



Erasmus+ **MISSION MATHS**



# Calcoliamo la nostra impronta ecologica

**Classe II C**

**Scuola secondaria di I grado di Incisa  
Istituto Comprensivo Rignano - Incisa  
Insegnante: Lucia Ciabini**



# Calcoliamo la nostra impronta ecologica



## Attività prevista dal progetto:

**A16** risolvere un problema insieme in modo creativo e innovativo, con l'applicazione pratica della matematica

# Calcoliamo la nostra impronta ecologica



## Attività realizzata in classe

- Fase 1.** Definizione dei concetti di *ambiente* e di *impronta ecologica* con l'operatrice dell'A.E.R.
- Fase 2.** Realizzazione di cartelloni per proporre buone pratiche a tutela dell'ambiente
- Fase 3.** Compilazione di un questionario a casa con la famiglia e calcolo dell'impronta ecologica di ogni alunno
- Fase 4.** Analisi dei dati e rappresentazione mediante ortogrammi ed areogrammi


# Calcoliamo la nostra impronta ecologica



## Fase 1.

L'operatrice dell'AER introduce e discute i concetti di *ambiente* e di *impronta ecologica* mediante una presentazione power point.


Segue poi una discussione con gli alunni mediante la tecnica del metaplan: ogni ragazzo scrive su dei post-it brevi frasi o parole che il concetto di ambiente gli richiama alla mente.




### Ambiente

La parola ambiente viene spesso usata con significati diversi, ma sempre in riferimento a un "luogo" in cui si vive.

La vita, chiaramente, esiste là dove ci sono le condizioni che ne consentono lo sviluppo (BIOSFERA: atmosfera, idrosfera, litosfera.).



In generale, l'ambiente di un oggetto o di una azienda consiste delle sostanze, circostanze, oggetti o condizioni dalle quali è circondato o in cui avviene. La Diretta 85/337/CEE e il Decreto Legislativo 16 gennaio 2000 n. 4 (di modifica al D.legs. 152/2006) sono le norme che forniscono o permettono di fornire la definizione giuridica di AMBIENTE.





### Impronta ecologica

E' "l'area totale di ecosistemi terrestri ed acquatici richiesta per produrre le risorse che la popolazione di una comunità consuma ed assimilare i rifiuti che la popolazione stessa produce".

Questa area confrontata con la reale superficie del territorio abitato da tutti gli esseri viventi diventa un indicatore della sostenibilità di quella comunità. Più precisamente il raffronto non viene fatto con la superficie totale del territorio, ma ad esso viene sottratta una quota stimata attorno al 12% del territorio, in quanto non tutto lo spazio è disponibile per gli esseri umani, ma vi sono anche tutte le altre realtà della biodiversità con cui esso deve essere condiviso.

L'impronta ecologica è un noto e diffuso metodo di analisi per valutare l'impatto dell'uomo sull'ecosistema terrestre.






### Sostenibilità ambientale

Per perseguire la sostenibilità ambientale:

- l'ambiente va conservato quale capitale naturale che ha tre funzioni principali: fonte di risorse naturali, contenitore di rifiuti e inquinanti, fornitore delle condizioni necessarie al mantenimento della vita;
- le risorse rinnovabili non devono essere sfruttate oltre la loro naturale capacità di rigenerazione;
- la velocità di sfruttamento delle risorse non rinnovabili non deve essere più alta di quella relativa allo sviluppo di risorse sostitutive ottenibili attraverso il progresso tecnologico;
- la produzione dei rifiuti ed il loro rilascio nell'ambiente devono procedere a ritmi il più inferiori possibile;
- devono essere mantenuti i servizi di sostegno all'ambiente;
- la società deve essere consapevole di tutte le implicazioni biologiche esistenti nell'attività economica.





# Calcoliamo la nostra impronta ecologica



## Fase 2.

Partendo dalle frasi scritte individualmente, e dopo un momento di condivisione, ogni gruppo realizza un cartellone su cui attaccare i post-it.





