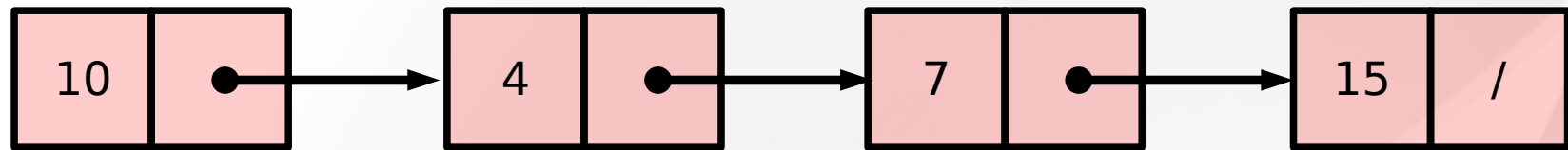


liste

# Liste singolarmente linkate

Una lista è una **struttura dati** costituita da un insieme di **nodi** collegati da **puntatori**

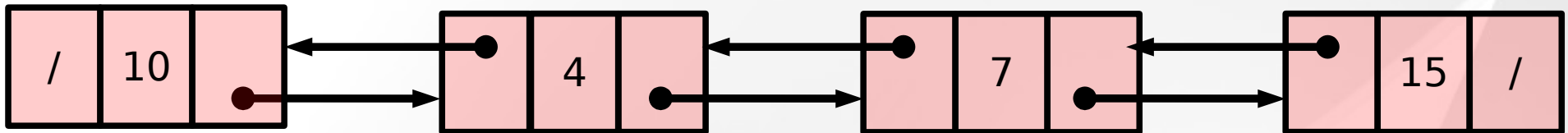


In una lista **singolarmente linkata** ogni nodo è composto da :

- Il valore di una chiave
- Un puntatore al nodo successivo nella lista o al puntatore nullo (NULL) se si tratta dell'ultimo nodo della lista

# Liste doppiamente linkate

Una lista è una **struttura dati** costituita da un insieme di **nodi** collegati da **puntatori**



In una lista **doppiamente linkata** ogni nodo è composto da :

- Il valore di una chiave
- Un puntatore al nodo successivo nella lista o al puntatore nullo (NULL) se si tratta dell'ultimo nodo della lista
- Un puntatore al nodo precedente nella lista o al puntaore nullo (NULL) se si tratta del primo nodo della lista

# Implementazione C (liste singole)1/2

```
/*  
Definizione del tipo Nodo (ricorsivamente!)  
*/  
typedef struct _nodo{  
    int key;           //chiave intera  
    struct _nodo* next; //puntatore(!!!!) al prossimo nodo  
} Nodo;
```

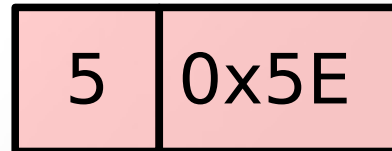
```
/*  
Rappresentiamo una lista come un puntatore che punta al primo  
nodo della lista oppure a NULL se la lista è vuota  
*/  
typedef Nodo* Lista;
```

# Implementazione C (liste singole)2/2

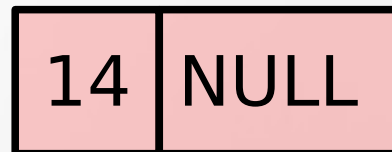
```
/*  
Creazione di una lista di due nodi  
*/  
int main(){  
    Nodo* n1=malloc(sizeof(Nodo));  
    Nodo* n2=malloc(sizeof(Nodo));  
    Lista l;      //N.B. Equivale a scrivere Nodo* l;  
  
    n1->key=5;  
    n1->next=n2;  
  
    n2->key=14  
    n2->next=NULL;  
  
    l=n1;  
}
```

