

CLASSI ASTRATTE

L'ereditarietà porta riflettere sul rapporto fra progetto e struttura:

- una classe può limitarsi a *definire solo l'interfaccia...*
- ..lasciando “in bianco” uno o più metodi...
- ...che verranno poi *implementati dalle classi derivate:*

è una classe astratta

CLASSI ASTRATTE

Una classe astratta:

- **fattorizza, *dichiarandole*, operazioni comuni a tutte le sue sottoclassi...**
- **... ma non le *definisce* (implementa)**

In effetti,

- **non viene creata *per definire istanze*** (che non saprebbero come rispondere ai metodi “lasciati in bianco”)
- **ma per derivarne altre classi, che dettaglieranno i metodi qui solo dichiarati.**

CLASSI ASTRATTE: ESEMPIO

```
public abstract class Animale {  
    public abstract String verso();  
    public abstract String siMuove();  
    public abstract String vive();  
    ...  
}
```

- I metodi astratti *non hanno corpo*
- Se *anche solo un metodo* è abstract, la classe deve essere qualificata abstract, altrimenti si ha ERRORE.

CLASSI ASTRATTE: PERCHÉ?

- **Moltissime** entità che usiamo per descrivere il mondo *non sono reali*
- *sono pure categorie concettuali*, ma sono comunque *molto utili!*

Esempio: gli animali

- parlare di “animali” ci è molto utile, però *non esiste “il generico animale” !!*
- nella realtà *esistono solo animali specifici*
- ma la categoria concettuale “animale” ci fa molto comodo per “parlare del mondo”

ESEMPIO: GLI ANIMALI

- Tutti sappiamo cosa sia un animale:
 - ogni animale *ha un qualche verso*
 - ogni animale *si muove in qualche modo*
 - ogni animale *vive in un qualche ambiente*
- *...ma proprio per questo, non esiste “il generico animale”!*
- Ogni animale reale:
 - ha uno specifico verso,
 - si muove in uno specifico modo,
 - vive in uno specifico ambiente.
(acqua, aria, terraferma, etc.)

ESEMPIO: GLI ANIMALI

- Introdurre una classe animale è utile *proprio per fattorizzare gli aspetti comuni*
 - tutti gli animali hanno un **verso**, si muovono in un qualche **modo**, ecc.
- Tali aspetti inducono una *classificazione* del mondo:
 - *animali acquatici, uccelli, mammiferi...*
 - Peraltro, non esistono neanche generici uccelli, mammiferi, etc... ma *disporre di queste categorie concettuali è assai utile!*

CLASSI ASTRATTE: ESEMPIO

```
public abstract class Animale {  
    public abstract String verso();  
    public abstract String siMuove();  
    public abstract String vive();  
    ...  
}
```

- Esprime il fatto che ogni animale ha un verso, si muove, e vive da qualche parte..
- *...ma in generale non si può dire come.*

CLASSI ASTRATTE: ESEMPIO

```
public abstract class AnimaleTerrestre  
    extends Animale {  
  
    public String vive() { // era abstract  
        return "sulla terraferma"; }  
  
    ...  
}
```

- Una classe derivata può definire uno o più metodi che erano astratti
- *se anche solo un metodo rimane astratto, la classe derivata è comunque astratta (e deve essere qualificata come tale)*

L'ESEMPIO COMPLETO

Ipotesi:

- ogni animale ha un metodo `chiSei()` che restituisce una stringa descrittiva
- ogni animale ha un metodo `mostra()` che lo stampa a video e che è *indipendente* dallo specifico animale (si appoggia sugli altri metodi)
- tutti gli animali si rappresentano nello stesso modo, tramite il loro *nome* e il *verso* che fanno.