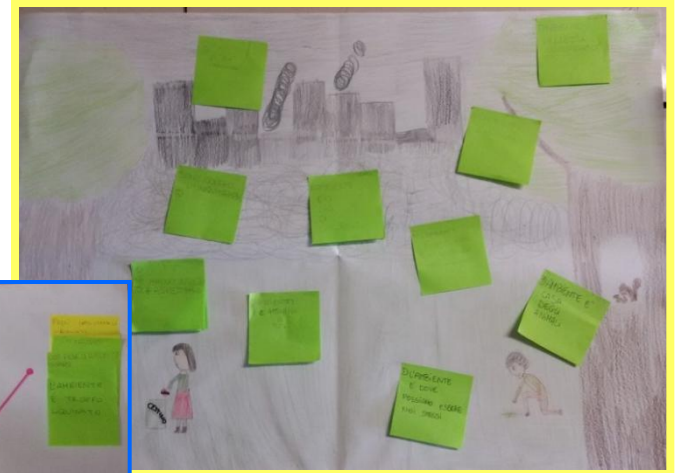
# Calcoliamo la nostra impronta ecologica



I cartelloni vengono presentati e spiegati a tutta la classe.



# Calcoliamo la nostra impronta ecologica



# Calcoliamo la nostra impronta ecologica



## Fase 3.

Ad ogni  
alunno viene  
consegnato un  
questionario  
da compilare  
a casa con  
l'aiuto dei  
genitori.

### Calcola la tua impronta ecologica

L'impronta ecologica misura la "porzione di territorio" di cui un individuo, una famiglia, una città, una popolazione necessita per produrre tutte le risorse che consuma e per assorbire i rifiuti. Viene calcolata in ETTARI (1 ettaro = 10.000 m<sup>2</sup>).

Rispondi alle domande assieme alla tua famiglia, colorando la risposta che più si adatta al tuo caso. Poi somma i punteggi tra parentesi delle risposte scelte e controlla in fondo alla pagina il risultato!



1 - Con quante persone vivi?

1 (30) 2 (25) 3 (20) 4 (15) 5 o più (10)

2 - In che modo è riscaldata la tua casa?

Metano (30) Elettricità (40) Gasolio (50) Energia rinnovabile (0)

3 - In che tipo di casa vivi?

Appartamento/condominio (20) Villetta (40)

4 - Quante rubinetti (bagno, cucina, lavanderia ...) ci sono nella tua casa?

Meno di 3 (5) Da 3 a 5 (10) Da 6 a 8 (15) Da 8 a 10 (20) Più di 10 (25)



5 - Quante volte alla settimana mangi carne o pesce?

0 (0) Da 1 a 3 (10) Da 4 a 6 (20) Da 7 a 10 (35) Più di 10 (50)

6 - Quanti pasti preparati in casa mangi ogni settimana?

Meno di 10 (25) Da 10 a 14 (20) Da 14 a 18 (15) Più di 18 (10)

7 - Quando acquisti alimenti preferisci prodotti locali?

Sì (5) No (25) Qualche volta (10) Raramente (15) Non lo so (20)

8 - Quanti acquisti importanti (stereo, televisore, computer, auto, mobili, elettrodomestici) ha fatto la tua famiglia negli ultimi 12 mesi?

0 (0) Da 1 a 3 (15) Da 4 a 6 (30) Più di 6 (45)



9 - Quale mezzo di trasporto possiede la tua famiglia (Nel caso si possiedano più macchine segnare tutte)?

Bicicletta (15) Utilitaria (60) Ciclomotore (35) Berlina (75)

Macchina sportiva, monovolume, familiare (100) Fuoristrada (130)

10 - Con che mezzo ti rechi a scuola?

Automezzi (50) Mezzi pubblici (25) Scuolabus (20) A piedi (0) In bicicletta (0)

11 - Dove hai passato le vacanze nel corso dell'ultimo anno?

