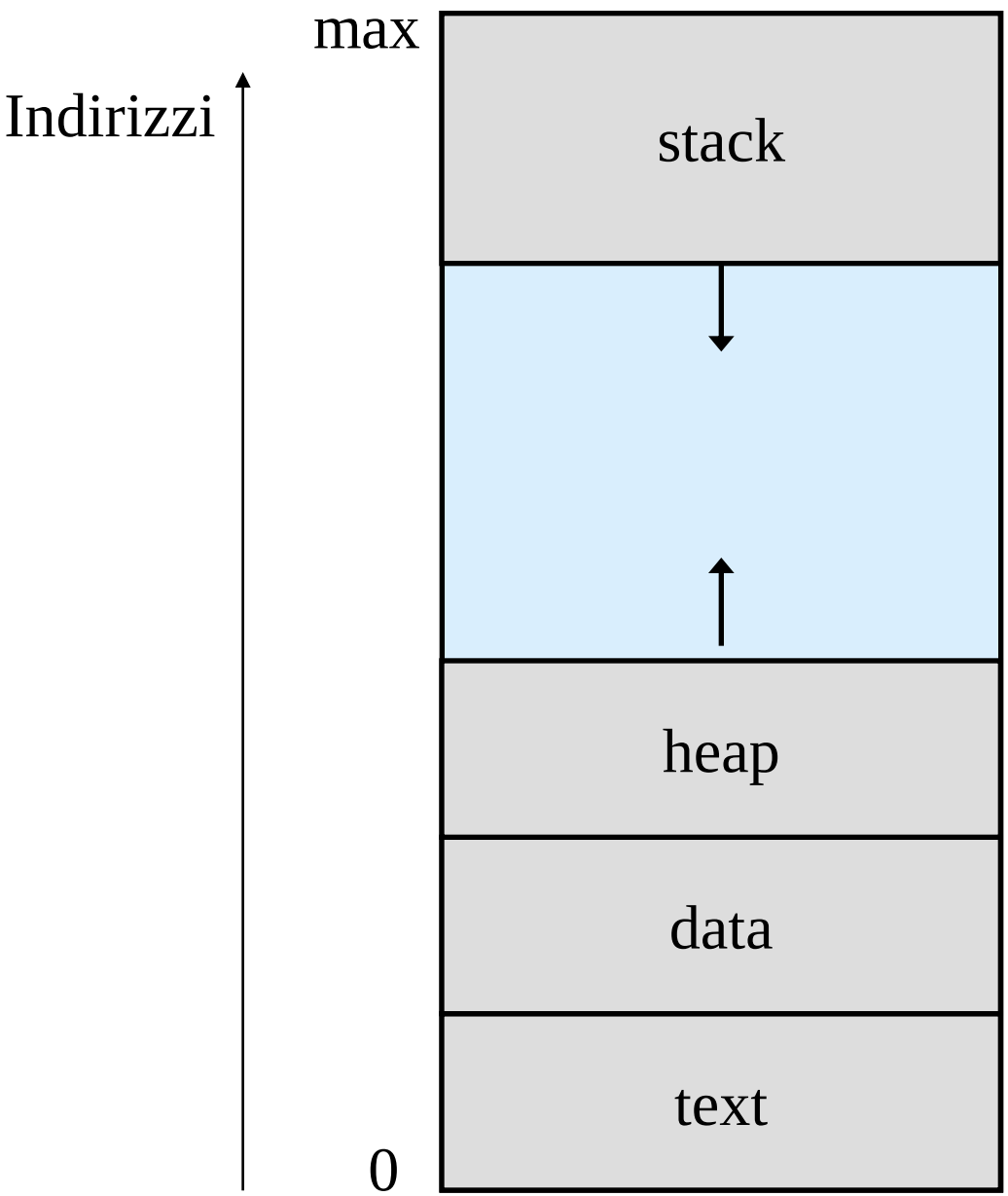
Organizzazione della Memoria usata dai Processi



La struttura dati Stack (o Pila)

