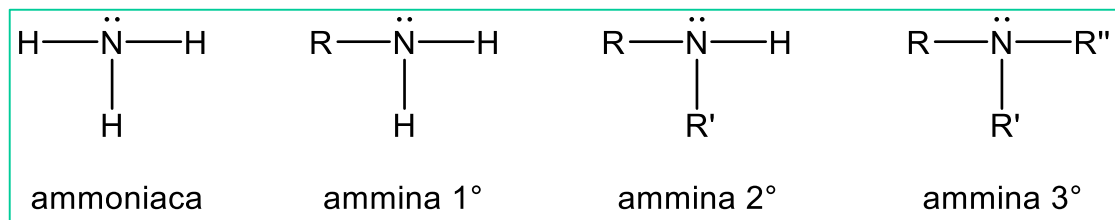
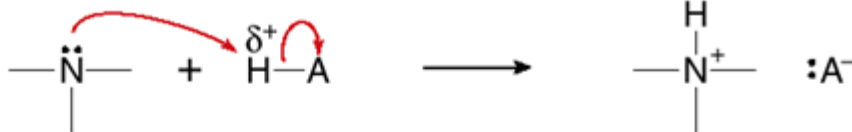


Ammine

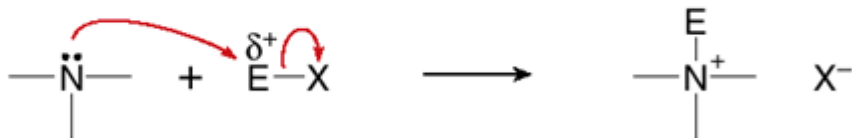


- Le ammine derivano dall'ammoniaca per sostituzione di uno, due o tre idrogeni con gruppi alchilici o arilici. I gruppi R possono essere uguali o diversi.
- Le ammine sono basiche e nucleofile.

Reazione come base



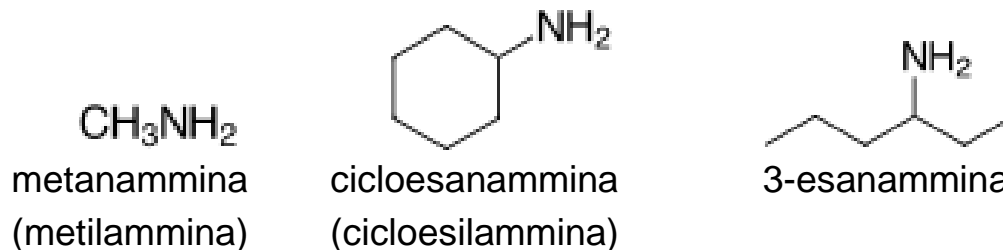
Reazione come nucleofilo



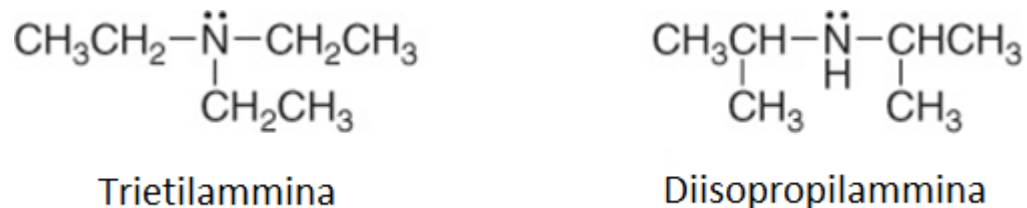
E = sito elettrofilo

Nomenclatura

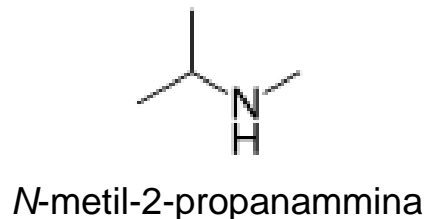
- Il nome IUPAC delle ammine 1° si forma dal nome del corrispondente idrocarburo aggiungendo il suffisso **ammina**. Il nome comune si ottiene considerando il residuo alchilico come sostituente dell'ammina.