In città (0) Nella mia regione (10) In Italia (30) In Europa (40) In altro continente (70)

12 - Quante volte la tua famiglia utilizza l'automobile per il fine settimana?

0 (0) Da 1 a 3 (10) Da 4 a 6 (20) Da 7 a 9 (30) Più di 9 (40)



13 - Fai la riduzione dei rifiuti (esempio: preferisci imballaggi ridotti, porti da casa la busta della spesa, usi contenitori riutilizzabili)?

Sempre (0) Qualche volta (10) Raramente (15) Mai (20)

14 - Quanti sacchi della spazzatura produci in famiglia a settimana?

2 sacchi (0) 3 sacchi (5) 4 sacchi (10) Più di 4 sacchi (20)

15 - Ricicli giornali, le bottiglie di vetro e quelle di plastica?

Sempre (0) Qualche volta (10) Raramente (15) Mai (20)

16 - Prepari il compost con i rifiuti della frutta e della verdura?

Sempre (0) Qualche volta (10) Raramente (15) Mai (20)

17 - Hai acquistato articoli a risparmio energetico negli ultimi 12 mesi?

Sì (0) No (25)

### RISULTATO

Confronta il risultato ottenuto sommando i punteggi di tutte le risposte che hai dato con i risultati seguenti:

Risultato	Impronta ecologica
Meno di 150 punti	Impronta ecologica inferiore a 2 ettari
Tra 150 e 350 punti	Impronta ecologica tra 2 e 4 ettari (la maggior parte degli italiani)
Tra 350 e 550 punti	Impronta ecologica tra 4 e 6 ettari
Più di 550 punti	Impronta ecologica tra 6 e 10 ettari

Ogni essere umano ha a disposizione circa 1,8 ettari. L'impronta ecologica di un indiano è di 1 ettaro, di un italiano medio di 4 ettari e quella di un nordamericano medio supera i 9 ettari.

Ciò significa che ci vorrebbero almeno altri due pianeti e mezzo come la Terra per mantenere questo standard di vita.

Sei vuoi calcolare la tua impronta ecologica in modo divertente sul web, visita i siti:  
<http://www.wwf.ch/it/fare/consigli pratici/impronta ecologica/calcolatore dell'impronta ecologica del wwf svizzera/>

<http://www.improntawwf.it/carrello/index.php>



# Calcoliamo la nostra impronta ecologica

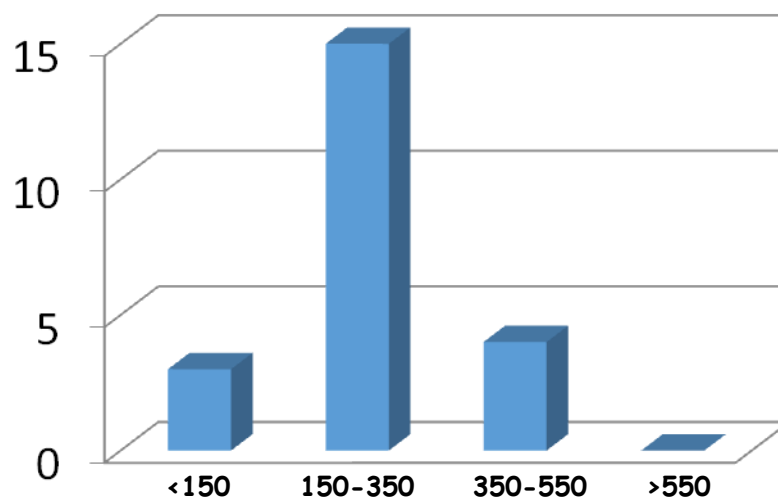


Risultato	Impronta ecologica
Meno di 150 punti	Impronta ecologica inferiore a 2 ettari
Tra 150 e 350 punti	Impronta ecologica tra 2 e 4 ettari (la maggior parte degli italiani)
Tra 350 e 550 punti	Impronta ecologica tra 4 e 6 ettari
Più di 550 punti	Impronta ecologica tra 6 e 10 ettari

La somma dei punteggi ottenuti rispondendo ad ogni domanda consente di calcolare l'impronta ecologica di ogni individuo.

