

puntatori

testo Sezione 5.1

ogni variabile ha un R- ed un L-valore:

```
int x=10;
```

```
cout << x << " " << &x << endl;
```

R-valore = 10

L-valore = indirizzo memoria

`int *`

è un tipo **puntatore ad un intero**

`int * y;`

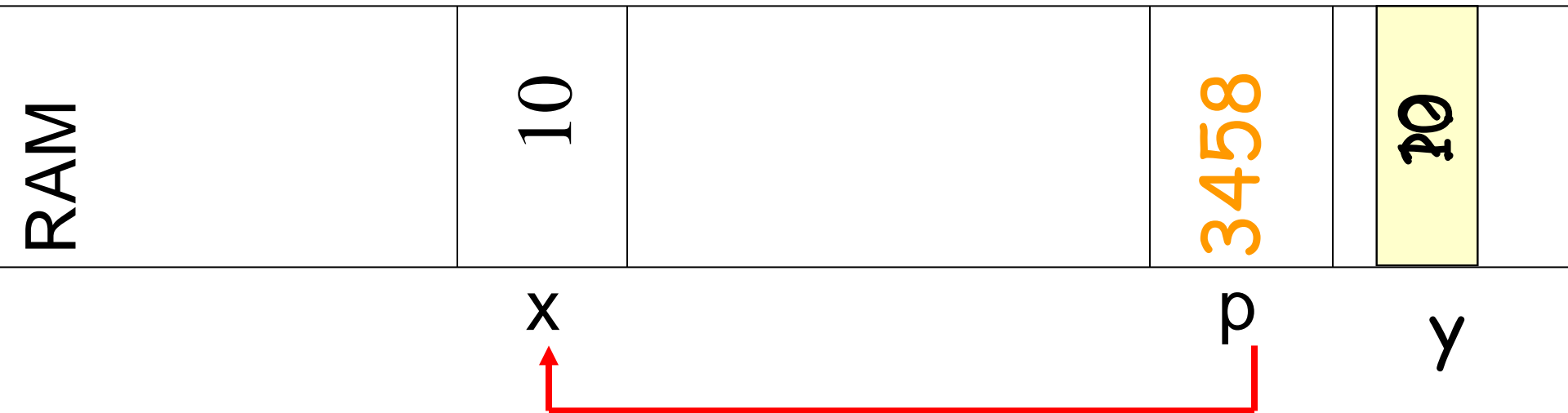
dichiara che la variabile **y** è destinata a
puntare ad un qualche identificatore intero
y è indefinito
(così come dopo `int x;` x è indefinito)

```
int x=10;
```

```
int *p = &x; // p punta a x
```

```
cout<< *p;
```