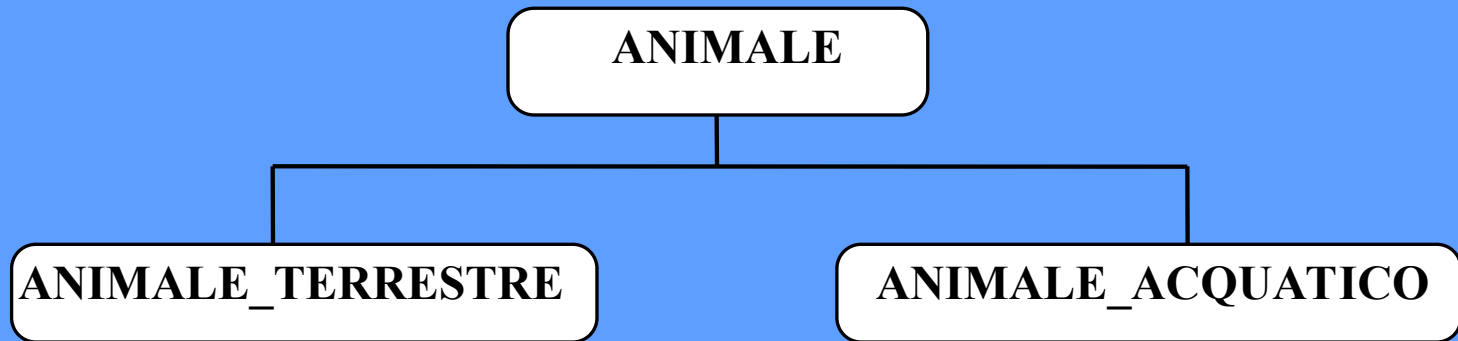
L'ESEMPIO COMPLETO

```
public abstract class Animale {  
    private String nome;  
    protected String verso;  
    public Animale(String s) { nome=s; }  
    public abstract String siMuove();  
    public abstract String vive();  
    public abstract String chiSei();  
    public void mostra() {  
        System.out.println(nome + ", " +  
            chiSei() + ", " + verso +  
            ", si muove " + siMuove() +  
            " e vive " + vive() );  
    }  
}
```

costruttore
necessario

L'ESEMPIO COMPLETO

Una possibile classificazione:



Sono ancora classi astratte:

- nulla si sa del movimento
- quindi è impossibile definire il metodo **siMuove()**

L'ESEMPIO COMPLETO

```
public abstract class AnimaleTerrestre
    extends Animale {
    public AnimaleTerrestre(String s) {
        super(s); }
    public String vive() {
        return "sulla terraferma"; }
    public String chiSei() {
        return "un animale terrestre"; }
}
```

Due metodi astratti su tre sono ridefiniti,
ma ***uno è ancora astratto***
→ la classe è ancora astratta

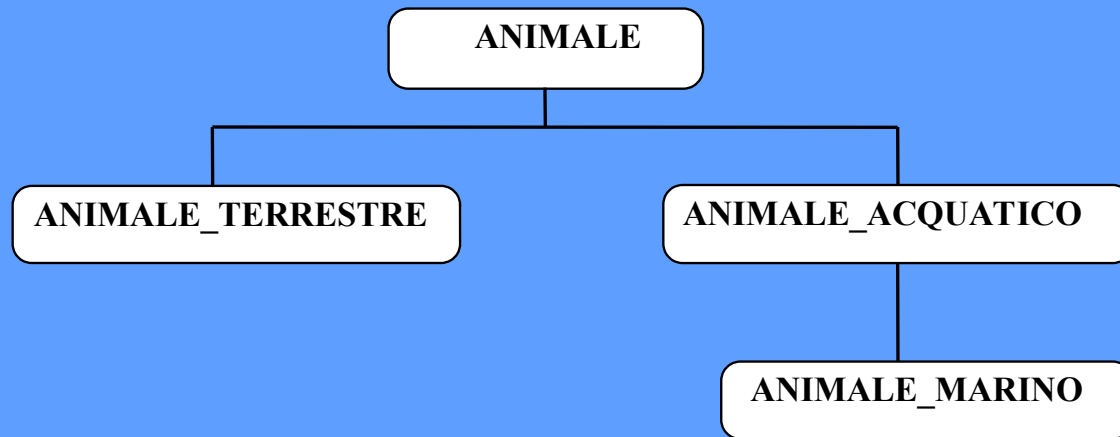
L'ESEMPIO COMPLETO

```
public abstract class AnimaleAcquatico
    extends Animale {
    public AnimaleAcquatico(String s) {
        super(s); }
    public String vive() {
        return "nell'acqua"; }
    public String chiSei() {
        return "un animale acquatico"; }
}
```

Due metodi astratti su tre sono ridefiniti,
ma ***uno è ancora astratto***
→ la classe è ancora astratta

L'ESEMPIO COMPLETO

Una possibile specializzazione:



Perché introdurre l'animale marino?

