elena Galantin

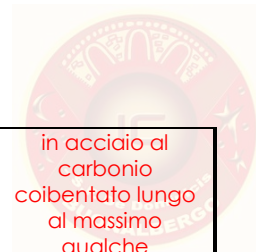
RAPPRESENTAZIONE DELLE PARTI



ANALISI DELLE PARTI



Denominazione delle parti		Definizione	Funzione	Partizioni	Caratteristiche	Testo finale
1	SERBATOIO GEOTERMICO	E' un giacimento d'acqua naturale che si è formato sotto la crosta terrestre	Assume la funzione di caldaia, in quanto raccoglie l'acqua filtrata nel sottosuolo e la riscalda fino a 150-170° , attraverso il magma sottostante	È formato da varie parti	E' un volume contenente l'acqua con attorno strati di rocce permeabili e impermeabili molto calde	Il Serbatoio geotermico è un giacimento d'acqua naturale che si è formato sotto la crosta terrestre, assume la funzione di caldaia, in quanto raccoglie l'acqua filtrata nel sottosuolo e la riscalda fino a 150-170° , attraverso il magma sottostante, è formato da varie parti : un volume contenente l'acqua con attorno strati di rocce permeabili e impermeabili molto calde
2	POZZO DI ESTRAZIONE	E' uno scavo verticale nel terreno, profondo anche migliaia di metri	Serve a estrarre i fluidi geotermici dal sottosuolo	È costituito internamente da acquedotti (tubi)	I tubi sono di forma cilindrica, stretti e in acciaio	Il Pozzo di Estrazione è uno scavo verticale nel terreno, profondo anche migliaia di metri che serve a estrarre i fluidi geotermici dal sottosuolo: è costituito internamente da acquedotti (tubi) che sono di forma cilindrica, stretti e in acciaio
3	FILTRO - SEPARATORE DI VAPORE	E' un congegno meccanico	Serve a dividere il vapore dall'acqua e a far uscire l'acido solfidrico	Formato da più parti	È in materiale metallico e plastico	Il Filtro è un congegno meccanico che serve a dividere il vapore dall'acqua e a far uscire l'acido solfidrico. È Formato da più parti è in materiale metallico e plastico
4	VAPORDOTTI	Sono una rete di tubazioni	Trasportano il vapore dai pozzi di estrazione alla turbina della centrale geotermica	E' una struttura costituita da tubi	E' in acciaio al carbonio coibentato lungo di massimo qualche chilometro	I vapordotti sono una rete di tubazioni che trasportano il vapore dai pozzi di estrazione alla turbina della centrale geotermica E' una struttura costituita da tubi



						in acciaio al carbonio coibentato lungo al massimo qualche chilometro
5	TURBINA A VAPORE	E' una macchina che ruota, azionata dall'energia cinetica del vapore	Trasforma l'energia cinetica del vapore in energia meccanica	E' costituita da 2 elementi principali: il rotore e la cassa	<p><u>Rotore</u>, un grosso asse d'acciaio nel quale sono inserite molte "ruote", costituite da file di palette.</p> <p><u>Cassa</u>, un involucro cilindrico di acciaio all'interno del quale sono fissate altre file di palette fisse (ugelli). Queste non ruotano, ma formano degli "anelli", che vanno ad interporsi tra le file di palette del rotore, e servono ad indirizzare nel modo corretto il vapore da una fila di palette mobili all'altra. La cassa è divisa longitudinalmente in due metà, collegate da grossi bulloni, che servono ad indirizzare nel modo corretto il vapore da una fila di palette all'altra.</p>	<p>La turbina è una macchina che ruota, azionata dall'energia cinetica del vapore. Trasforma l'energia cinetica del vapore in energia meccanica. E' costituita da 2 elementi principali: il rotore e la cassa.</p> <p><u>Rotore</u>, un grosso asse d'acciaio nel quale sono inserite molte "ruote", costituite da file di palette.</p> <p><u>Cassa</u>, un involucro cilindrico di acciaio all'interno del quale sono fissate altre file di palette fisse (ugelli). Queste non ruotano, ma formano degli "anelli", che vanno ad interporsi tra le file di palette del rotore, e servono ad indirizzare nel modo corretto il vapore da una fila di palette mobili all'altra. La cassa è divisa longitudinalmente in due metà, collegate da grossi bulloni, che servono ad indirizzare nel modo corretto il vapore da una fila di palette all'altra.</p>
6	ALTERNATORE	e' un generatore meccanico di corrente elettrica alternata prodotta dall'induzione magnetica	Trasforma l'energia meccanica ricevuta in energia elettrica alternata trasmessa al trasformatore	E' formato da: Statore Rotore	Lo statore è fisso e il rotore è mobile, e su di essi sono disposti avvolgimenti di rame isolati	L'Alternatore è un generatore meccanico di corrente elettrica alternata prodotta dall'induzione magnetica: trasforma l'energia meccanica