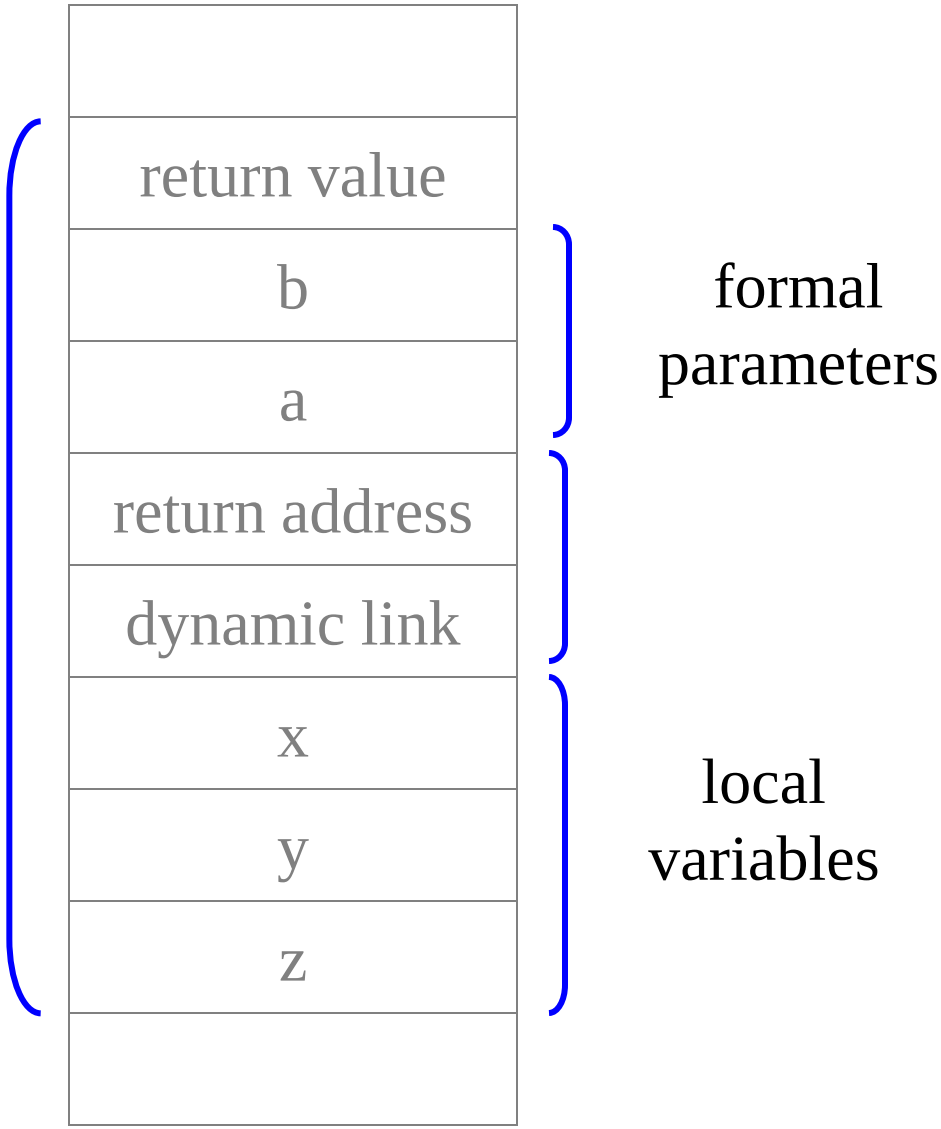
- LIFO (last in - first out)
  - –Operazioni:
    - Push (aggiunge un elemento in cima allo stack (che cresce verso gli indirizzi piu' piccoli))
    - Pop (toglie un elemento dalla cima dello stack)
  - –Condizioni d'Errore:
    - Underflow (cercare di togliere un elemento quando lo stack è vuoto)
    - Overflow (cercare di aggiungere un elemento quando lo stack è già pieno)
  - –Nei processori, esiste un registro (Stack Pointer) dedicato a contenere l'indirizzo della cima dello stack.

Activation Records
Records di Attivazione

- Activation Record
  - –È un insieme di bytes contigui in memoria trattati come un unica entità
  - –Un diverso Activation Record viene allocato in memoria per ciascuna ***invocazione di funzione (chiamata di funzione)***
  - –L'area di memoria in cui vengono collocati i record di attivazione è la ***sezione di memoria*** chiamata ***stack***
  - –Un registro della CPU, lo ***stack pointer*** (**SP**), punta alla cima dello stack – contiene l'indirizzo dell'ultimo byte occupato in cima allo stack, cioè l'**INDIRIZZO DI INIZIO DELLA PRIMAWORD OCCUPATA IN CIMA ALLO STACK**.
  - –Ogni elemento dello stack è un activation record.