- Ammine 2° e 3° con sostituenti eguali vengono chiamate utilizzando i prefissi di e tri.

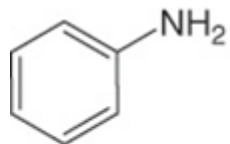


- Ammine 2° e 3° con sostituenti diversi sono chiamate come ammine primarie *N*-sostituite.

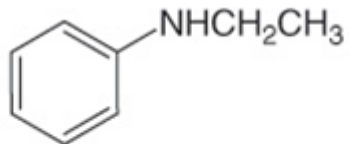


Nomenclatura

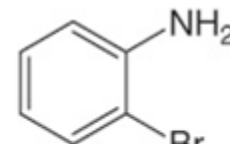
- Le ammine aromatiche sono considerate derivati della anilina



anilina

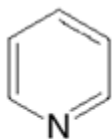


N-etilanilina

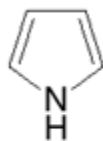


o-bromoanilina

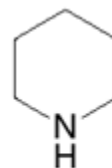
- Esistono molti eterocicli contenenti azoto, ognuno con un nome specifico. L'azoto ha sempre il numero 1 nella numerazione del ciclo.



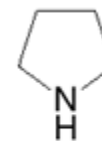
piridina



pirrolo



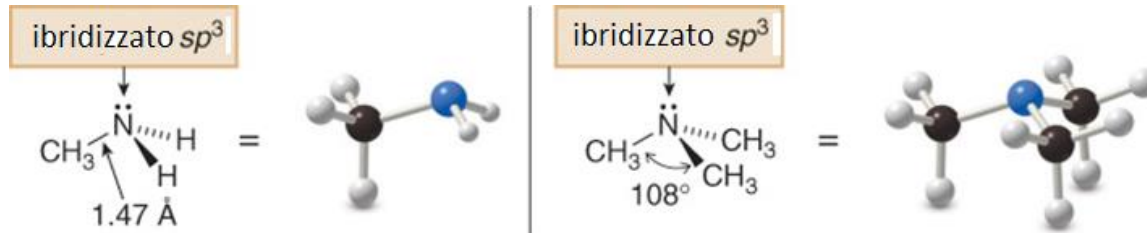
piperidina



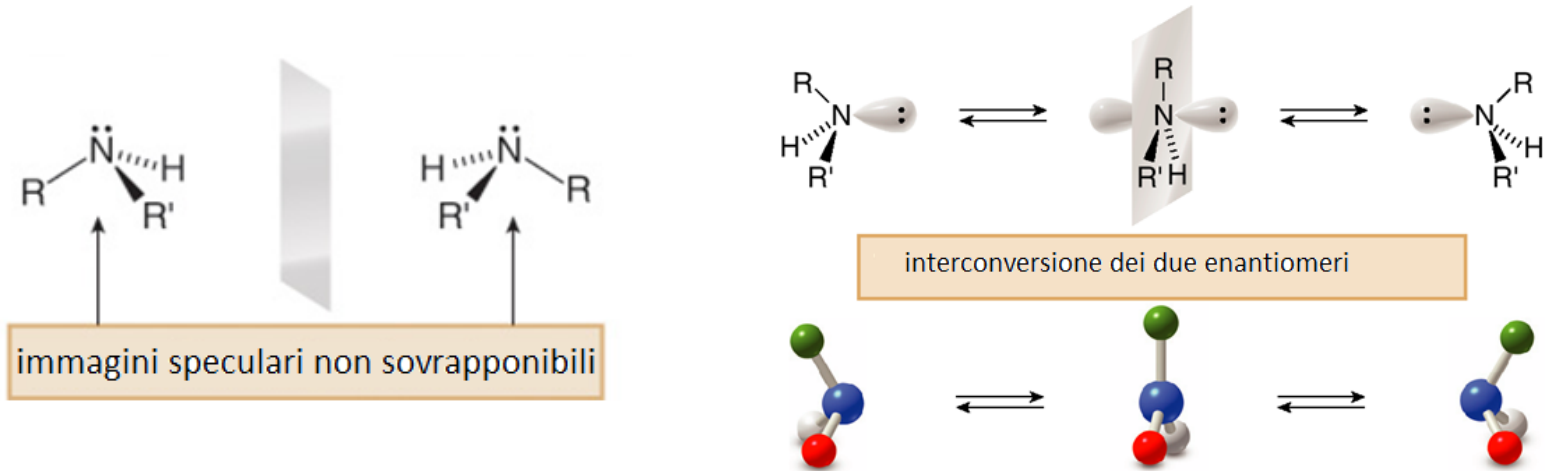
pirrolidina

Struttura

- L'atomo di N delle ammine è ibridizzato sp^3 , le ammine hanno una struttura tetraedrica con angoli di circa 109.5° . Un orbitale sp^3 contiene il doppietto solitario.

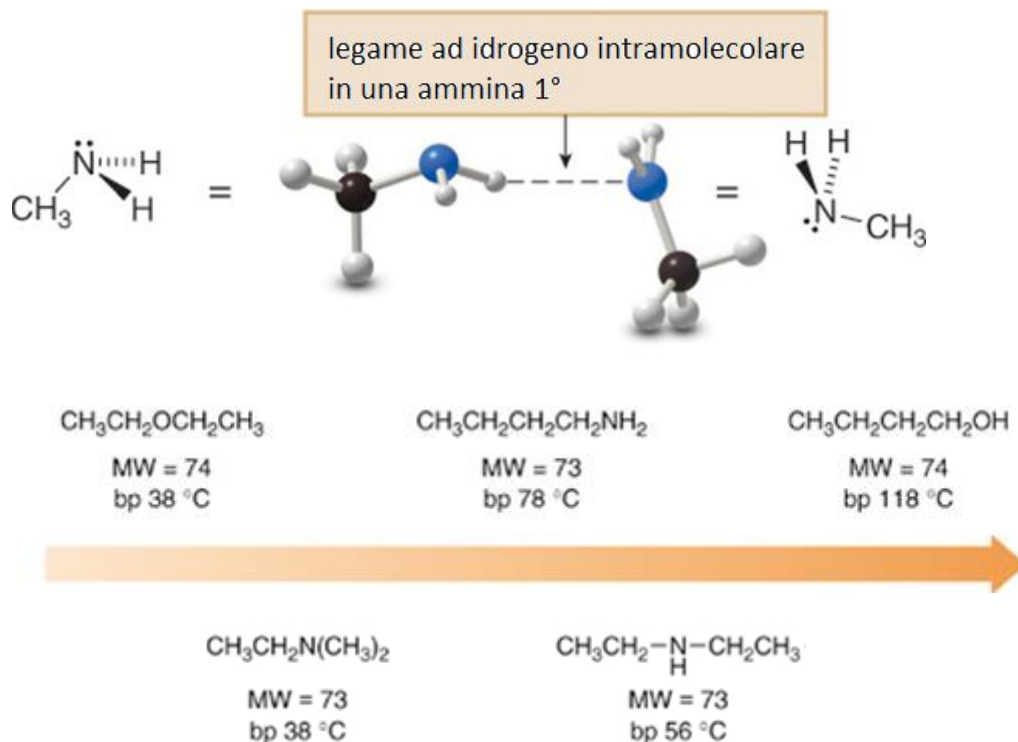


- Un'ammina con 4 sostituenti diversi è chirale. Tuttavia i due enantiomeri interconvertono rapidamente mediante una inversione piramidale.



