Commitment control

for everyone

Marco Riva
www.markonetools.it

IBM CHAMPION 2021-2025 Power area

Ultimo aggiornamento: 19/01/2026

1

KEY POINTS

Critical	Important	Nice to have
Gruppi attivazione Ambito Attivazione Operazioni implicite	Livello isolamento Concorrenza accesso Monitoraggio	Deadlock Savepoint Soft commit Giornali

2

Sommario

- Un ripasso di job e activation group
- Concetti base del controllo di sincronia e glossario
- Prerequisiti
- 21/gen — 1
  - Attivare il controllo di sincronia
  - Ambito del controllo di sincronia
  - Perché usare il controllo di sincronia
  - Livello di isolamento
- 4/feb — 2
  - Commit e rollback impliciti
  - Esempi di transazioni
- 18/feb — 3
  - Concorrenza di accesso
  - Cursori SQL vs commit/rollback
  - Savepoint
- 4/mar — 4
  - Monitoraggio del controllo sincronia
  - Controllo di sincronia e voci di giornale
  - Istruzioni SQL per i giornali

Commitment control for everyone

3

Esempi e documentazione del corso

https://github.com/mk1tools/Commitment-control-tutorial.git

Commitment control for everyone

4

5

Controllo di sincronia

Concetti base

Commitment control for everyone

5

6

Controllo sincronia (commitment control)

COSA

- consente di ***definire e consolidare*** un gruppo di modifiche sul database come **unità logica di lavoro** (LUW) = **transazione**

COME

- ***transazione***
- è un gruppo di modifiche a uno o più file di database che dal punto di vista dell'utente appaiono come una singola modifica

PERCHÉ

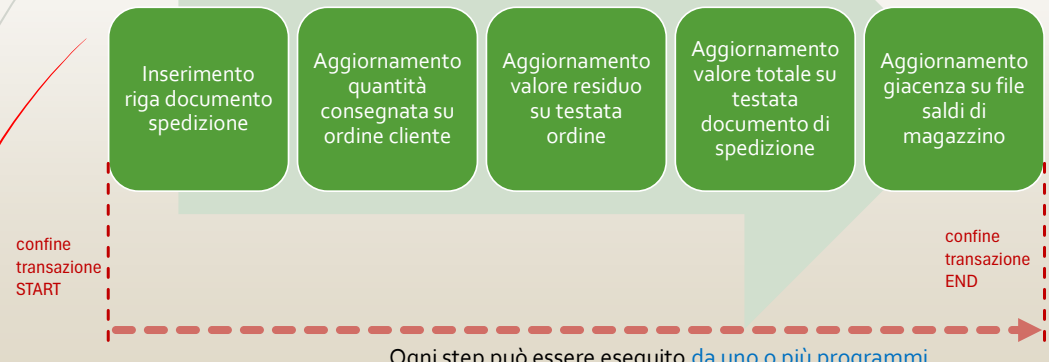
- ***integrità del dato***
- Assicura che l'intero gruppo di modifiche apportate in una transazione o vengano tutte consolidate sul db (*commit*) o tutte annullate (*rollback*)

Commitment control for everyone

6

7

Esempio transazione



Commitment control for everyone

Ogni step può essere eseguito da uno o più programmi, quindi la transazione supera i confini del programma