L-valore di x= 3458



dereferenziare p: `int y= *p;`

L-valore di x= 3458



se scrivessimo

`int *y= *p;` avremmo un errore di
tipo

`int *y=p;` OK

altro esempio:

```
char c = 'h';
```

```
char *p = &c, w = *p;
```

c

h

p

w

h

dichiariamo
p di tipo char *

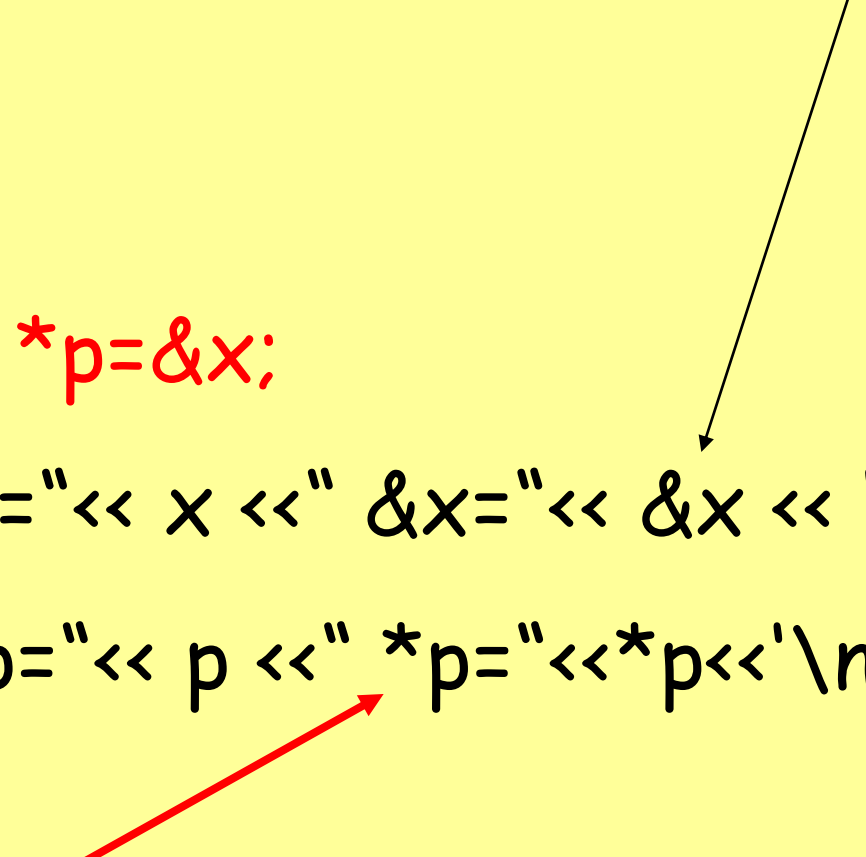
*p indica
l'oggetto
puntato da p
cioè c è come:
char w=c;

w viene inizializzata con valore 'h'

esempio:

stampiamo indirizzi
Ram, in esadecimale

```
main()
{
  int x=10, *p=&x;
  cout<< "x="<< x << " &x="<< &x << '\n';
  cout<< "p="<< p << " *p="<<*p<<'\n';
}
```



dereferenziare p, è come avere x

dereferenziare

un puntatore = ottenere l'oggetto puntato

ATTENZIONE:

```
double d=3.14, *pd=&d;
```

```
*pd=6.14+ *pd;
```

```
cout<< d; // cosa stampa ??
```

è come scrivere:

```
d=9.28;
```


stampare un puntatore in base 10

```
int x, *p = &x;
```

```
cout << "p=" << (int) p << endl;
```



cast alla C = richiesta di conversione

cast = PERICOLO possibile perdita di informazione è responsabilità del programmatore fare le cose per bene

altra possibile insidia

```
int x, *p = &x;
```

```
cout<<"p="<< p << '\n';
```

```
(*p)++;    // Errore !    x è indefinita
```

`int *p;` p ha R-valore indefinito, come
distinguerlo da un indirizzo buono?

BUONA PRATICA: `int *p=0;`

sfruttando che `0 == false` e non `0 == true`

`if(p)`

....fai qualcosa con p

`else`

...inizializza p

esempio:

```
int x, *p=&x, *q=p; // p e q puntano a x  
p=0;
```

che succede ?

fare il disegno

errori frequenti:

```
int x, *p=x;           // x è int e non int *
```

```
int x, *p= &x;        // OK
```

```
float * f = p;         // ERRORE di TIPO  
                        // int * assegnato a float*
```