## Risultati della classe (22 alunni)

Risultato	n° alunni
< 150	3
150 - 350	15
350 - 550	4
> 550	0



... perfettamente in accordo con i dati nazionali!

# Calcoliamo la nostra impronta ecologica



## Fase 4. E ora analizziamo e rappresentiamo i dati!

### ANALISI STATISTICA DEI DATI RELATIVI ALL'IMPRONTA ECOLOGICA DELLA II C

1) Con quante persone vivi?

Dato	frequenza (su 20)	
1	0	0%
2	3	15%
3	11	55%
4	3	15%
≥5	3	15%
tot 20		100%

Provate ad esprimere la frequenza come dato percentuale.

1) Con quante persone vivi?

DATO	FREQUENZA (20)
1	0
2	3 / 15%
3	11 / 55%
4	3 / 15%
≥5	3 / 15%
	<hr/> 20 / 100%

1) CON QUANTE PERSONE VIVI?

DATO	FREQUENZA (su 20)
1	0 = 0%
2	3 = 15%
3	11 = 55%
4	3 = 15%
≥5	3 = 15%

L'analisi del questionario è stato il pretesto stimolante per introdurre le percentuali, ancora non spiegate. Il numero di alunni presenti quel giorno (20) ha reso facile e istintivo il calcolo delle percentuali relative ad ogni dato.

# Calcoliamo la nostra impronta ecologica



Analisi statistica relativa ai dati dell'impronta ecologica della 2c

1) Con quante persone vivi?

DATO	FREQUENZA (20)
1	0
2	3 / 15 %
3	11 / 55 %
4	3 / 15 %
< 5	3 / 15 %
	<u>20</u> / <u>100 %</u>

Provate ad esprimere la frequenza come dato percentuale

2) In che modo è riscaldata la tua casa?

DATO	FREQUENZA
METANO	20 / 100 %
ELETTRICITÀ	19 / 95 %
GASOLIO	0
ENERGIA RINNOVABILE	0

3) In che tipo di casa vivi?

TIPO	FREQUENZA
CONDOMINIO	10 / 50 %
VILLETTA	10 / 50 %

4) Quanti rubinetti ci sono nella tua casa?

DATO	FREQUENZA
> 3	0
DA 3 A 5	0
DA 6 A 8	3 / 15 %
DA 8 A 10	10 / 50 %
+ 10	7 / 35 %

5) Quale mezzo possiede la tua famiglia?

DATO	FREQUENZA
BICI/CIOTTA	19
UTLITARIA	13
BERLINA	6
FAMILIARE	6
FUORISTRADA	2
CICLO MOTORE	8

6) Con che mezzo ti rechi a scuola?

DATO	FREQUENZA
AUTO	11 / 55 %
MEZZI PUBBLICI	0
SCUOLA BUS	4 / 20 %
A PIEDI	5 / 25 %
BICI/CIOTTA	0

7) Fai la raccolta differenziata dei rifiuti?

DATO	FREQUENZA
SEMPRE	5 / 25 %
QUALCHE VOLTA	4 / 20 %
RARAMENTE	3 / 15 %
MAI	8 / 40 % → preoccupante!

8) Prepari il compost con i rifiuti di frutta e verdura?

DATO	FREQUENZA
SI	0
NO	20 / 100 %

Per ogni domanda del questionario abbiamo calcolato le percentuali

# Calcoliamo la nostra impronta ecologica



7) Fai la raccolta differenziata dei rifiuti?

te, alunno!

Dato	frequenza	%
sempre	5	25
qualche volta	4	20
raramente	3	15
mai	8	40

Preoccupante...