# Rappresentazione in memoria

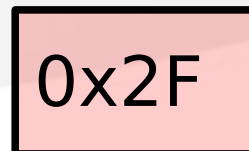
**n1:0x2F**



**n2:0x5E**

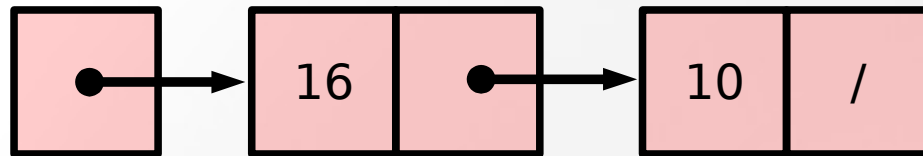


**l:0x4F**



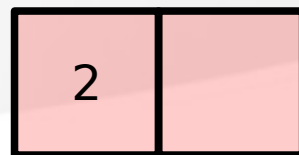
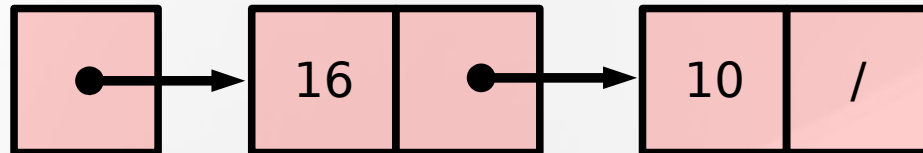
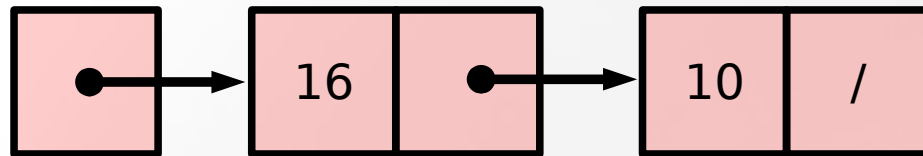
# Inserimento di un elemento 1/3

Inserimento in **testa** alla lista



# Inserimento di un elemento 1/3

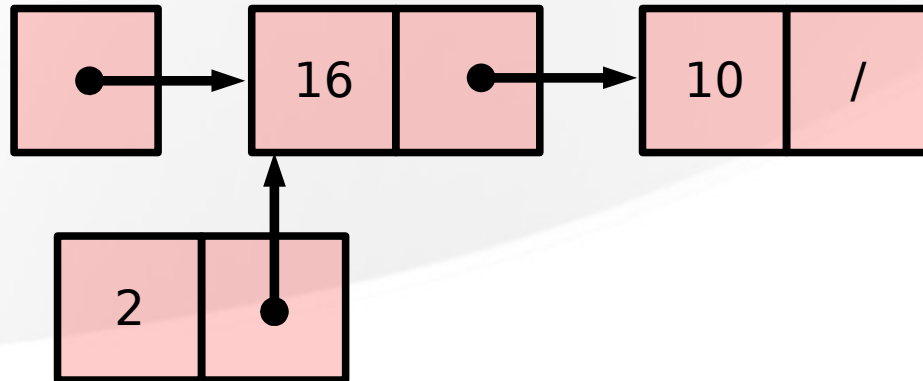
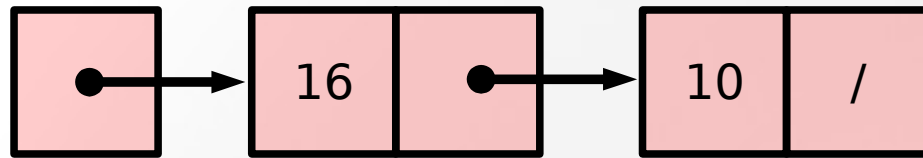
Inserimento in **testa** alla lista