						ricevuta in energia elettrica alternata trasmessa al trasformatore. E' formato dallo statore e dal rotore: lo statore è fisso e il rotore è mobile, e su di essi sono disposti avvolgimenti di rame isolati
7	RETE B/T	E' una linea elettrica aerea a basso voltaggio(max 1000 V).	Collega l'alternatore con il trasformatore permettendo il passaggio della corrente dal primo al secondo.	E' costituita da un certo numero di cavi conduttori.	Le prestazioni di trasmissione di un conduttore attivo dipendono essenzialmente dalle caratteristiche del materiale isolante.	La Rete B/T è una linea elettrica aerea a basso voltaggio(max 1000 V).Collega l'alternatore con il trasformatore permettendo il passaggio della corrente dal primo al secondo. E' costituita da un certo numero di cavi conduttori. Le prestazioni di trasmissione di un conduttore attivo dipendono essenzialmente dalle caratteristiche del materiale isolante
8	TRASFORMATORE	E' una macchina elettrica statica	Innalza la tensione della corrente prodotta e la immette nella rete di distribuzione	E' costituito da due avvolgimenti	Gli avvolgimenti sono formati da spire di filo di rame avvolte attorno a un nucleo di ferro	Il Trasformatore è una macchina elettrica statica che innalza la tensione della corrente prodotta e la immette nella rete di distribuzione: è costituito da due avvolgimenti formati da spire di filo di rame avvolte attorno a un nucleo di ferro
9	RETE DI DISTRIBUZIONE A/T	E' una linea elettrica aerea ad alto voltaggio (maggiore di 30.000 volt).	Serve a trasmettere l'energia elettrica per lunghe distanze	E' costituita da un certo numero di conduttori bimetallici: cavi di alluminio (a bassa resistenza elettrica) con un'anima di acciaio (ad alta resistenza meccanica); da un sistema di isolamento tra i conduttori e verso massa;	Si presenta con una serie di pali in acciaio a traliccio di altezza fino a 35 metri, posti in successione e a distanza regolare, che sostengono i cavi conduttori.	La Rete di distribuzione A/T è una linea elettrica aerea ad alto voltaggio (maggiore di 30.000 volt). Serve a trasmettere l'energia elettrica per lunghe distanze. E' costituita da un certo numero di conduttori bimetallici: cavi di alluminio (a bassa resistenza elettrica) con