Activation Record

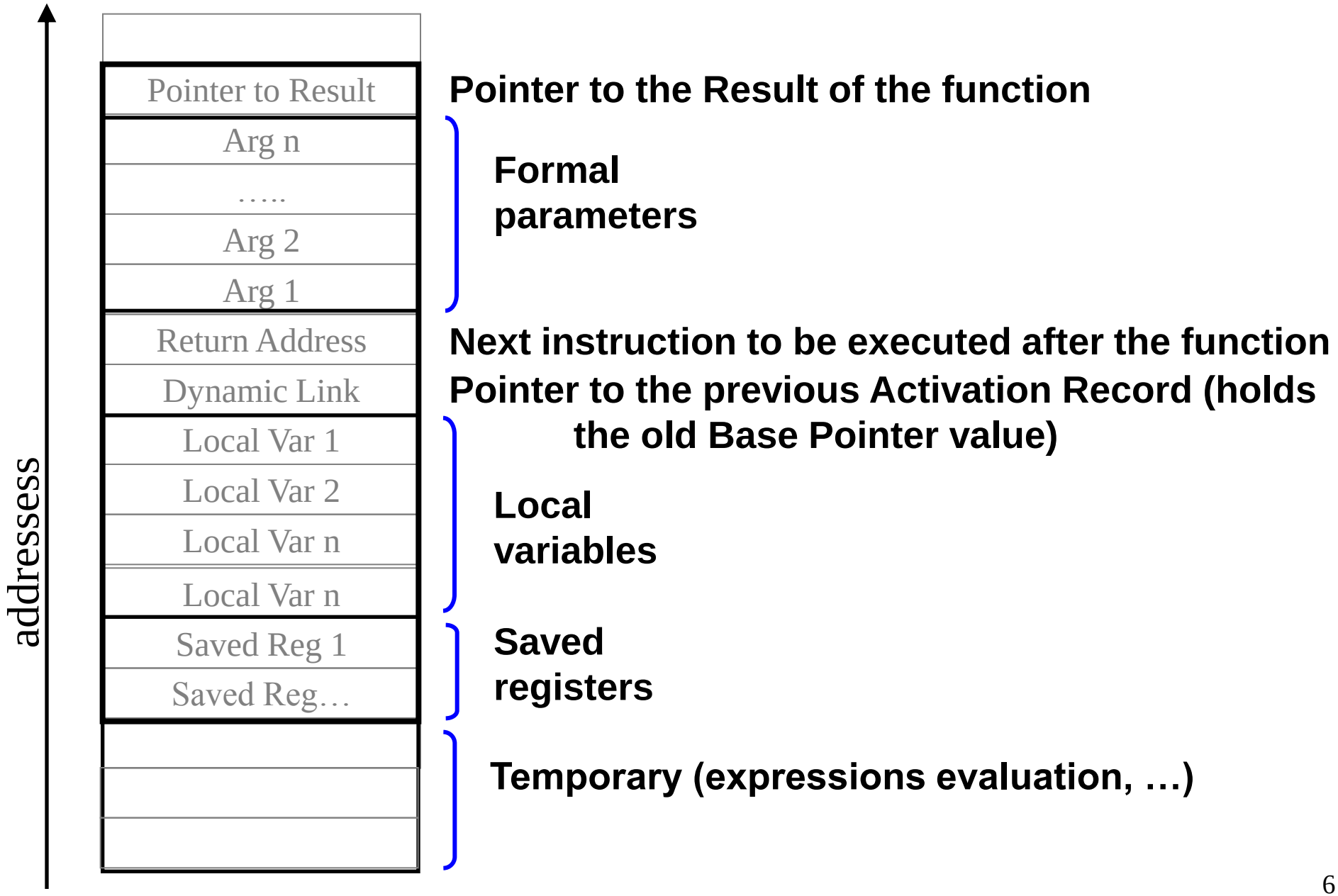
```
int funzione (int a, int b)
{
        int x, y, z;

        ……

        function body
        ……..

        return z;
}
```



Activation Record – Calling Convention

- Il formato dei Record di attivazione dipende:
  - dal Processore su cui il codice esegue
  - dal compilatore che genera il codice e dai comandi impartiti al compilatore
  - dai tipi e dal numero di parametri formali della funzione
  - dal tipo di risultato che la funzione restituisce
    - Generalmente il risultato è restituito in uno o più registri
    - Se il risultato è troppo grande, viene collocato in un'area di memoria specificata dal chiamante mediante un puntatore messo sullo stack prima degli argomenti della funzione.