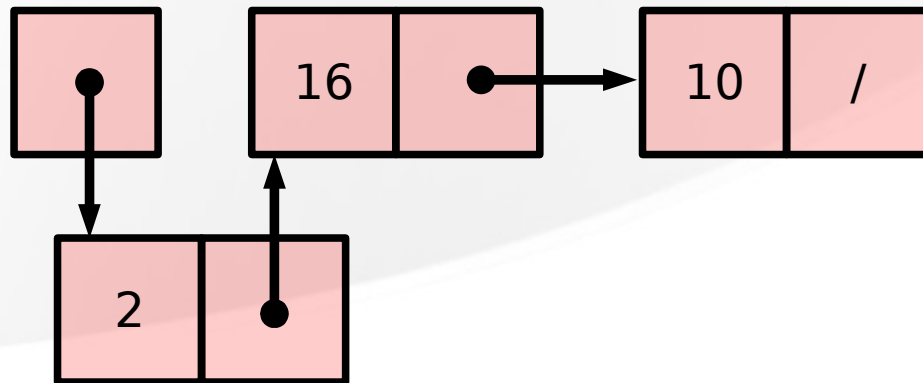
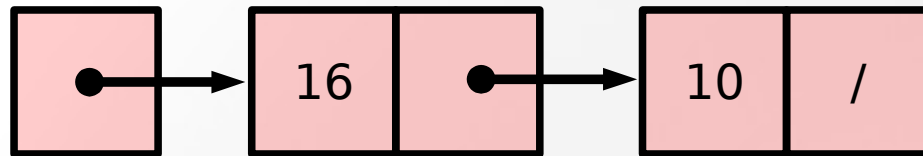
# Inserimento di un elemento 1/3

Inserimento in **testa** alla lista



# Inserimento di un elemento 1/3

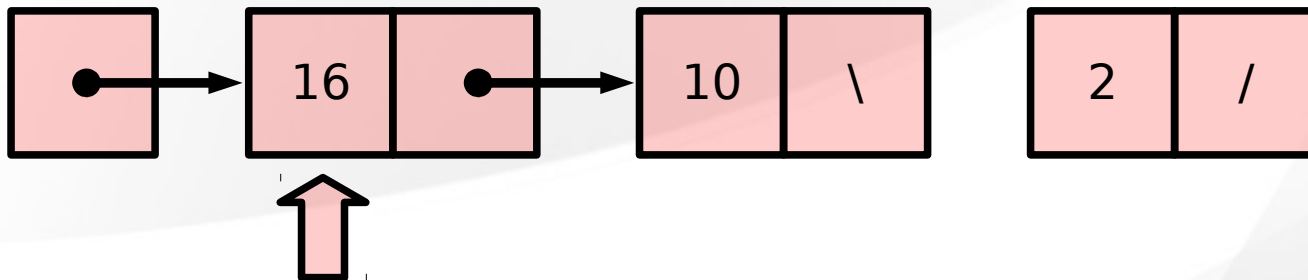
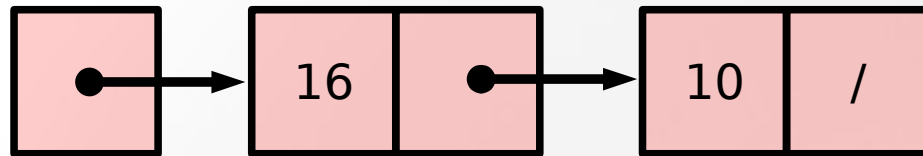
Inserimento in **testa** alla lista



Complessità =  $O(1)$

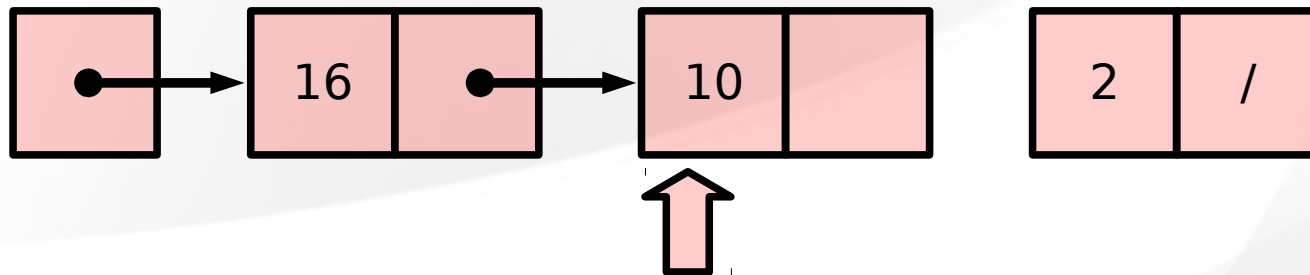
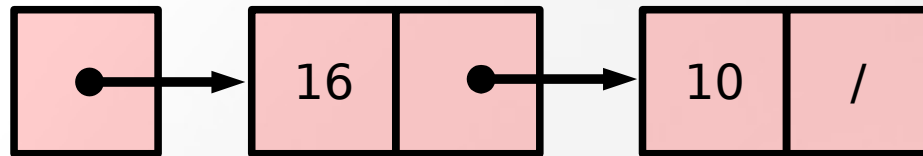
# Inserimento di un elemento 2/3