				da un sistema di sostegno e fissaggio.		un'anima di acciaio (ad alta resistenza meccanica); da un sistema di isolamento tra i conduttori e verso massa; da un sistema di sostegno e fissaggio. Si presenta con una serie di pali in acciaio a traliccio di altezza fino a 35 metri, posti in successione e a distanza regolare, che sostengono i cavi conduttori.
10	CONDENSATORE	E' un apparecchio	Converte il vapore in acqua	E' costituito da una serpentina posta all'interno di una struttura metallica	La serpentina e la struttura metallica sono di materiale conduttore per permettere la convezione del calore	Il Condensatore è un apparecchio che converte il vapore in acqua. E' costituito da una serpentina posta all'interno di una struttura metallica. La serpentina e la struttura metallica sono di materiale conduttore per permettere la convezione del calore.
11	POMPA	È una macchina operatrice	serve per compiere lo spostamento dell'acqua dalla torre di raffreddamento al sottosuolo	È provvisto di un motore, uno stantuffo e un cilindro cavo	Lo stantuffo è azionato da un meccanismo biella-manovella che si muove in modo alternato nel cilindro, facendo variare il volume della camera	La pompa è una macchina operatrice che serve per compiere lo spostamento dell'acqua dalla torre di raffreddamento al sottosuolo. È provvisto di un motore, uno stantuffo e un cilindro cavo. Lo stantuffo è azionato da un meccanismo biella-manovella che si muove in modo alternato nel cilindro, facendo variare il volume della camera.
12	TORRE DI REFRIGERAZIONE	E' una costruzione	Serve a raffreddare l'acqua proveniente dal condensatore	E' formata da una vasca d'acqua fredda e un camino largo circolare	E' costruita in cemento a forma di parallelepipedo o cilindrica ed è alta fino a 100 metri	La Torre di refrigerazione è una costruzione che serve a raffreddare l'acqua proveniente dal condensatore: è formata da una vasca d'acqua fredda e un



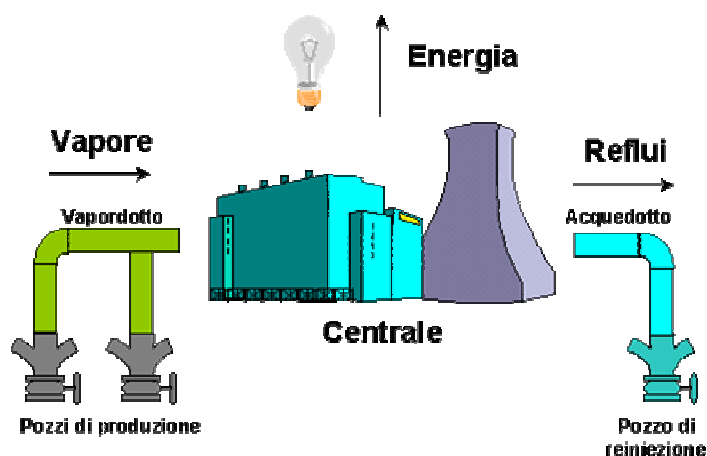
						camino largo circolare E' costruita in cemento a forma di parallelepipedo o cilindrica ed è alta fino a 100 metri
13	POZZO DI REINIEZIONE	E' uno scavo verticale nel terreno, profondo anche migliaia di metri	Serve a smaltire l'acqua in surplus, condensata, iniettandola nel serbatoio geotermico, mantenendo così la pressione del serbatoio e prevenire eventuali dissesti idrogeologici	È costituito internamente da tubi e da una pompa che rimette l'acqua nel sottosuolo	I tubi sono di forma cilindrica, stretti e in acciaio	Il Pozzo di reiniezione è uno scavo verticale nel terreno, profondo anche migliaia di metri che serve a smaltire l'acqua in surplus, condensata, iniettandola nel serbatoio geotermico, mantenendo così la pressione del serbatoio e prevenire eventuali dissesti idrogeologici. È costituito internamente da tubi e da una pompa che rimette l'acqua nel sottosuolo. I tubi sono di forma cilindrica, stretti e in acciaio

Legenda dei colori

Nero - dati ricavati dal testo fornito dall'insegnante

Rosso – dati ricercati (libro di testo, Internet, vocabolario,...)