Activation Record – x86 - __cdecl

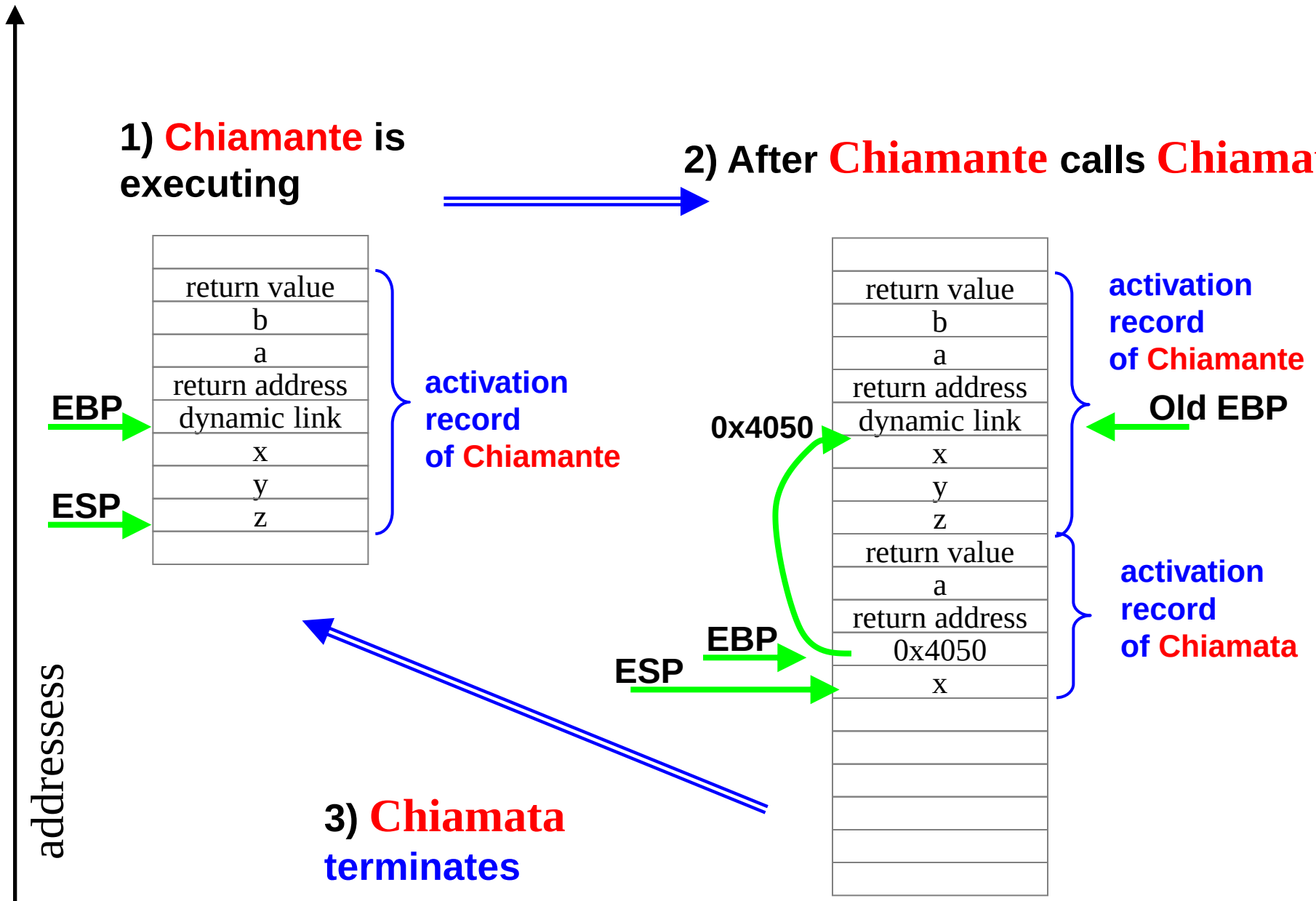


Example

```
int Chiamante (int32_t a, int32_t b)
{
        int32_t x, y, z;

        …….

        y = Chiamata(a);
        ……..

        return y;
}
```

```
int Chiamata (int32_t a)
{
        int32_t x;

        …….
        body
        ……..
        x = 9;

        return x;
}
```

Example - 2


addressess
1) Chiamante is executing
return value
b
a
return address
dynamic link
x
y
z
EBP
ESP
activation record of Chiamante
2) After Chiamante calls Chiamata
0x4050
Old EBP
activation record of Chiamante
activation record of Chiamata
3) Chiamata terminates

Terminazione della funzione Chiamata

Chiamata:

…... body …..