Inserimento in **coda** alla lista



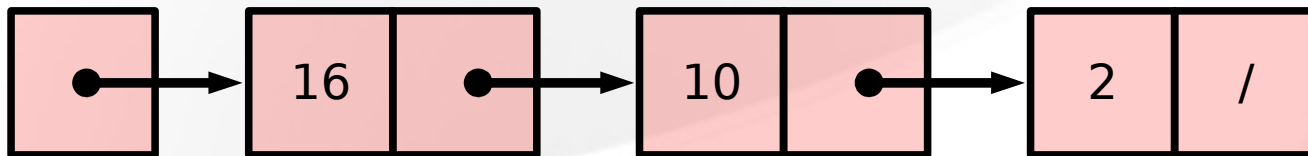
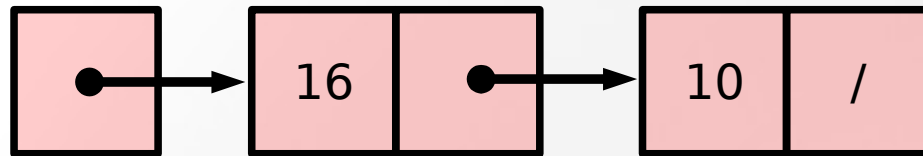
# Inserimento di un elemento 2/3

Inserimento in **coda** alla lista



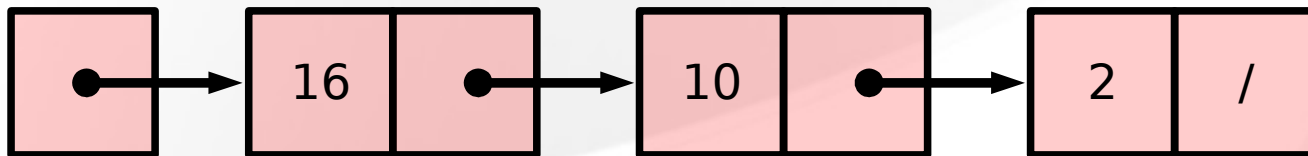
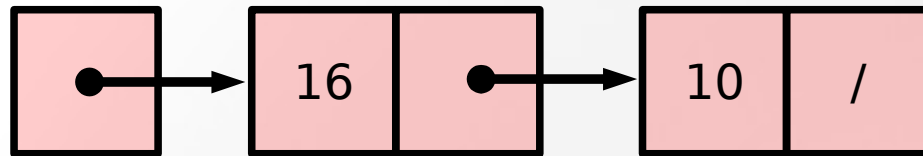
# Inserimento di un elemento 2/3