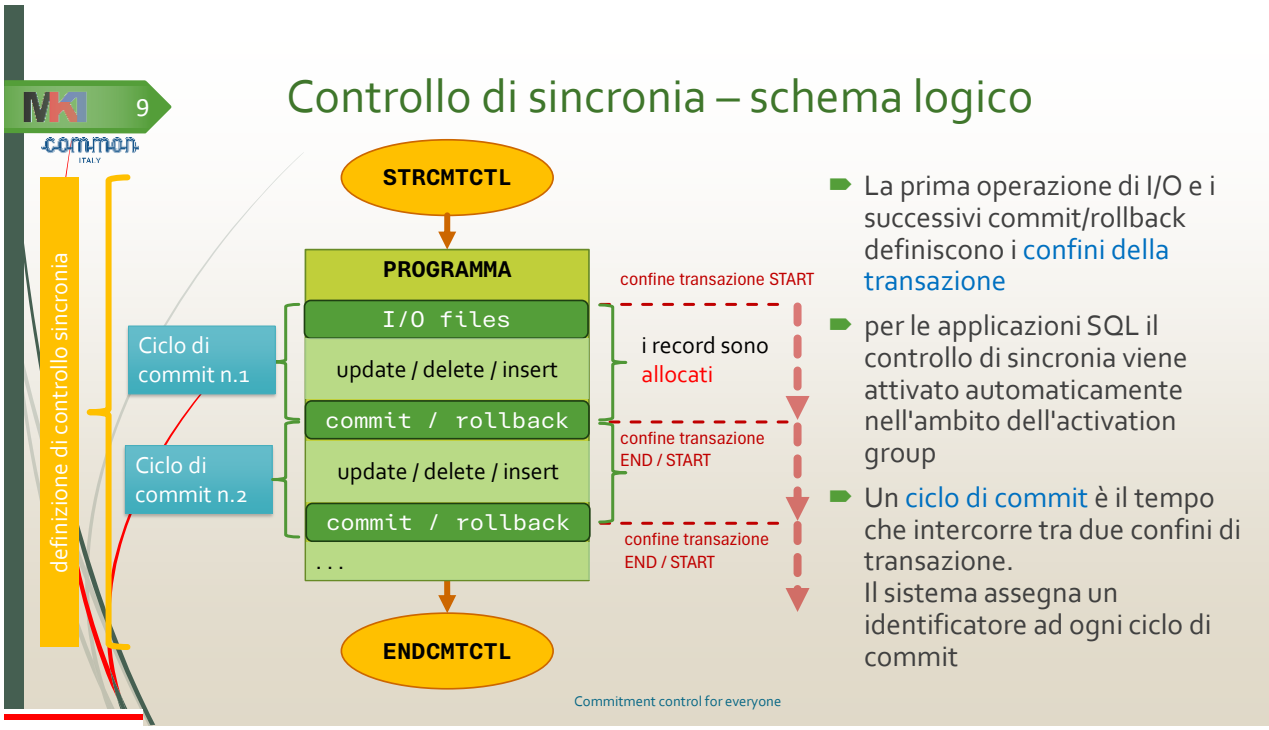
8

Commit e Rollback

- **COMMIT**
  rende permanenti (= **consolida**) tutte le modifiche eseguite sui record del db (update/delete/insert) e sugli oggetti db (create/alter/drop...) dal precedente commit/rollback

- **ROLLBACK**
  rimuove tutte le modifiche eseguite sui record del db (update/delete/insert) e sugli oggetti db (create/alter/drop...) dal precedente commit/rollback

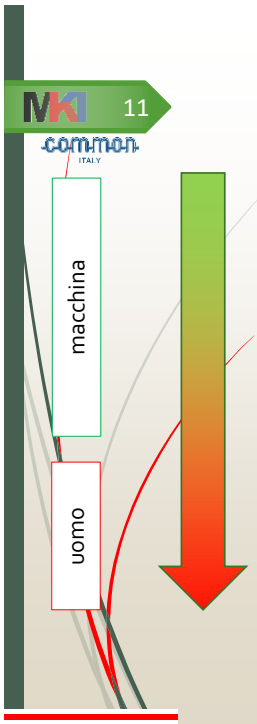
Commitment control for everyone


9
Controllo di sincronia – schema logico
STRCMTCTL
PROGRAMMA
I/O files
update / delete / insert
commit / rollback
update / delete / insert
commit / rollback
...
ENDCMTCTL
definizione di controllo sincronia
Ciclo di commit n.1
Ciclo di commit n.2
confine transazione START
i record sono allocati
confine transazione END / START
confine transazione END / START
La prima operazione di I/O e i successivi commit/rollback definiscono i confini della transazione
per le applicazioni SQL il controllo di sincronia viene attivato automaticamente nell'ambito dell'activation group
Un ciclo di commit è il tempo che intercorre tra due confini di transazione.
Il sistema assegna un identificatore ad ogni ciclo di commit
Commitment control for everyone

9


10
Controllo sincronia: prerequisiti
I files devono essere registrati sullo stesso giornale con entrambe le immagini before e after.
Se il file è registrato solo con immagine after, il sistema registrerà anche l'immagine before
I/O nativo: avviare definizione del controllo sincronia (STRCMTCTL) e definire i file con keyword COMMIT
I/O SQL: impostare il livello di isolamento (set option commit) diverso da *NONE
create schema o create collection creano automaticamente una nuova libreria con il giornale di default QSQJRN e qualsiasi tabella creata nella libreria viene registrata sul giornale
Se si crea la libreria con CRTLIB occorre creare manualmente ricevitore e giornale ed attivare la registrazione con STRJRNLIB
Commitment control for everyone

10

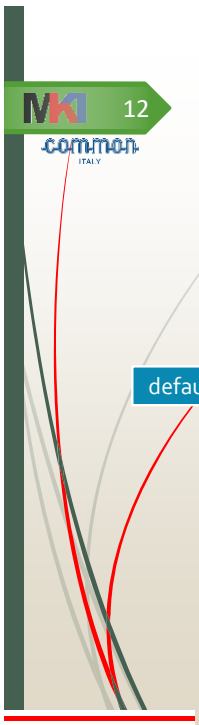


Perché lo si teme?