; da qui il codice che termina la funzione

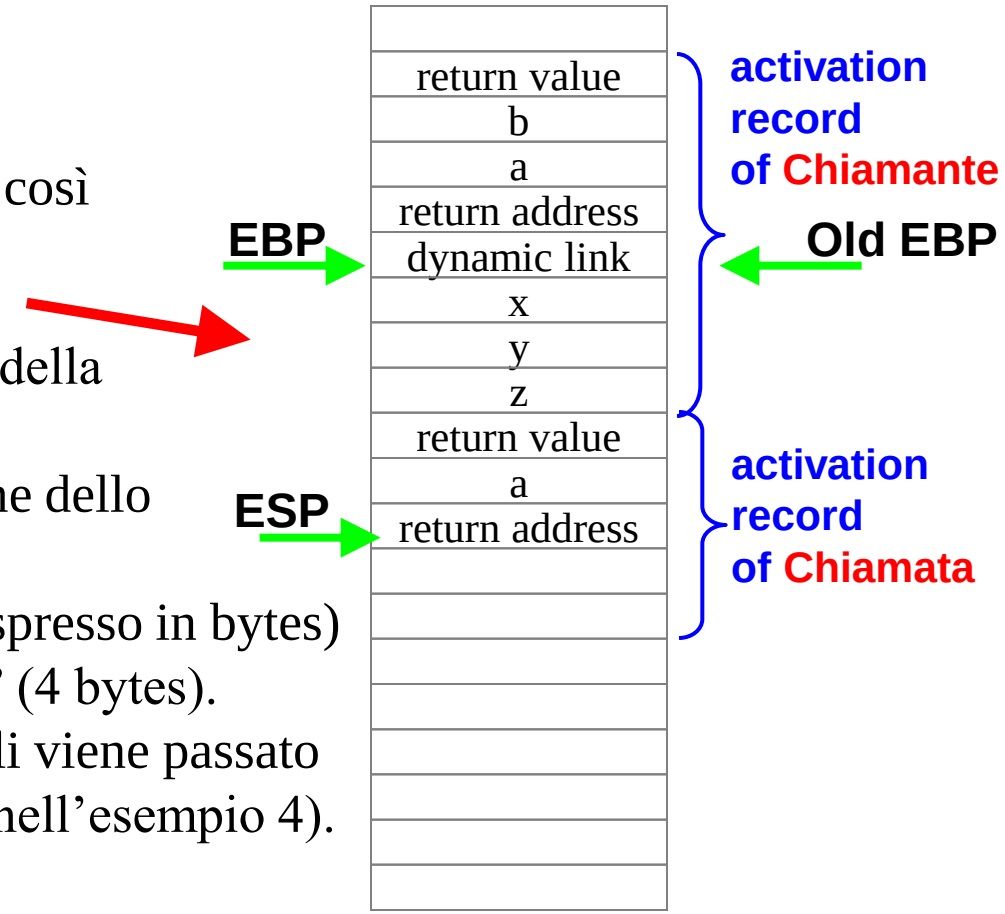
mov esp, ebp
pop ebp

; A questo punto lo stack si presenta così

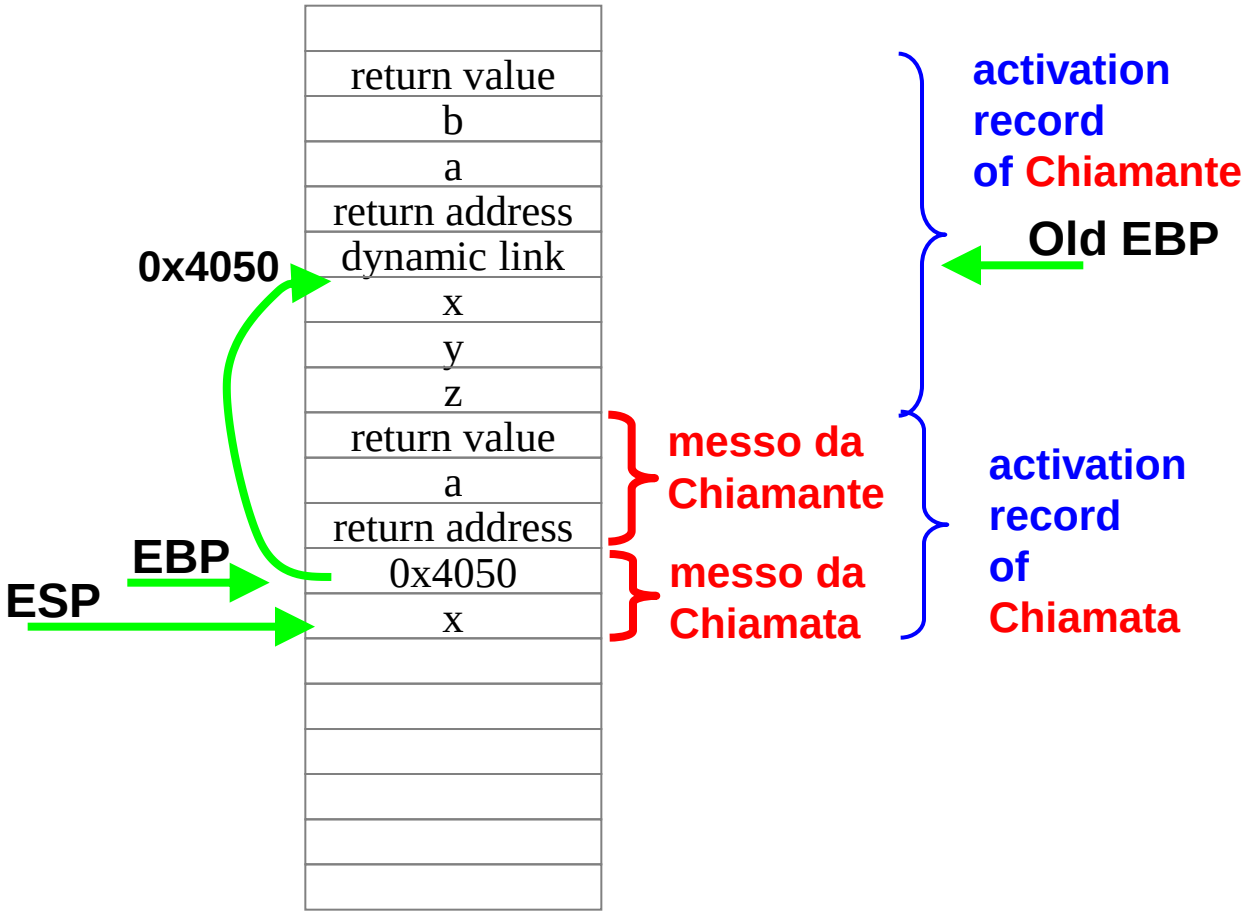
ret 4

; Carica dallo stack (pop) l'indirizzo della
; prossima istruzione da eseguire
; incrementando ESP di 4 (dimensione dello
; indirizzo "return address"),
; poi incrementa ESP dello spazio (espresso in bytes)
; occupato dal parametro formale "a" (4 bytes).
; La dimensione dei parametri formali viene passato
; come argomento all'istruzione ret (nell'esempio 4).

IPOTESI:
- processore i386
- l'argomento a è un int32_t
- la word occupa 4 bytes
- gli indirizzi occupano 4 bytes



Chi carica sullo stack il record di attivazione della funzione Chiamata ?



```
_Chiamante:
        push    ebp
        mov     ebp, esp
        sub     esp, 20
        mov     eax, DWORD PTR [ebp+8]
        mov     DWORD PTR [esp], eax
        call    _Chiamata
        mov     DWORD PTR [ebp-4], eax
        mov     eax, DWORD PTR [ebp-4]
        mov     esp, ebp
        pop     ebp
        ret
_Chiamata:
        push    ebp
        mov     ebp, esp
        sub     esp, 16
        mov     DWORD PTR [ebp-4], 9
        mov     eax, DWORD PTR [ebp-4]
        mov     esp, ebp
        pop     ebp
        ret
```

Traduzione in Assembly per x86 (dialetto Intel) dell'esempio Chiamante/Chiamata

dialetto Intel diverso da AT&T per :
- Ordine argomenti mov
- No % nel nome registri

-Notare che :
Uso registro EAX per restituire risultato.
- quindi non viene messo Return Value.