Inserimento in **coda** alla lista



# Inserimento di un elemento 2/3

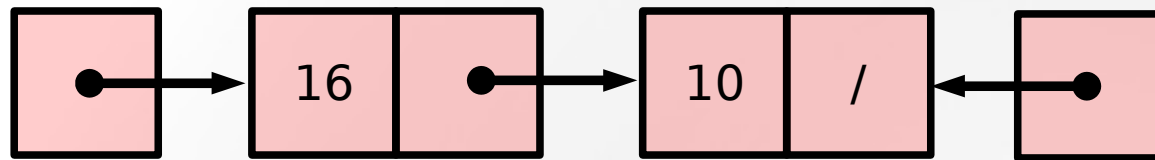
Inserimento in **coda** alla lista



Complessità =  $O(n)$

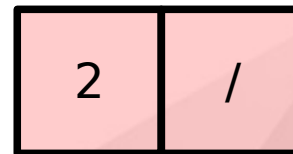
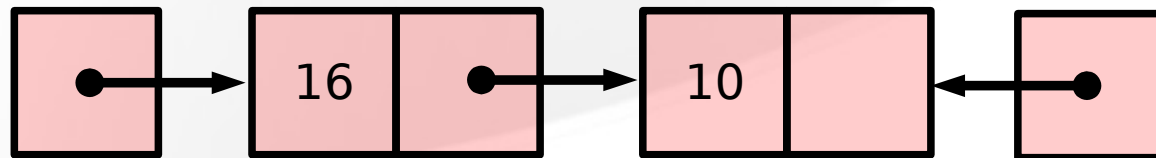
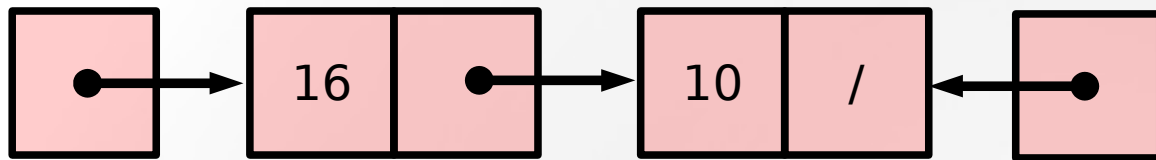
# Inserimento di un elemento 3/3

Inserimento in **coda** alla lista (con puntatore all'elemento finale)



# Inserimento di un elemento 3/3

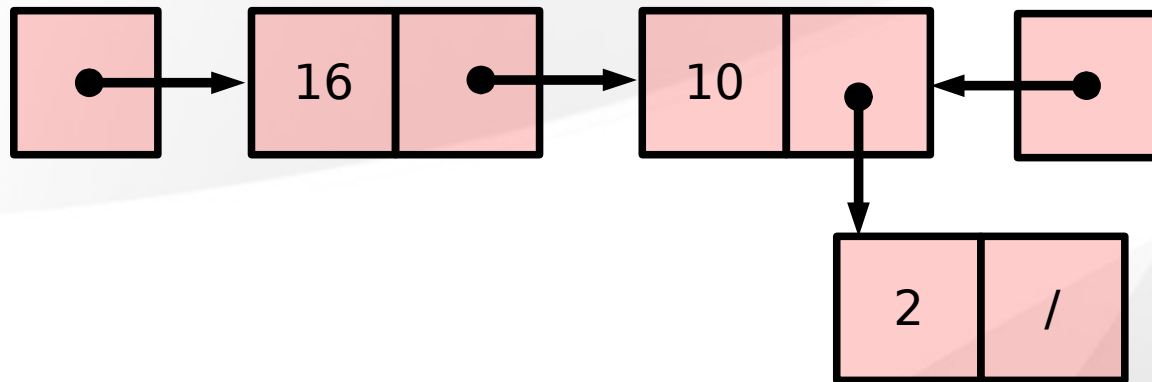
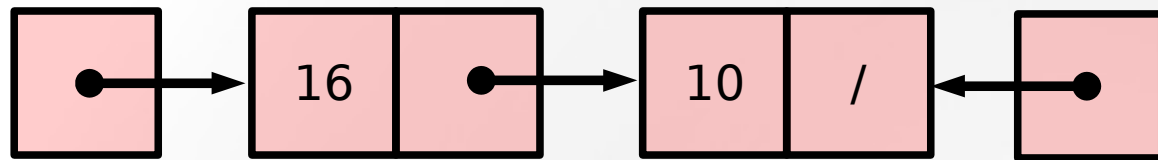
Inserimento in **coda** alla lista (con puntatore all'elemento finale)