- richiede che tutti i file siano registrati sullo stesso giornale. Quindi si evita per timore di decadimento di performance e di occupazione spazio disco
- prima di RPG IV era macchinoso l'uso opzionale del controllo di sincronia nei programmi
- prima di ILE il controllo di sincronia agiva solo a livello di job e non dell'activation group
- **poiché i file sono registrati su giornale richiede maggior attenzione nella manipolazione di oggetti e librerie**
- **complessità del disegno applicativo per definire correttamente le transazioni e gli activation group**

Commitment control for everyone

11



Ambito delle transazioni

- L'ambito (=**scope**) delle transazioni può essere a livello
  - **Lavoro**: ogni programma chiamato dopo `STRCMTCTL CMTSCOPE(*JOB)` in esecuzione in qualsiasi gruppo di attivazione che non abbia un controllo di sincronia specifico del proprio gruppo di attivazione userà il controllo di sincronia a livello di lavoro
  - **Gruppo di attivazione**: `STRCMTCTL CMTSCOPE(*ACTGRP)` oppure applicazione SQL con `SET OPTION COMMIT` diverso da `*NONE`. Solo i programmi in esecuzione nel gruppo di attivazione useranno il controllo di sincronia specifico di quel gruppo
  - **Transazione**: avviati con XA APIs for Transaction Scoped Locks. Questa API è utilizzata per associare la definizione del controllo sincronia a uno specific thread o a una connessione SQL e non all'activation group

Commitment control for everyone

12

13

Job e activation group

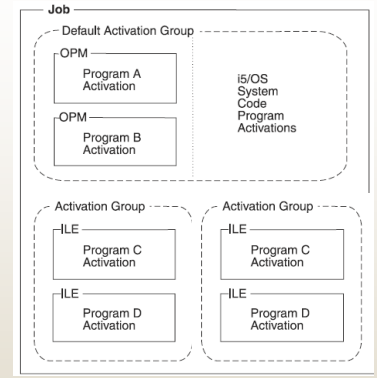
Un breve ripasso

13

14

Job e activation group: program isolation

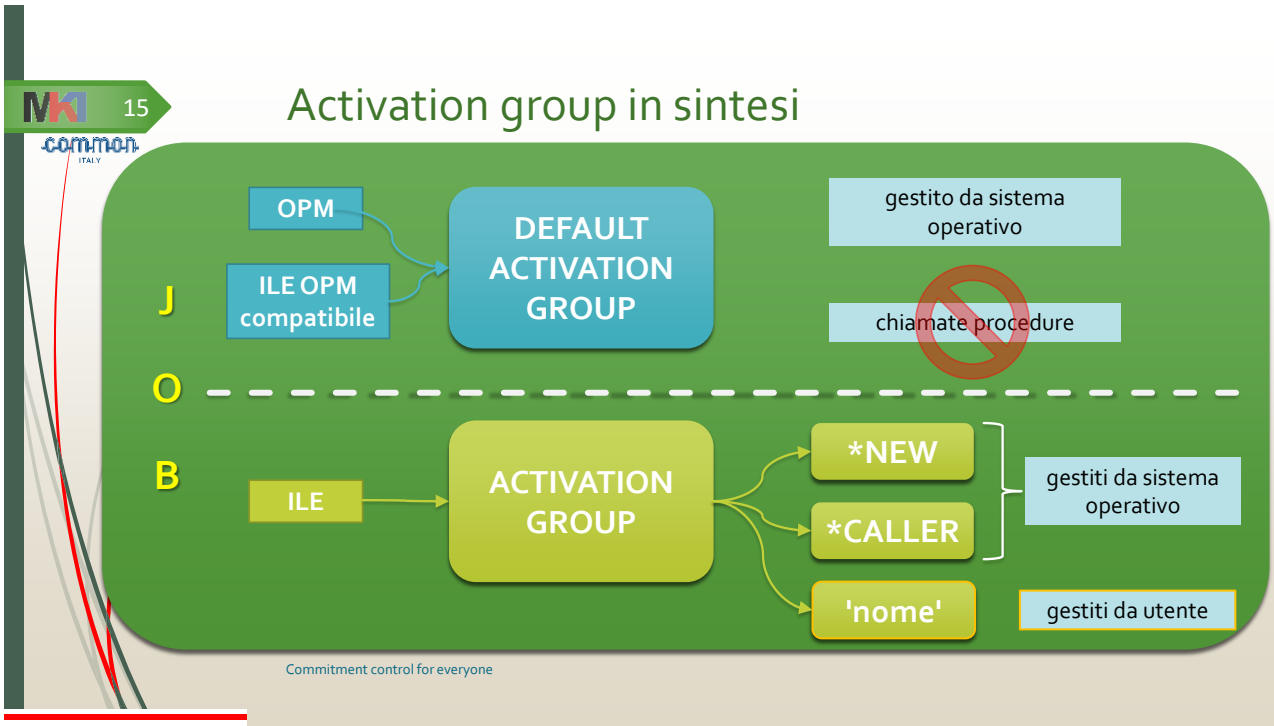
- L'**activation group** contiene le **risorse** necessarie ad eseguire il programma.
  Le risorse sono:
  - Static program variables
  - Dynamic storage
  - Temporary data management resources
  - ODP (Open Data Path)
  - Commitment definitions
  - SQL cursors
  - HFS (Hierarchical File System)