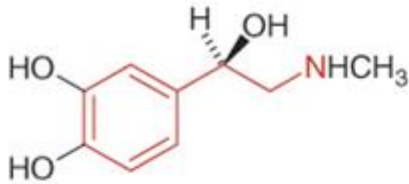
Proprietà fisiche

- Le ammine hanno legami N-C e N-H polarizzati e quindi danno interazioni dipolari.
- Ammine 1° e 2° danno anche legami ad idrogeno in quanto contengono legami N-H.
- Le ammine 1° e 2° hanno punti di ebollizione più alti di composti che non danno legami ad idrogeno ma più bassi degli alcoli che danno legami ad idrogeno più forti. Le ammine 3° hanno punti di ebollizione più bassi rispetto alle ammine 1° e 2°.
- Ammine con meno di 5 atomi di carbonio sono solubili in acqua. Sono tutte solubili in solventi organici.



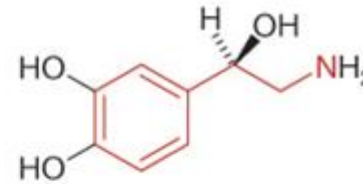
Ammine biologicamente attive

- Molte ammine hanno proprietà biologiche e fisiologiche



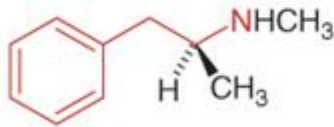
Adreanlina

Un ormone secreto in risposta allo stress

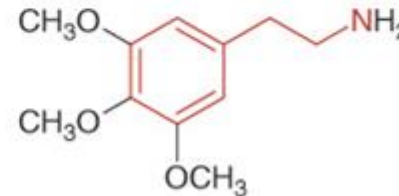


Noradrenalina

Un neurotrasmettitore

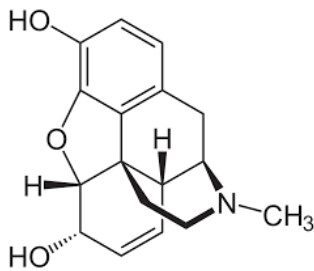


metanfetamina
psicostimolante



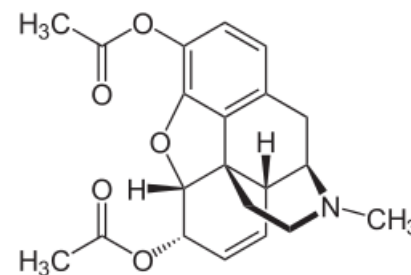
Mescalina

Allucinogeno isolato dal cactus Peyote



morfina

alcaloide contenuto nell'oppio

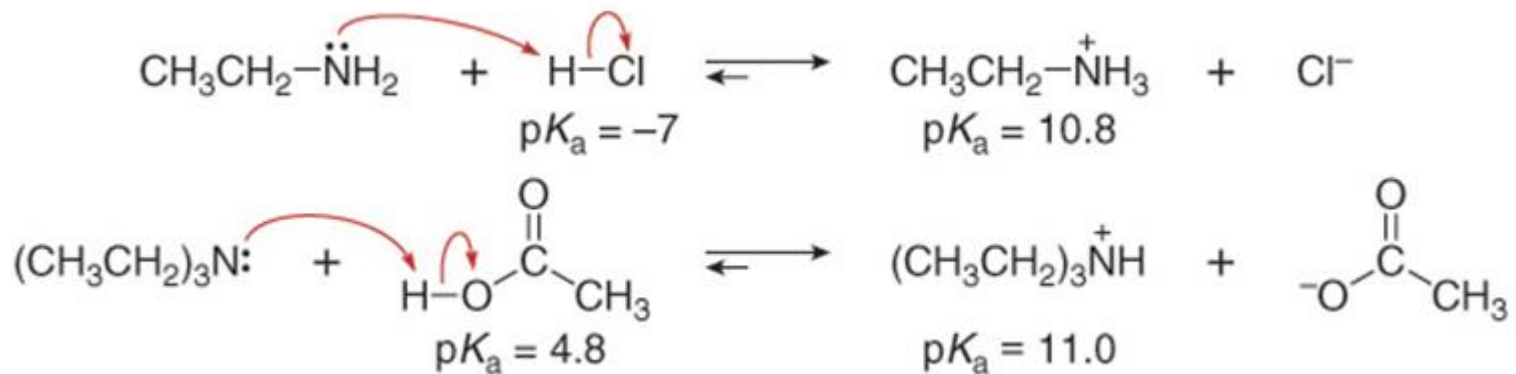
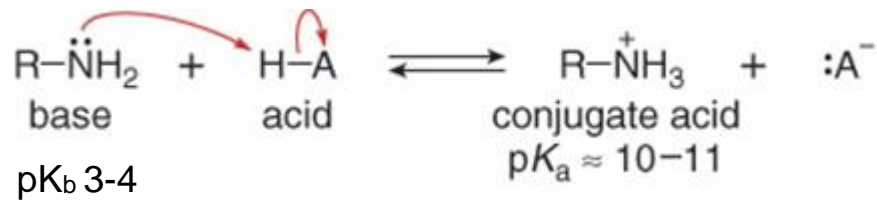