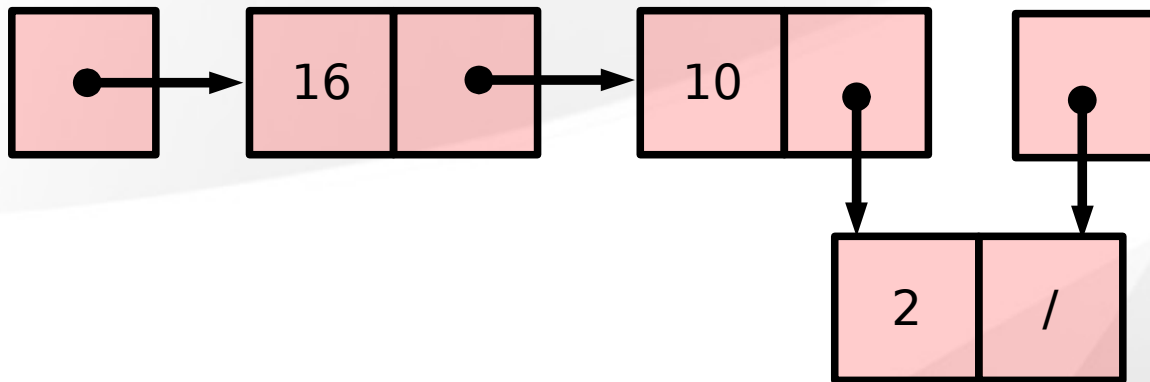
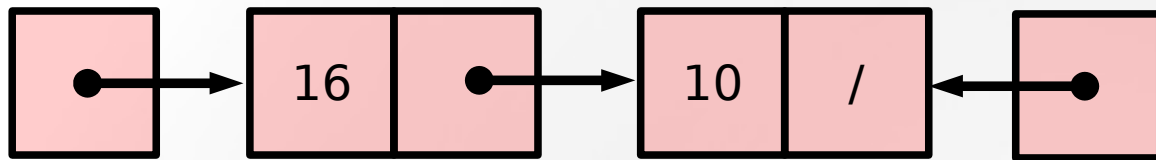
# Inserimento di un elemento 3/3

Inserimento in **coda** alla lista (con puntatore all'elemento finale)



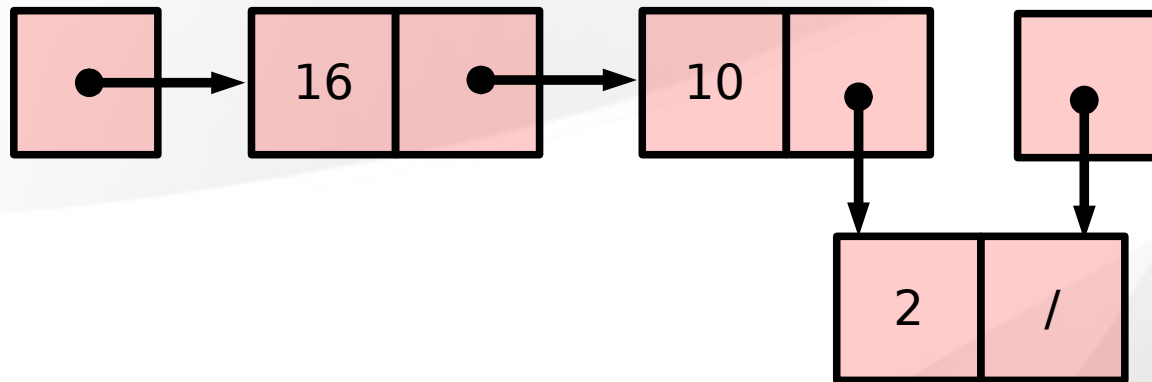
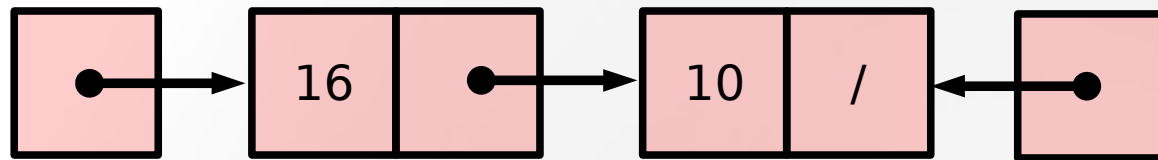
# Inserimento di un elemento 3/3