Verde – conoscenze degli alunni



RELAZIONE TRA LE PARTI



Procedura e Fasi Parti		FUNZIONAMENTO DI UNA CENTRALE GEOTERMICA																									
		A ESTRAZIONE E TRASPORTO VAPORE			B PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA					C CONDENSAZIONE E REINIEZIONE ACQUA																	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII													
SISTEMA TECNOLOGICO	1	SERBATOIO GEOTERMICO	●																								
	2	POZZO DI ESTRAZIONE		●																							
	3	FILTRO-SEPARATORE DI VAPORE			●																						
	4	VAPORDOTTI				●																					
	5	TURBINA A VAPORE					●																				
	6	ALTERNATORE						●																			
	7	RETE B/T							●																		
	8	TRASFORMATORE								●																	
	9	RETE A/T									●																
	10	CONDENSATORE										●															
	11	POMPA											●														
	12	TORRE DI REFRIGERAZIONE												●													
	13	POZZO DI REINIEZIONE													●												
SISTEMA AMBIENTALE		TEMPERATURA																									
		ABITAZIONI																									
		VAPORE DEL SOTTOSUOLO																									
		SOTTOSUOLO	●																								



COMUNICAZIONE SCRITTA

COMUNICAZIONE PARATATTICA		COMUNICAZIONE DISCORSIVA O IPOTATTICA
A ESTRAZIONE E TRASPORTO VAPORE	(I) Nel sottosuolo si individua il vapore contenuto nel serbatoio geotermico	<p>Nel sottosuolo si individua il vapore contenuto nel serbatoio geotermico. Il vapore viene portato in superficie per mezzo di un pozzo di estrazione, dotato di un filtro, separatore di vapore</p> <p>Il vapore viene convogliato in tubazioni, chiamate vapordotti, e mandato alla centrale geotermica. Qui viene inviato alla turbina a vapore, dove la sua energia viene trasformata in energia meccanica di rotazione. L'asse della turbina a vapore è collegato al rotore dell'alternatore che, ruotando, trasforma l'energia meccanica ricevuta in energia elettrica alternata a Bassa Tensione.</p> <p>L'energia elettrica alternata così prodotta viene trasmessa al trasformatore che innalza il valore della tensione (400.000 Volt) e la immette nella rete di Distribuzione ad Alta Tensione, per arrivare fino alle nostre abitazioni.</p> <p>Il vapore uscente dalla turbina a vapore va in un condensatore dove viene riportato allo stato liquido e mandato alla pompa.</p> <p>L'acqua prodotta dalla condensazione del vapore passante dalla pompa, va nella torre di refrigerazione dove si abbassa la sua temperatura e viene inviata al pozzo di reiniezione per essere poi smaltita reiniettandola nel sottosuolo.</p>
	(II) Il vapore viene portato in superficie per mezzo di un pozzo di estrazione , dotato di un filtro , separatore di vapore	
	(III) Il vapore viene convogliato in tubazioni, chiamate vapordotti , e mandato alla centrale geotermica	
B PRODUZIONE DI ENERGIA ELETRICA	(IV) Il vapore viene inviato alla turbina a vapore dove la sua energia viene trasformata in energia meccanica di rotazione	
	(V) L'asse della turbina a vapore è collegato al rotore dell' alternatore	
	(VI) L' alternatore , ruotando, trasforma l'energia meccanica ricevuta in energia elettrica alternata a B/T	
	(VII) L' energia elettrica alternata viene trasmessa al trasformatore	
	(VIII) Il trasformatore innalza il valore della tensione (400.000 Volt) e la immette nella rete di distribuzione ad A/T per arrivare fino alle nostre abitazioni	
C CONDENSAZIONE E REINIEZIONE ACQUA	(IX) Il vapore uscente dalla turbina a vapore va in un condensatore	
	(X) Nel condensatore il vapore viene riportato allo stato liquido e mandato alla pompa	
	(XI) L'acqua prodotta dalla condensazione del vapore e passante dalla pompa va nella torre di refrigerazione	
	(XII) La temperatura dell'acqua si abbassa e l'acqua condensata viene inviata al pozzo di reiniezione	
	(XIII) L'acqua viene poi smaltita reiniettandola nel sottosuolo	