eroina

Ottenuta per acetilazione della morfina

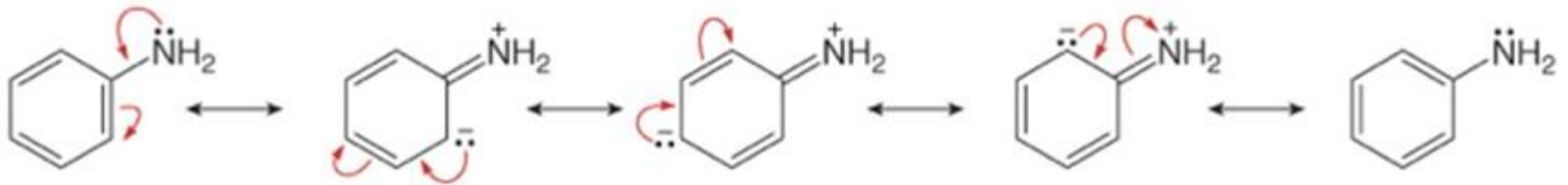
Basicità delle ammine

- Le ammine sono le più comuni basi organiche.
- Hanno $pK_b \sim 3-4$ e pK_a dell'acido coniugato (ione ammonio) di circa 10-11
- Acidi pK_a con inferiore a 10 sono in grado di protonarle.

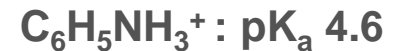


Basicità delle ammine

- Le aniline sono meno basiche delle ammine alifatiche perché il doppietto elettronico dell'azoto è parzialmente delocalizzato sull'anello aromatico

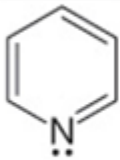


il doppietto elettronico è localizzato sull'anello aromatico



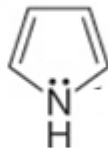
- La piridina è meno basica di una ammina alifatica e il pirrolo non è basico