8) Prepari il compost con i rifiuti di frutta e verdura?

Dato	frequenza	%
SI	0	
NO	20	100%
raramente	0	

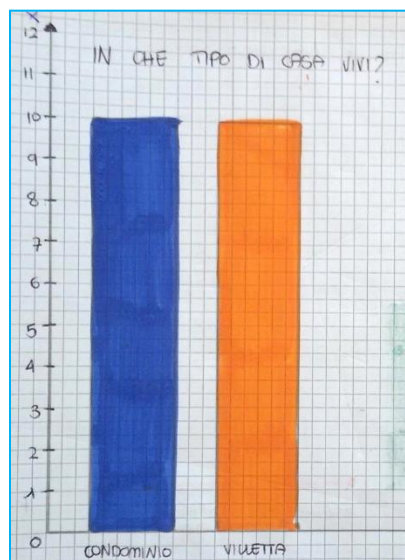
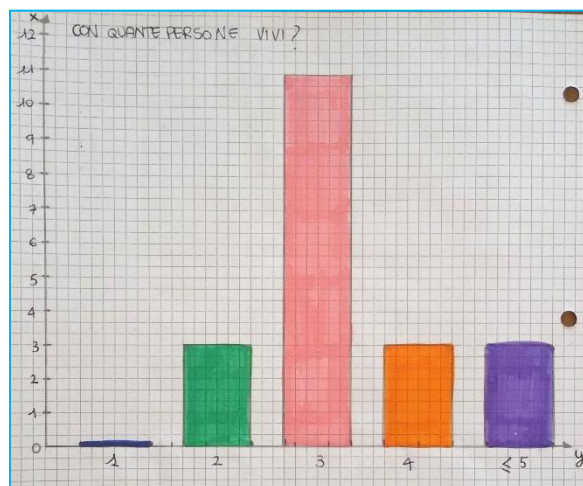
Alcuni risultati hanno destato un po' di sorpresa e preoccupazione: il 40% degli alunni non fa mai la raccolta differenziata, e nessuno, a casa, prepara il compost con l'organico!



# Calcoliamo la nostra impronta ecologica



## Disegniamo gli ortogrammi...



Tutte le frequenze sono  
state rappresentate  
mediante ortogrammi



# Calcoliamo la nostra impronta ecologica

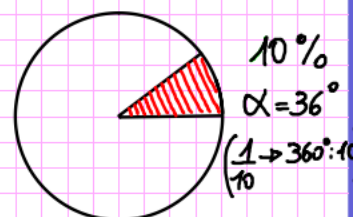
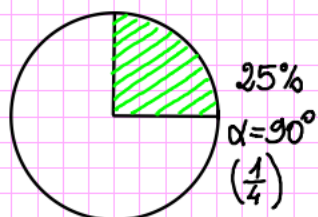
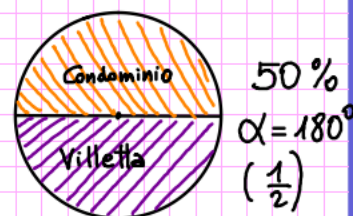
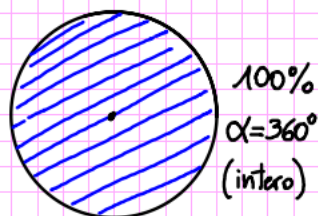


...e impariamo a costruire gli areogrammi!

Per rappresentare i dati percentuali abbiamo introdotto gli areogrammi.

I ragazzi conoscevano questo tipo di grafici ma non sapevano costruirli...

COME RAPPRESENTARE LE PERCENTUALI CON GLI AREOGRAMMI?