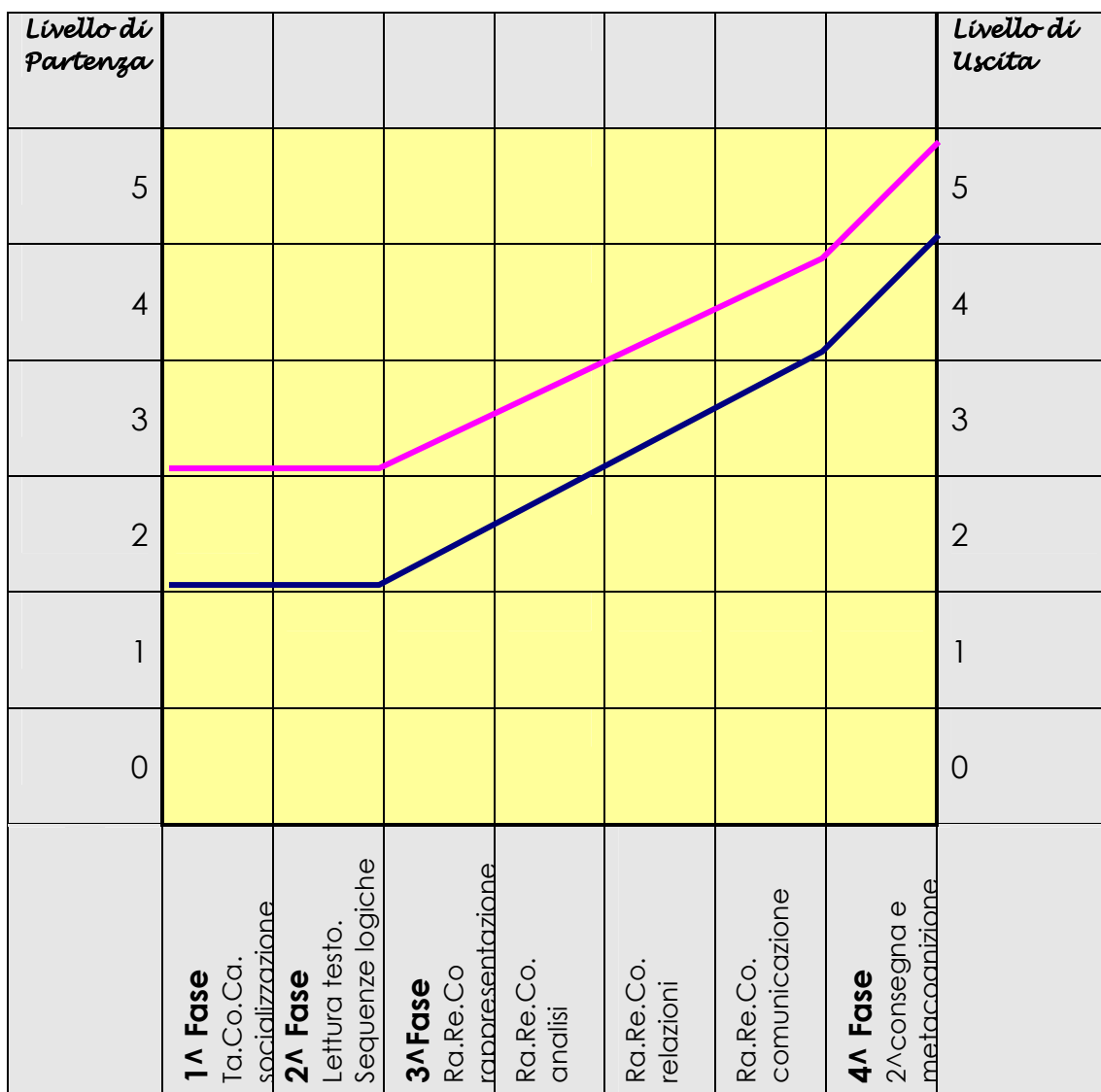


DIAGRAMMA DI SCARTO DELL'APPRENDIMENTO

Questo strumento di autovalutazione rappresenta graficamente il momento in cui si è determinato l'apprendimento, mettendo in relazione il livello di partenza (LP) con il livello di uscita (LU). Il dislivello tra i due punti è lo scarto di apprendimento.