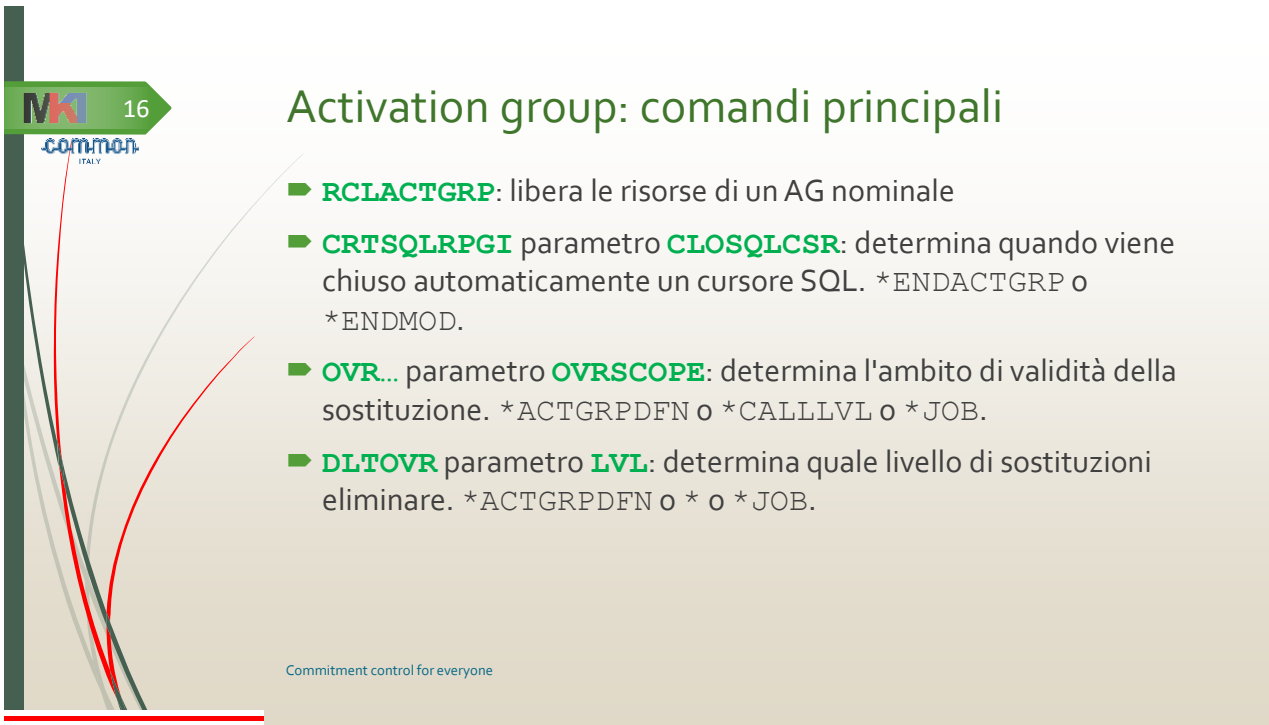
Fonte IBM

- All'avvio di un job, *automaticamente* vengono creati 2 activation group di **default** usati da tutti i programmi OPM e ILE OPM compatible