Abbiamo iniziato con casi semplici ed intuitivi:

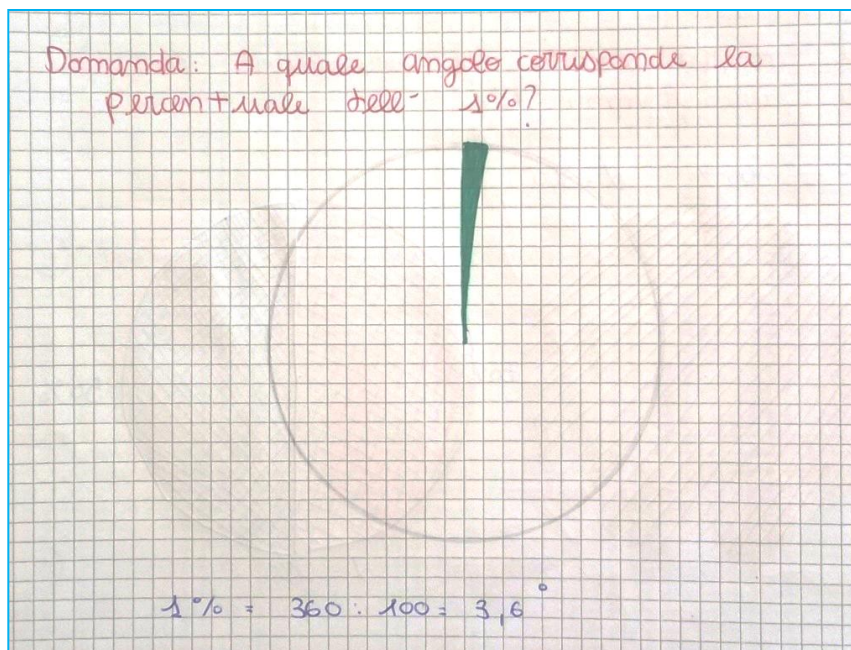
$$100 \% = 1 \longrightarrow 360^\circ$$

$$50 \% = 1/2 \longrightarrow 180^\circ$$

$$25 \% = 1/4 \longrightarrow 90^\circ$$

$$10 \% = 1/10 \longrightarrow 36^\circ$$

# Calcoliamo la nostra impronta ecologica



Abbiamo, poi, ricavato la regola generale per calcolare l'angolo corrispondente a qualunque percentuale:

$$1\% \longrightarrow 360^\circ : 100 = 3,6^\circ$$

ALTRA DOMANDA: COME CALCOLARE L'AMPIEZZA DEL SETTORE CORRISPONDENTE AD UNA % QUALSIASI?

$$\text{ES: } 37\% \quad \alpha = 37 \cdot 3,6^\circ = 133,2 \approx 133^\circ$$

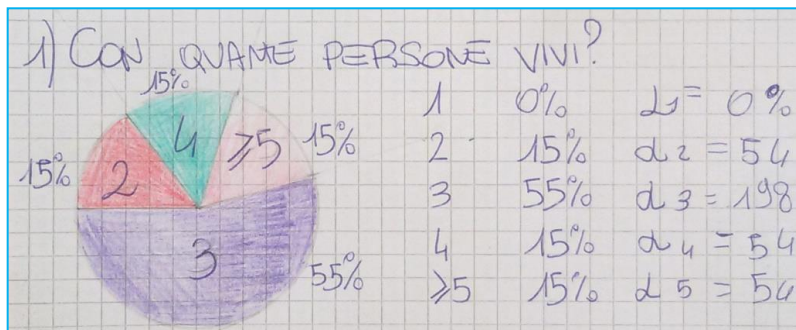
$$\text{ES: } 18\% \quad \alpha = 18 \cdot 3,6^\circ = 64,8 \approx 65^\circ$$