Scala di valutazione:

- 0 *non sono riuscito a rispondere*
- 1 *la risposta non è del tutto completa*
- 2 *la risposta è sintetica*
- 3 *la risposta è completa, chiara e precisa*
- 4 *alla risposta si aggiungono ulteriori dati*
- 5 *la risposta è ben definita, con ulteriori dati ed esemplificazioni*



Mattia —
Lorenza —

SCHEDA DI AUTOVALUTAZIONE



Rispondi alle seguenti domande:

1. *Nel seguire l'attività e nel comprendere i testi hai avuto difficoltà?*

molto poco per nulla

2. *Hai rispettato i tempi richiesti dall'insegnante?*

 Sì No

Se No, indica per quale motivo:

- i compagni mi distraggono*
- dimentico spesso il materiale a casa*
- non riesco ad essere ordinato*
- trovo difficoltà ad usare il computer*
- questo tipo di attività non mi interessa*

3. *Dai un voto di gradimento all'esperienza svolta. Utilizza una scala da 1 a 10*

.....



4. *E' stato per te problematico relazionare con i compagni del gruppo di lavoro*

- molto poco per nulla*

5. *Nel lavoro di gruppo come ti sei comportato?*

- Ho rispettato le regole del gruppo*
- Ho svolto la mia parte di lavoro*
- Non ho concluso il mio lavoro a causa del tempo*
- Ho concluso il mio lavoro e quello di un compagno*
- Non ho concluso il lavoro perché, nonostante l'impegno, mi sono trovato in difficoltà a raccogliere i dati*
- Non ho collaborato con i compagni perché non mi trovo bene con alcuni di loro*

6. *Ti sei sentito seguito e supportato dall'insegnante?*

- molto poco per nulla*

7. *Quale ruolo hai avuto nello sviluppo delle attività?*

.....

8. *Cosa hai imparato?*

.....
.....
.....