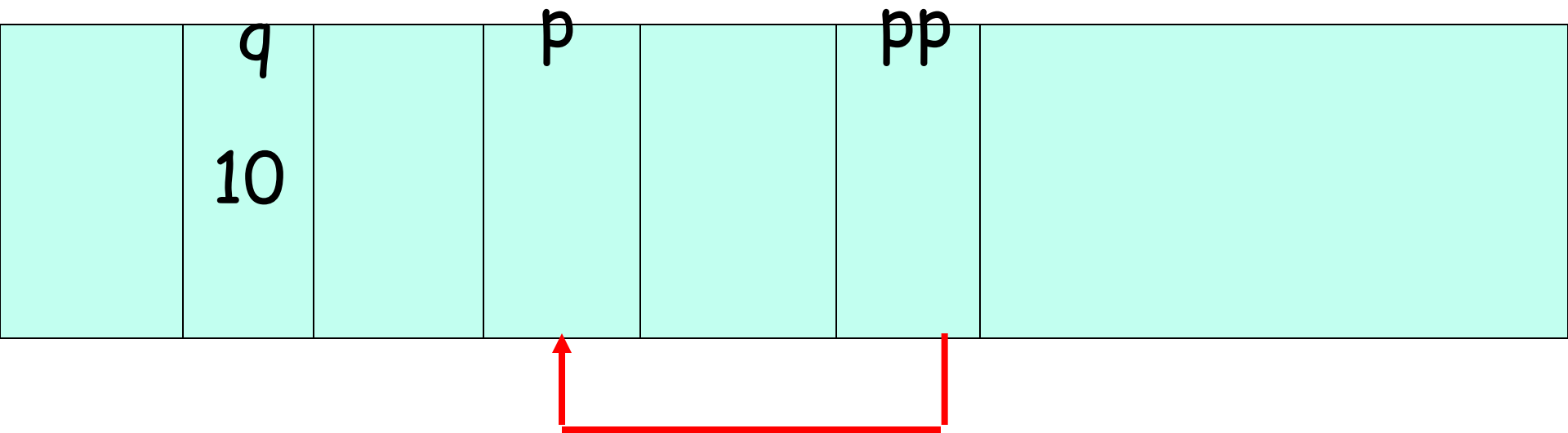
il tipo dell'oggetto puntato è importante

```
int *p;  *p=6; // p è indefinito non punta a  
              // niente
```

puntatori a puntatori a puntatori
a.....

```
int q=10, *p, **pp=&p;
```

la situazione è questa:

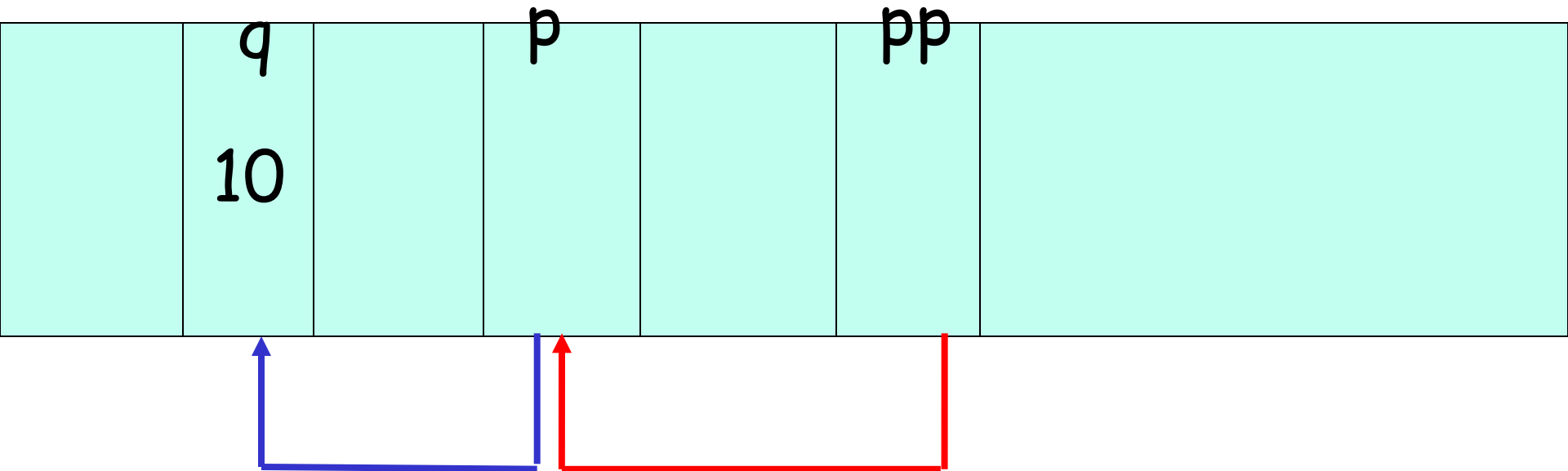


se ora facciamo:

```
*pp=&q;
```

se invece scrivessimo

```
p=&q; ?
```



```
cout<<*p<< **pp ; //stampa ? ?
```

con lunghe catene di puntatori è facile
dimenticare di inizializzare qualche livello

```
int x=10, *p, **p2=&p;
```

```
**p2 = x; // errore *p2 è p che è indefinito  
          // e quindi dereferenziarlo è  
          // ERRORE GRAVE
```

che dire di

```
p2= &&x; ?
```


osservazione:

il simbolo ***** ha 2 significati diversi

il contesto in cui appare ***** indica di cosa si tratta:

char ***** x; **puntatore a char**

*****x=...

= ...*****x...

dereferenziazione

per il momento & ha un solo significato:

&x è un'espressione il cui valore è l'L-
valore di x

ma tra poco ne avrà anche un'altro...

esercizio

```
int *p, *q, **Q, x=0, y=1;
```

considerate:

`**Q=x;` sbagliato

`*Q=q;` sbagliato

`Q=&q`

`p=&x;`

`q=p;`

`*Q=&y;`

`cout<<*q<<*p;`

Q	
p	
q	
x	0
y	1

ram

esercizio

```
int *p, *q, **Q, x=0, y=1;
```

p=&y;

q=&x;

Q=&q;

q=p;

cout<<**Q; ????

fare disegno

esercizio

Si consideri il seguente frammento di programma:

```
int x=10, **y;  
*y=&x;  
cout<<**y<<endl;
```

- (a) il programma è errato in quanto dereferenzia un puntatore indefinito
- (b) il programma stampa 10
- (c) il compilatore trova un errore di tipo

esercizio

Cosa è vero per il seguente frammento di programma?

```
int x=2, y=3, z=4;
```

```
int *p, *q, **P, **Q;
```

```
P=&p ;
```

```
Q=P ;
```

```
*P=q ;
```

```
p=&x ;
```

```
q=&y ;
```

```
**P=z ;
```

```
cout<< *p<<*q<<**P<<**Q ;
```

fare disegno

RIFERIMENTI

i riferimenti ci permettono di creare **alias** di variabili

```
int x, &y=x;
```

y è un alias di x

cioè ha lo stesso R- e lo stesso L-valore

i riferimenti non esistono in C

sono introdotti nel C++ per facilitare il passaggio dei parametri alle funzioni


```
int x=2, &y=x;
```

```
cout<< x <<' '<< &x <<' '<< y <<' '<< &y;
```

se I indica l'L-valore di x, stampa:

2 I 2 I

x e y sono variabili con uguale
L-valore e quindi anche uguale
R-valore

```
int x, &y=x;
```

come viene realizzato un alias ?

con un puntatore !

in realtà `&y=x;` definisce un puntatore
`int *z = &x;` e ogni volta che scriviamo
`y` nel programma il compilatore lo
traduce in `*z`

tecnica usata in Java dove tutti
puntatori sono nascosti da riferimenti

regole dei riferimenti:

1) va inizializzato subito nella dichiarazione

```
int x, int & y; // NON VA !!!
```

```
y=x;
```

```
int x;
```

```
.....
```

```
int & y=x; // OK
```

2) non si possono definire puntatori a riferimenti:

```
int & * x; // NON è C++
```

```
int x=1, &y=x; // da questo punto x e y  
              //sono la stessa  
              //variabile con 2 nomi
```

```
x++; y++;
```

```
cout << x << y; // stampa 3 3
```