Piridina

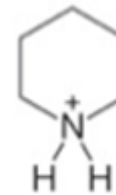


Il doppietto solitario è in orbitale sp^2

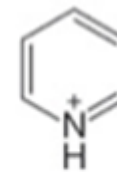
Pirrolo



Il doppietto solitario è in un orbitale p che parte del sistema aromatico



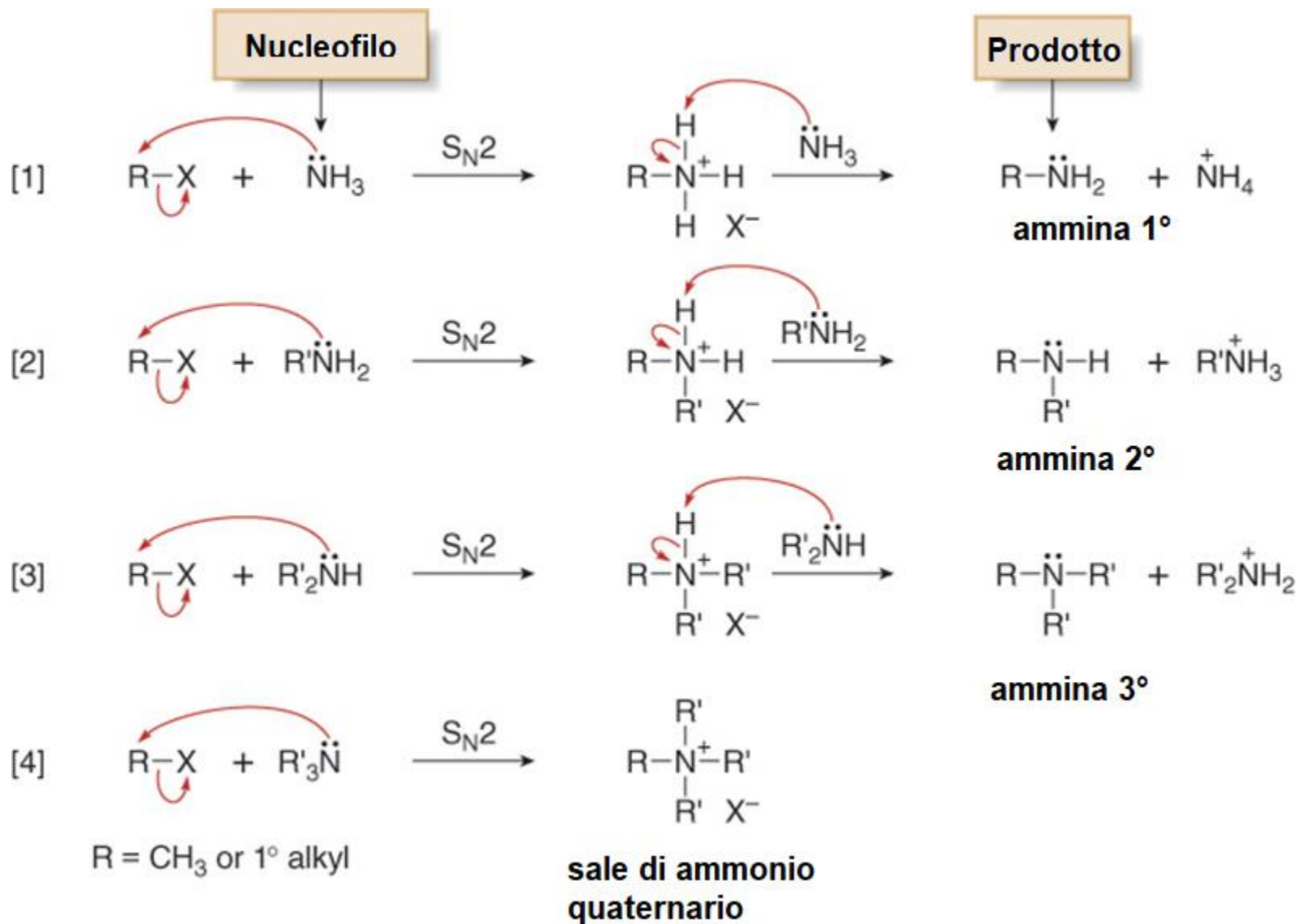
$\text{pK}_a = 11.1$



$\text{pK}_a = 5.3$

Ammine come nucleofili

1) Alchilazione



Ammine come nucleofili

2) **Acilazione:** le ammine reagiscono con i cloruri acilici a dare le ammidi. Ammoniaca, ammine 1° e 2° danno, rispettivamente, ammidi 1°, 2° e 3°. Le ammine terziarie non reagiscono. Poiché nella reazione si libera HCl si usano due equivalenti di ammina per bloccare l'acido liberato.