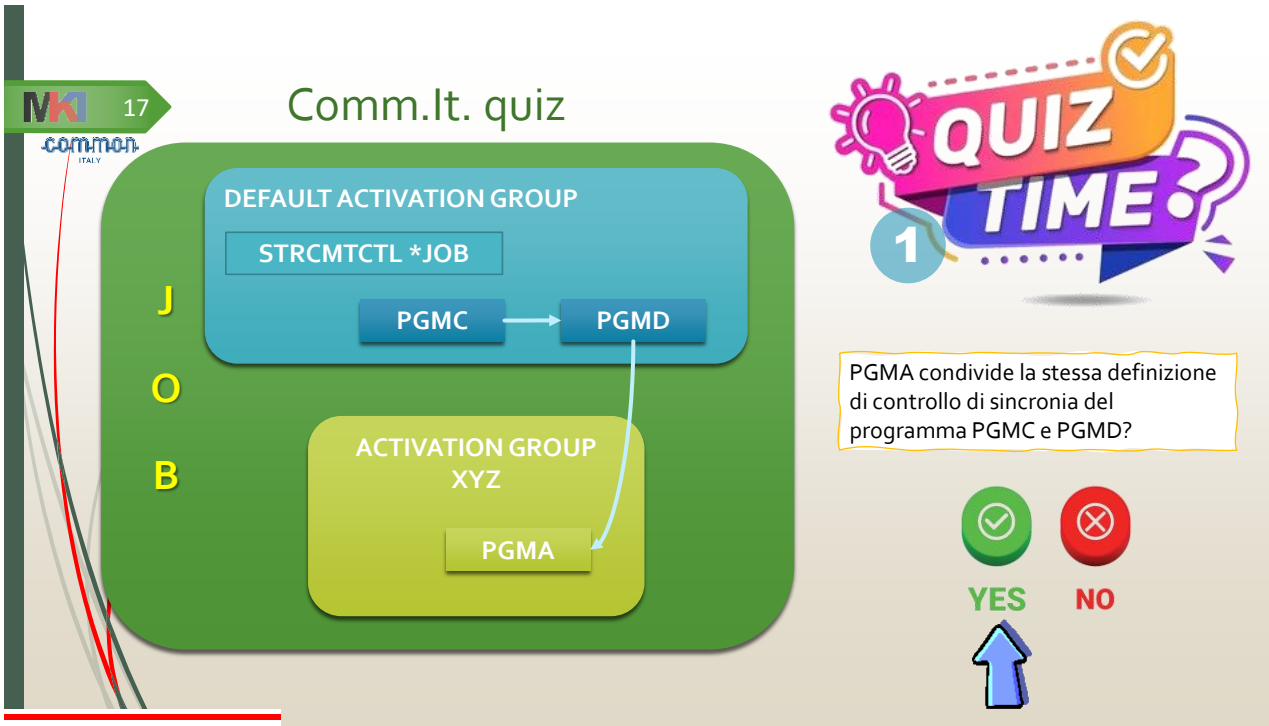
14


15
Activation group in sintesi
OPM
ILE OPM compatibile
DEFAULT ACTIVATION GROUP
gestito da sistema operativo
chiamate procedure
J
O
B
ILE
ACTIVATION GROUP
*NEW
*CALLER
'nome'
gestiti da sistema operativo
gestiti da utente
Commitment control for everyone

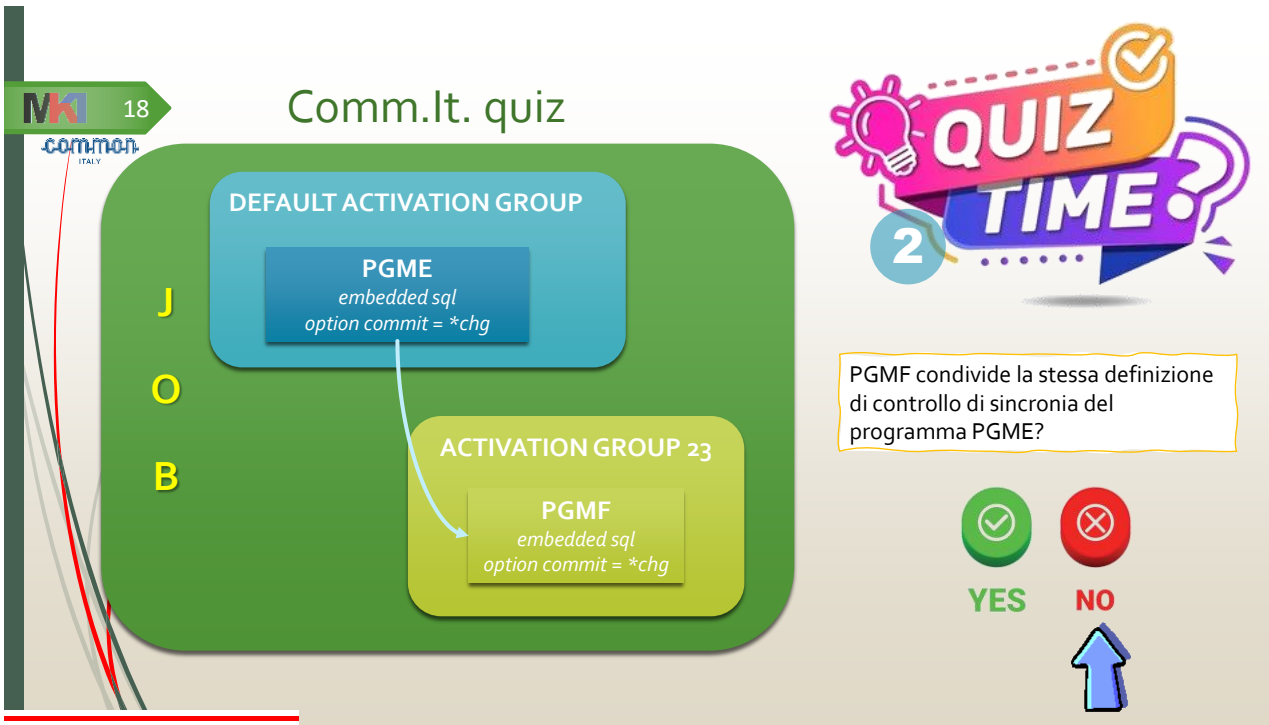
15


16
Activation group: comandi principali
RCLACTGRP: libera le risorse di un AG nominale
CRTSQLRPGI parametro CLOSQLCSR: determina quando viene chiuso automaticamente un cursore SQL. *ENDACTGRP o *ENDMOD.
OVR... parametro OVRSCOPE: determina l'ambito di validità della sostituzione. *ACTGRPDFN o *CALLLVL o *JOB.
DLTOVR parametro LVL: determina quale livello di sostituzioni eliminare. *ACTGRPDFN o * o *JOB.
Commitment control for everyone