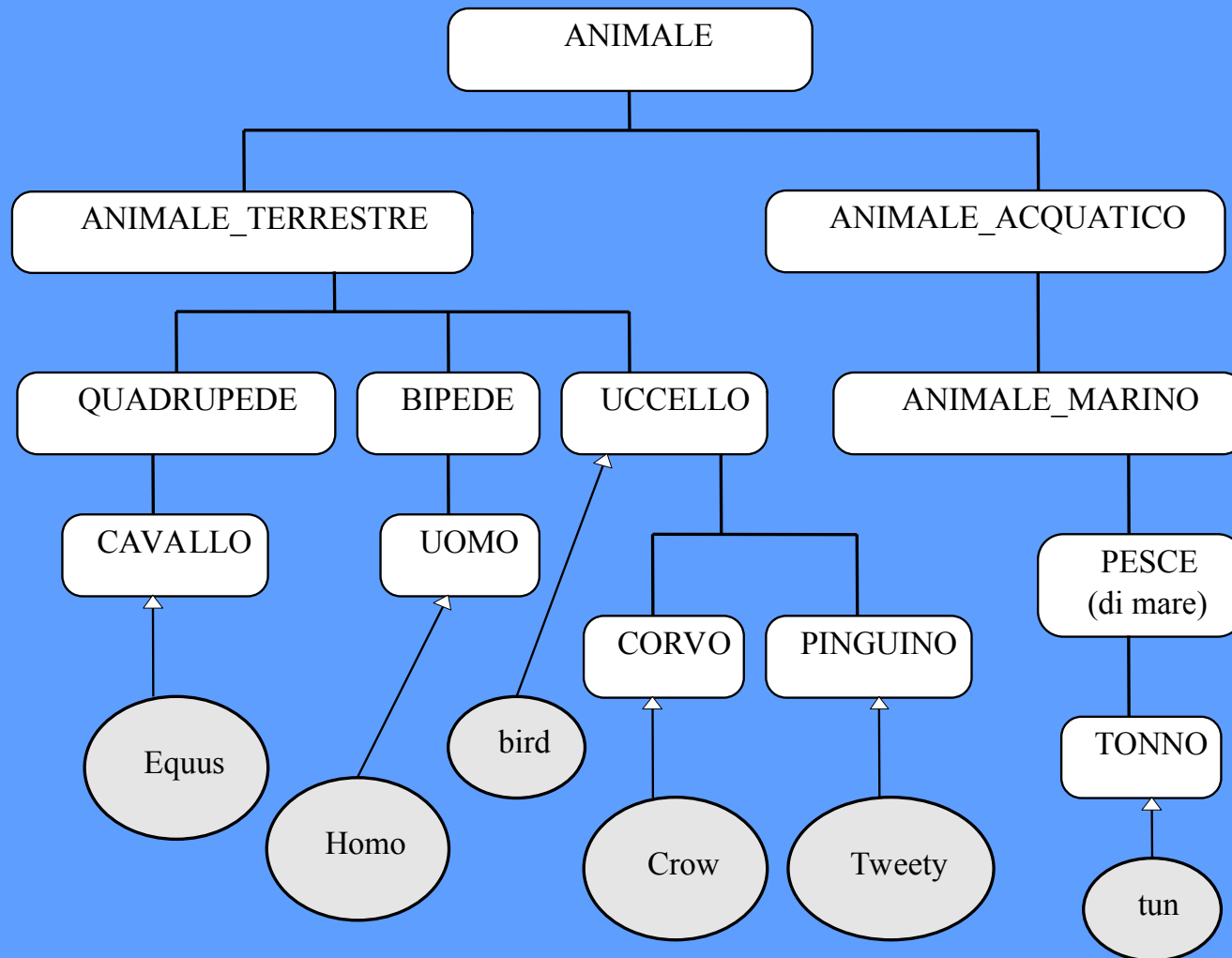
- non è correlato a verso, movimento, etc
- rispecchia semplicemente una realtà.