$$\text{ES: } 68\% \quad \alpha = 68 \cdot 3,6^\circ = 244,8 \approx 245^\circ$$

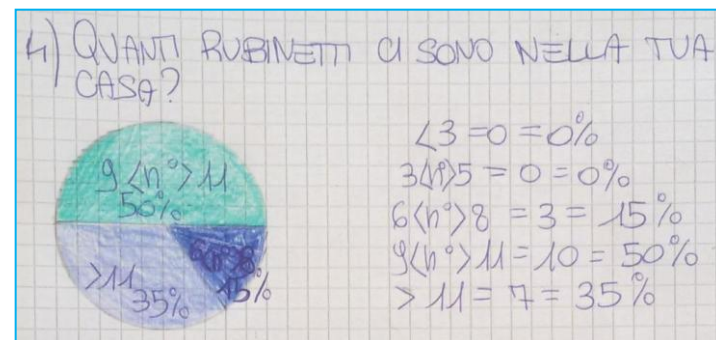
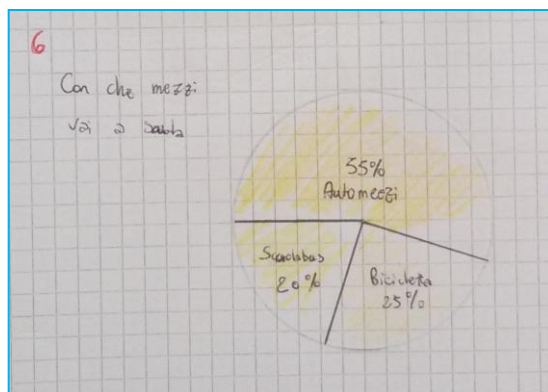
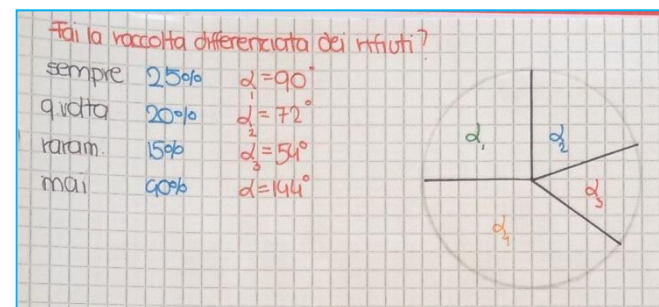
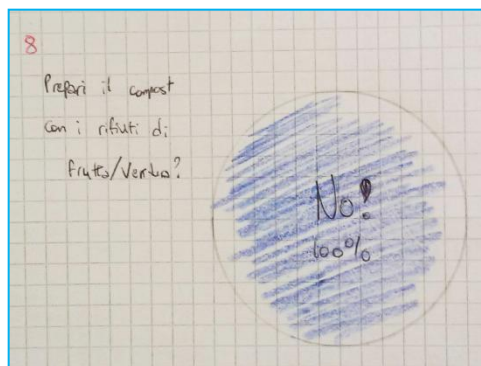
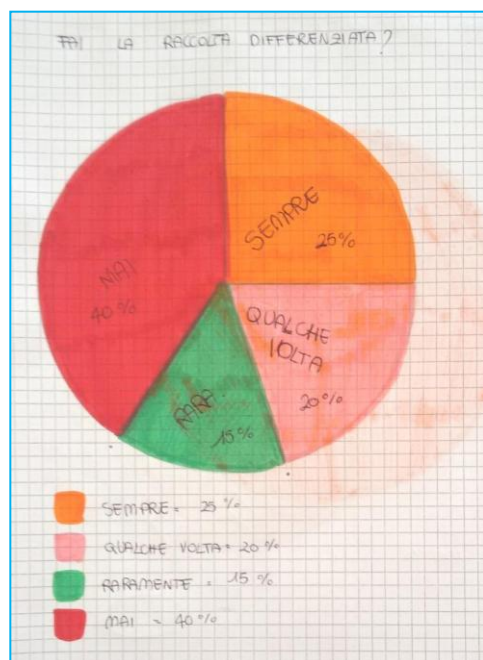
Ad ogni punto percentuale corrisponde un angolo di  $3,6^\circ$



# Calcoliamo la nostra impronta ecologica



A questo punto, goniometro alla mano, abbiamo potuto rappresentare tutte le percentuali del nostro questionario



Fine!