Inserimento in **coda** alla lista (con puntatore all'elemento finale)



# Inserimento di un elemento 3/3

Inserimento in **coda** alla lista (con puntatore all'elemento finale)

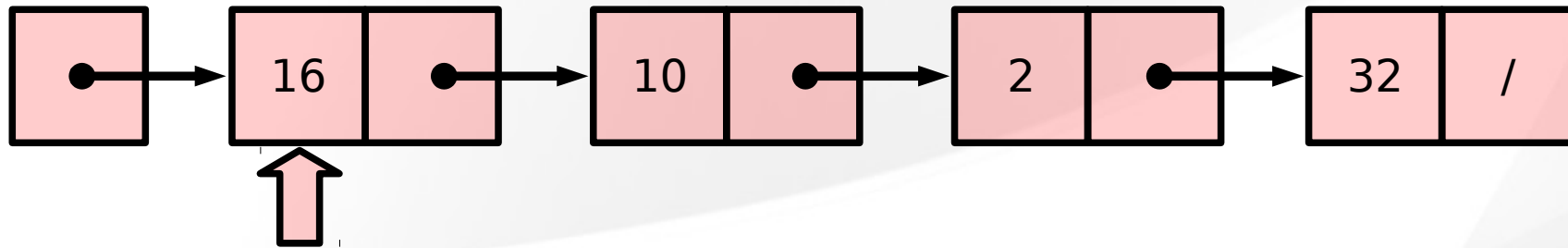


Complessità =  $O(1)$

# Ricerca di un elemento

Scorriamo la lista partendo dal primo elemento e spostandoci di elemento in elemento fino a che non troviamo quello cercato o raggiungiamo la fine della lista.

Ricerca: 2

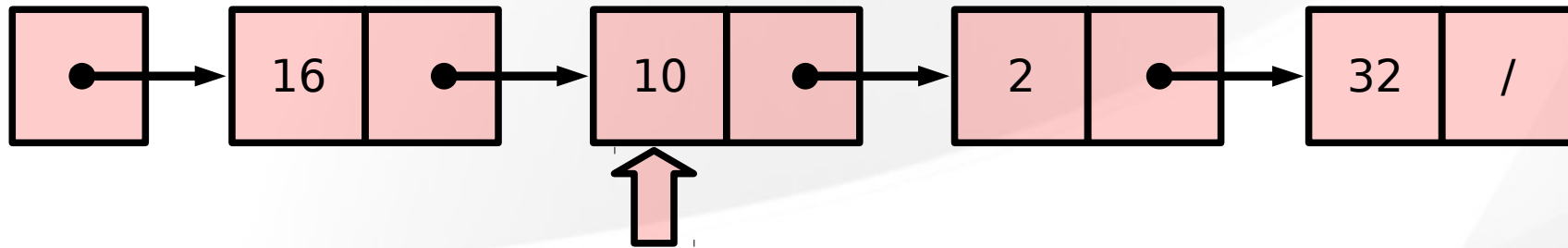


Complessità =  $O(n)$

# Ricerca di un elemento

Scorriamo la lista partendo dal primo elemento e spostandoci di elemento in elemento fino a che non troviamo quello cercato o raggiungiamo la fine della lista.