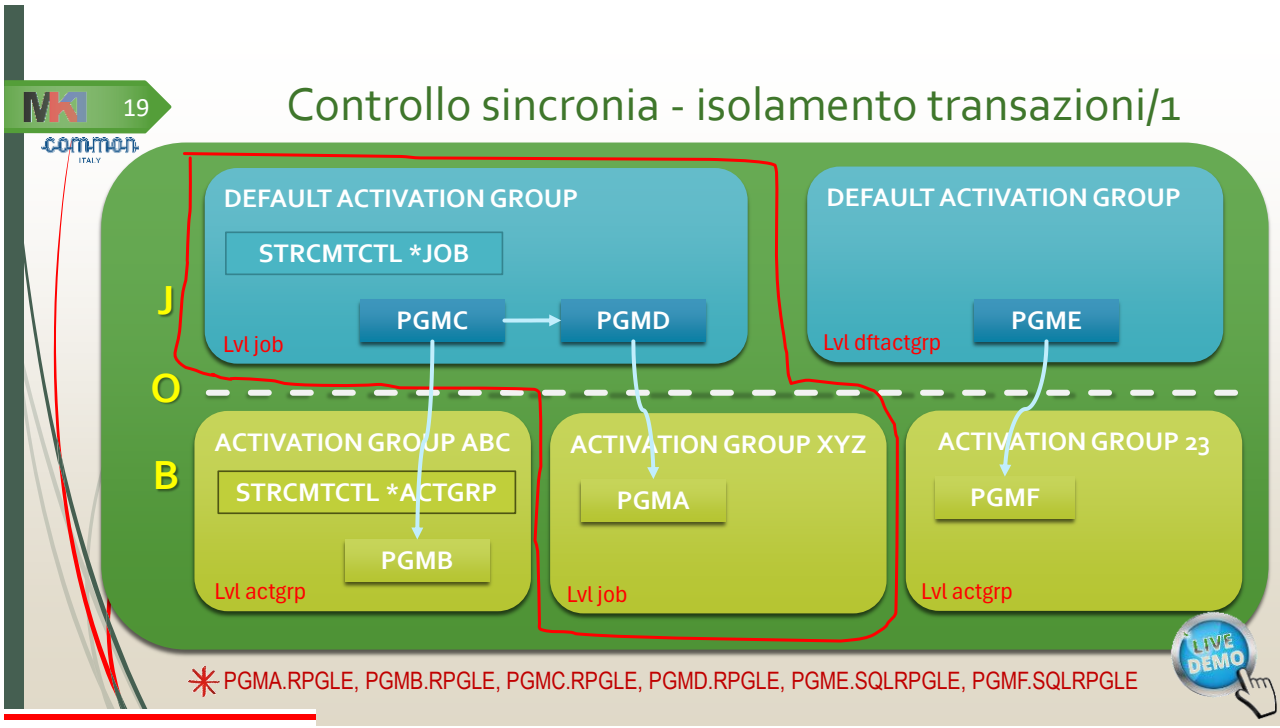
16


17
Comm.It. quiz
DEFAULT ACTIVATION GROUP
STRCMTCTL *JOB
PGMC
PGMD
J
O
B
ACTIVATION GROUP
XYZ
PGMA
QUIZ TIME?
1
PGMA condivide la stessa definizione di controllo di sincronia del programma PGMC e PGMD?
YES
NO