L'ESEMPIO COMPLETO

```
public abstract class AnimaleMarino
    extends AnimaleAcquatico {
    public AnimaleMarino(String s) {
        super(s); }
    public String vive() {
        return "in mare"; }
    public String chiSei() {
        return "un animale marino"; }
}
```

Specializza i metodi `vive()` e `chiSei()`, ma
non definisce l'altro
→ la classe è ancora astratta

LA TASSONOMIA COMPLETA



LE CLASSI “CONCRETE”

```
public class PesceDiMare
    extends AnimaleMarino {
    public PesceDiMare(String s) {
        super(s);
        verso = "non fa versi"; }
    public String chiSei() {
        return "un pesce (di mare)"; }
    public String siMuove() {
        return "nuotando"; }
}
```

Definisce l'ultimo metodo astratto rimasto,
siMuove() → la classe non è più astratta

LE CLASSI “CONCRETE”

```
public class Uccello
    extends AnimaleTerrestre {
    public Uccello(String s) {
        super(s);
        verso="cinguetta"; }

    public String siMuove() {
        return "volando"; }

    public String chiSei() {
        return "un uccello";}

    public String vive() {
        return "in un nido su un albero"; }
}
```

LE CLASSI “CONCRETE”

```
public class Biped  
    extends AnimaleTerrestre {  
    public Biped(String s) { super(s); }  
    public String siMuove() {  
        return "avanzando su 2 zampe";  
    }  
    public String chiSei() {  
        return "un animale con due  
        zampe"; }  
}
```

LE CLASSI “CONCRETE”

```
public class Quadrupede
    extends AnimaleTerrestre {
    public Quadrupede(String s) {
        super(s); }
    public String siMuove() {
        return "avanzando su 4 zampe"; }
    public String chiSei() {
        return "un animale con 4 zampe";
    }
}
```

ALTRE CLASSI PIÙ SPECIFICHE

```
public class Cavallo extends Quadrupede {  
    public Cavallo(String s) {  
        super(s); verso = "nitrisce"; }  
    public String chiSei() {  
        return "un cavallo"; }  
}
```

```
public class Corvo extends Uccello {  
    public Corvo(String s) {  
        super(s); verso = "gracchia"; }  
    public String chiSei() {  
        return "un corvo"; }  
}
```

ALTRE CLASSI PIÙ SPECIFICHE

```
public class Uomo extends Bipede {  
    public Uomo(String s) {  
        super(s); verso = "parla"; }  
    public String siMuove() {  
        return "camminando su 2 gambe"; }  
    public String chiSei() {  
        return "un homo sapiens"; }  
    public String vive() {  
        return "in condominio"; }  
}
```

ALTRE CLASSI PIÙ SPECIFICHE

```
public class Pinguino extends Uccello {  
    public Pinguino(String s) {  
        super(s); verso = "non fa versi"; }  
    public String chiSei() {  
        return "un pinguino"; }  
    public String siMuove() {  
        return "ma non sa volare"; }  
}
```

```
public class Tonno extends PesceDiMare {  
    public Tonno(String s) { super(s); }  
    public String chiSei() {  
        return "un tonno"; }  
}
```

UN MAIN... “mondo di animali”

```
public class MondoAnimale {  
    public static void main(String args[]) {  
        Cavallo    c = new Cavallo("Furia");  
        Uomo       h = new Uomo("John");  
        Corvo      w = new Corvo("Pippo");  
        Tonno      t = new Tonno("Giorgio");  
        Uccello    u = new Uccello("Gabbiano");  
        Pinguino   p = new Pinguino("Tweety");  
  
        c.mostra();      h.mostra();  
        w.mostra();      t.mostra();  
        u.mostra();      p.mostra();  
    }  
}
```

UN MAIN... “mondo di animali”

.. e il suo output:

Furia, un cavallo, nitrisce, si muove avanzando su 4 zampe e vive sulla terraferma.

John, un homo sapiens, parla, si muove camminando su 2 gambe e vive in un condominio.

Pippo, un corvo, gracchia, si muove volando e vive in un nido su un albero.

...

ALTERNATIVA: UNO “ZOO”

```
public class Zoo {  
    public static void main(String args[]) {  
        Animale fauna[] = new Animale[6];  
        fauna[0] = new Cavallo("Furia");  
        fauna[1] = new Uomo("John");  
        fauna[2] = new Corvo("Pippo");  
        fauna[3] = new Tonno("Giorgio");  
        fauna[4] = new Uccello("Gabbiano");  
        fauna[5] = new Pinguino("Tweety");  
        for(int i=0; i<6; i++)  
            fauna[i].mostra();  
    }  
}
```

POLIMORFISMO: per ogni animale viene invocato lo specifico metodo `mostra()`