Ricerca: 2

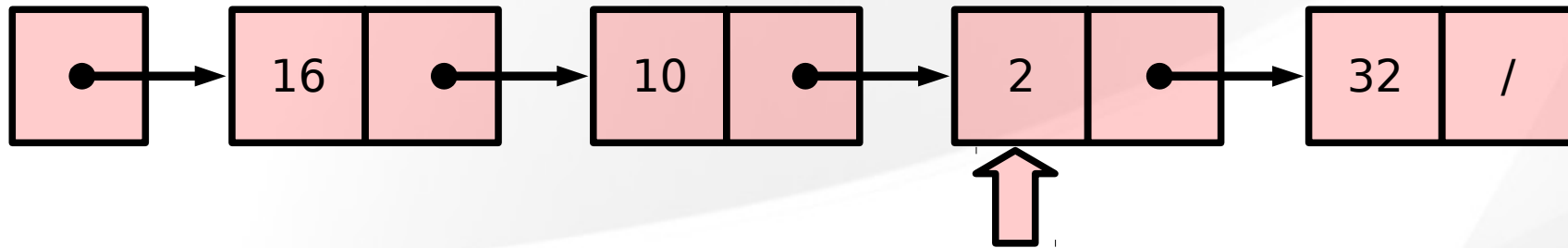


Complessità =  $O(n)$

# Ricerca di un elemento

Scorriamo la lista partendo dal primo elemento e spostandoci di elemento in elemento fino a che non troviamo quello cercato o raggiungiamo la fine della lista.

Ricerca: 2



Complessità =  $O(n)$

# Implementazione(Inserimento)

```
Nodo* InserisciTesta(Lista head,int key){
    Nodo* n_node=malloc(sizeof(Nodo));
    n_node->key=key;
    if(head==NULL) //Lista vuota!
        n_node->next=NULL;
    else
        n_node->next=head;
    return n_node;
}

int main(){
    Lista l=NULL; // Creo lista vuota N.B.Lista=Node*(slide 5)

    l=InserisciTesta(l,2); //Lista: 2
    l=InserisciTesta(l,6); //Lista: 6->2
    l=InserisciTesta(l,12); //Lista: 12->6->2
    l=InserisciTesta(l,2); //Lista: 2->12->6->2
}
```

# Implementazione (Ricerca)

```
int trovaElemento(Lista l,int key){
    int i=0;
    while(l!=NULL){
        if(l->key==key) return i;
        i++;
        l=l->next;
    }
    return -1;
}

int main(){
    Lista l;
    l=InserisciTesta(l,2);      //Lista: 2
    l=InserisciTesta(l,6);     //Lista: 6->2
    l=InserisciTesta(l,12);    //Lista: 12->6->2
    l=InserisciTesta(l,2);     //Lista: 2->12->6->2
    printf(“%d\n”,trovaElemento(l,12));
}
```



# Implementazione (Ricerca)

```
int trovaElemento(Lista l,int key){
    int i=0;
    while(l!=NULL){
        if(l->key==key) return i;
        i++;
        l=l->next;
    }
    return -1;
}

int main(){
    Lista l;
    l=InserisciTesta(l,2);      //Lista: 2
    l=InserisciTesta(l,6);     //Lista: 6->2
    l=InserisciTesta(l,12);    //Lista: 12->6->2
    l=InserisciTesta(l,2);     //Lista: 2->12->6->2
    printf("%d\n",trovaElemento(l,12));
}
```

**OUTPUT 1**

# Implementazione (Lunghezza)

```
int lunghezzaLista(Lista l){
    if(l==NULL)    return 0;
    else return 1+lunghezzaLista(l->next);
}
```

```
int main(){
    Lista l;
    l=InserisciTesta(l,2);    //Lista: 2
    l=InserisciTesta(l,6);    //Lista: 6->2
    l=InserisciTesta(l,12);   //Lista: 12->6->2
    l=InserisciTesta(l,2);    //Lista: 2->12->6->2
    int length=lunghezzaLista(l);
    printf("%d\n",length);
}
```

# Implementazione (Lunghezza)

```
int lunghezzaLista(Lista l){  
    if(l==NULL)    return 0;  
    else return 1+lunghezzaLista(l->next);  
}
```

```
int main(){  
    Lista l;  
    l=InserisciTesta(l,2);    //Lista: 2  
    l=InserisciTesta(l,6);    //Lista: 6->2  
    l=InserisciTesta(l,12);   //Lista: 12->6->2  
    l=InserisciTesta(l,2);    //Lista: 2->12->6->2  
    int length=lunghezzaLista(l);  
    printf(“%d\n”,length);  
}
```

**OUTPUT 4**