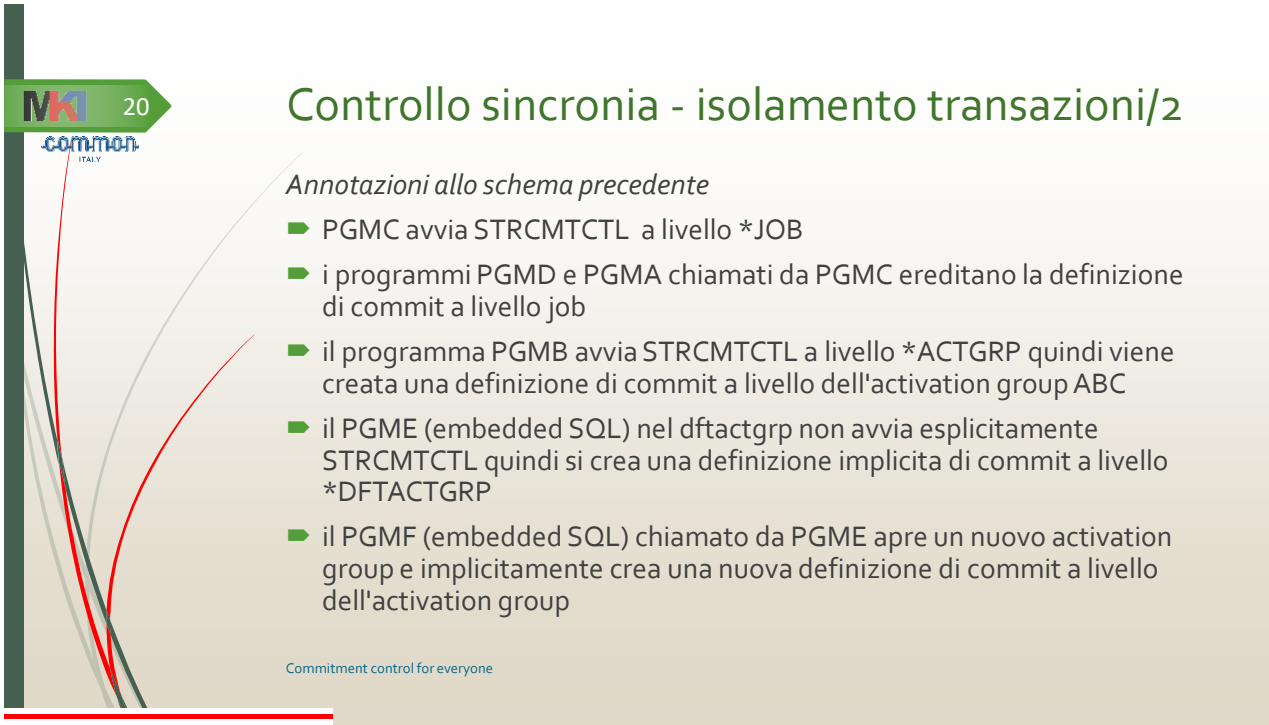
17


18
Comm.It. quiz
DEFAULT ACTIVATION GROUP
PGME
embedded sql
option commit = *chg
J
O
B
ACTIVATION GROUP 23
PGMF
embedded sql
option commit = *chg
QUIZ TIME?
2
PGMF condivide la stessa definizione di controllo di sincronia del programma PGME?
YES
NO

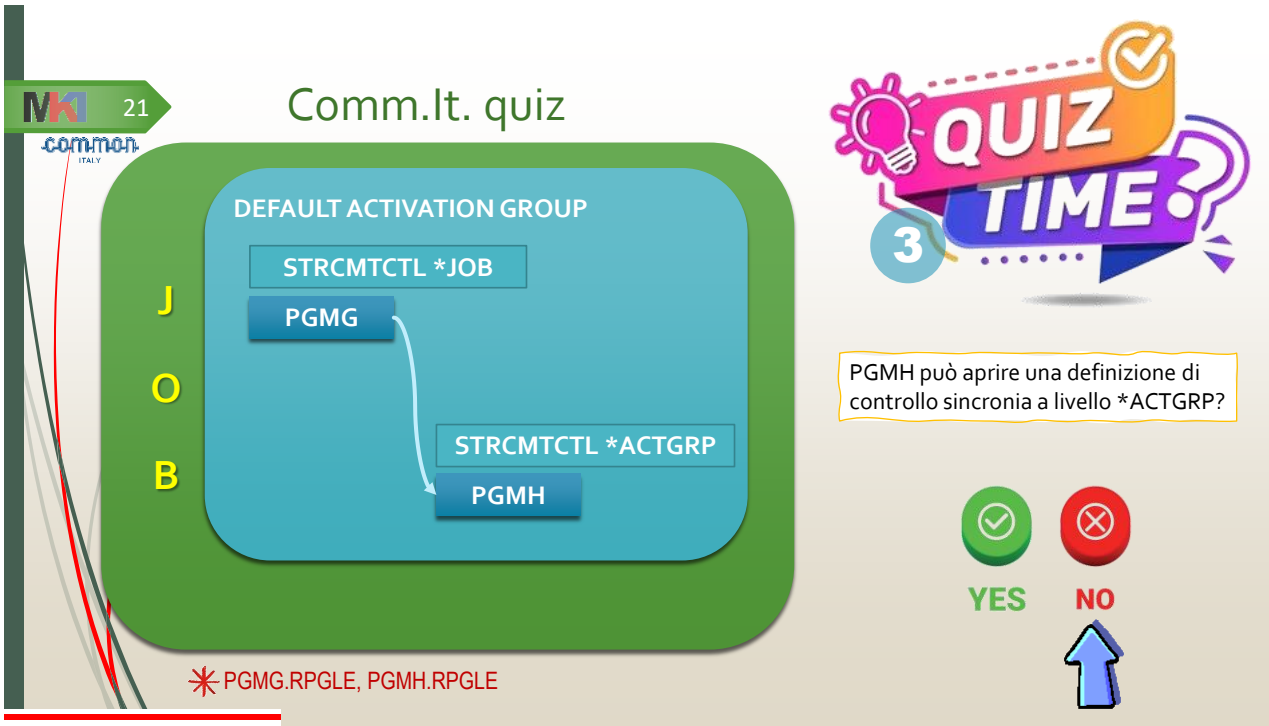
18


19
Controllo sincronia - isolamento transazioni/1
J
O
B
DEFAULT ACTIVATION GROUP
STRCMTCTL *JOB
PGMC
PGMD
Lvl job
DEFAULT ACTIVATION GROUP
PGME
Lvl dftactgrp
ACTIVATION GROUP ABC
STRCMTCTL *ACTGRP
PGMB
Lvl actgrp
ACTIVATION GROUP XYZ
PGMA
Lvl job
ACTIVATION GROUP 23
PGMF
Lvl actgrp
LIVE DEMO
PGMA.RPGLE, PGMB.RPGLE, PGMC.RPGLE, PGMD.RPGLE, PGME.SQLRPGLE, PGMF.SQLRPGLE