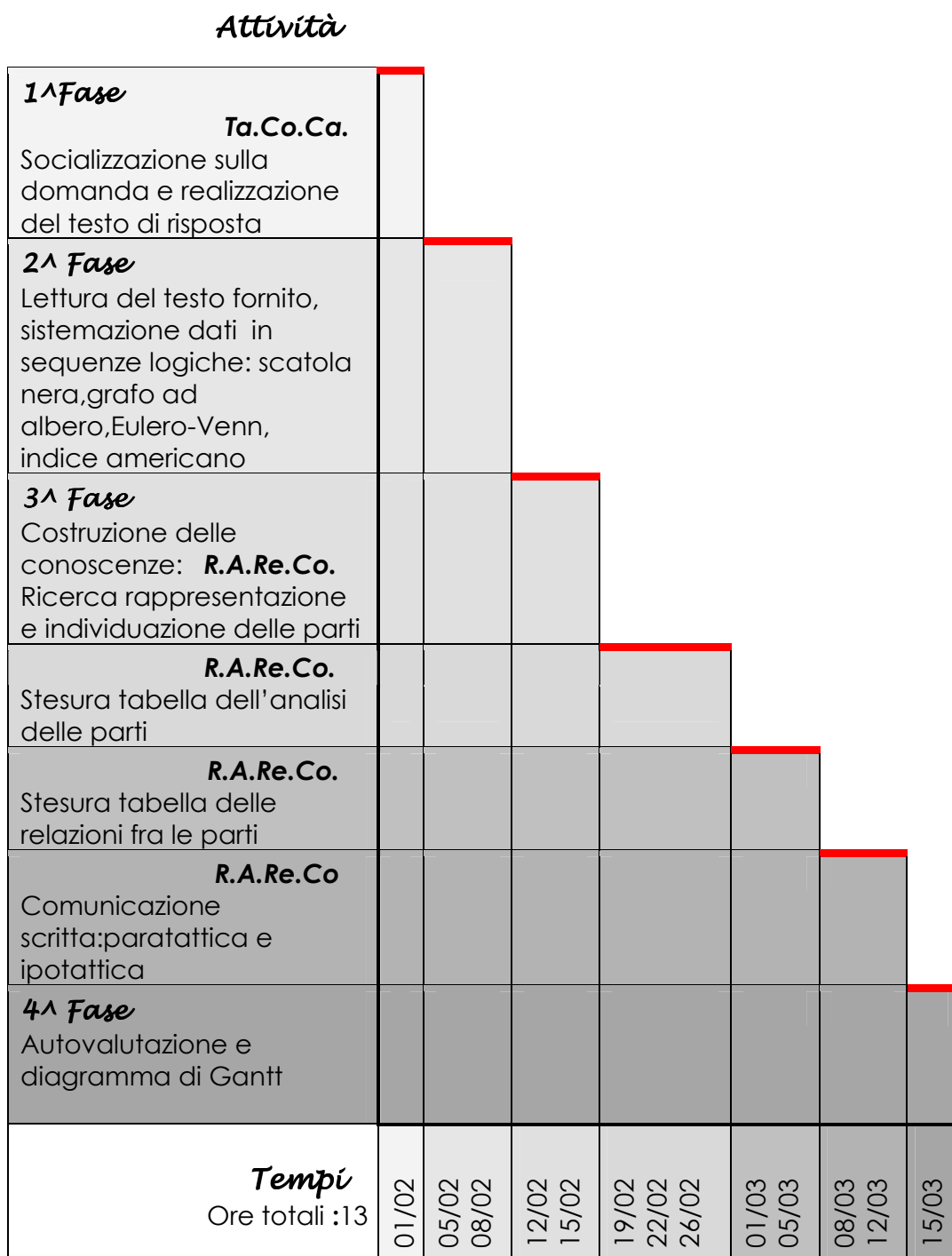
9. In quale fase/i del lavoro ti sei accorto di avere imparato qualcosa di nuovo?

- | | | |
|-----------------------------|--------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <i>lettura del testo</i> | <i>sistemazione dei dati</i> | <i>ricerca in Internet e sul testo</i> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <i>tabella dell'analisi</i> | <i>tabella delle relazioni</i> | <i>chiarimenti dell'insegnante</i> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |



DIAGRAMMA DI GANTT

— 1 ora





BIBLIOGRAFIA

- BENENTE G. P., FERRAILOLO L., VITALE C., *Tecnologicamente-vol. C ENERGIA* , PARAVIA, Cuneo, 2006
- CAPPE', *Tecniche e Tecnologie per il 2000*, SEI, Torino 1999
- CIGADA F., PASQUALI F., *Corso di Tecnologia*, vol. C Energia, LA SCUOLA, 2004
- SECCHI FAMIGLIETTI M., *Uomo, ambiente, tecnica*, ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI, NOVARA, 1991
- Materiale delle lezioni del Corso della Prof. Maria Famiglietti, *Verso la distinzione tra pensiero scientifico e pensiero tecnologico, Obiettivi efficaci per un'istruzione efficace, Strumenti e tecniche di autovalutazione in una scuola che promuove la persona, CapV, La trasduzione di un sapere da uno strumento all'altro, da un linguaggio all'altro.*
- Materiale del Corso del Prof. Alessandro Lanza, appunti delle lezioni
- Materiale delle lezioni del Corso del Prof. Roberto Tinarelli, appunti delle lezioni

SITOGRAFIA

- <http://www.mariafamiglietti.it/protocolli.htm>
- <http://www.enel.it/progettogeotermia>
- <http://www.wikipedia.org>