19


20
Controllo sincronia - isolamento transazioni/2
Annotazioni allo schema precedente
PGMC avvia STRCMTCTL a livello *JOB
i programmi PGMD e PGMA chiamati da PGMC ereditano la definizione di commit a livello job
il programma PGMB avvia STRCMTCTL a livello *ACTGRP quindi viene creata una definizione di commit a livello dell'activation group ABC
il PGME (embedded SQL) nel dftactgrp non avvia esplicitamente STRCMTCTL quindi si crea una definizione implicita di commit a livello *DFTACTGRP
il PGMF (embedded SQL) chiamato da PGME apre un nuovo activation group e implicitamente crea una nuova definizione di commit a livello dell'activation group
Commitment control for everyone

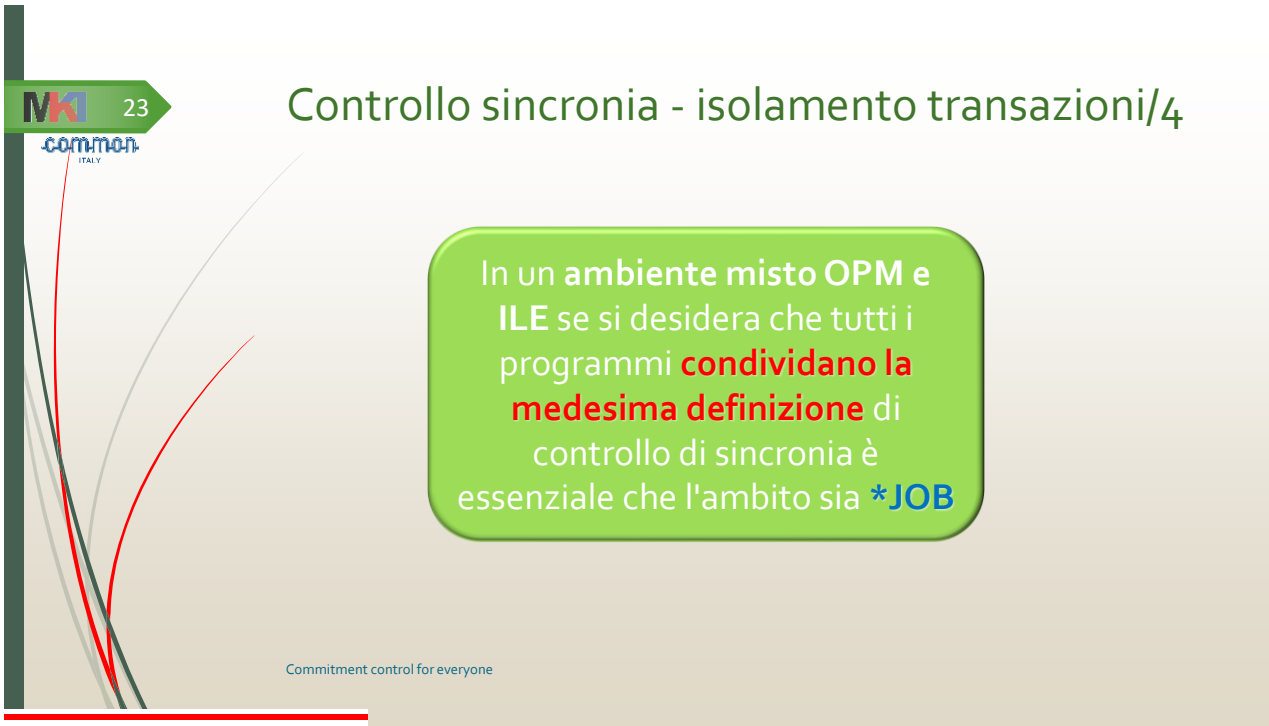
20


21
Comm.It. quiz
DEFAULT ACTIVATION GROUP
STRCMTCTL *JOB
PGMG
STRCMTCTL *ACTGRP
PGMH
J
O
B
PGMG.RPGLE, PGMH.RPGLE
QUIZ TIME?
3
PGMH può aprire una definizione di controllo sincronia a livello *ACTGRP?
YES
NO

21


22
Controllo sincronia - isolamento transazioni/3
Solo programmi in ambiente ILE possono aprire transazioni in un gruppo di attivazione diverso da quello di default
in un lavoro **possono esistere più transazioni contemporanee** e **indipendenti** *se e solo se* nel job sono in esecuzione uno o più programmi ILE
Ogni transazione può allocare al max 500.000.000 di record, ma si consiglia *(IBM documentation)* di non superare i 2.000 record per transazione
Commitment control for everyone

22



23

Livello	Descrizione	Attivo	Letture sporche	Record fantasma	Allocazione record letti	Note
*RR/RR	**LETTURA RIPETIBILE** (Repeatable Read or Serializable)	✓	✘	✘	✓	Garantisce che i record letti non possono essere modificati da un altro gruppo di attivazione e che ogni record modificato in un altro gruppo di attivazione non può essere letto fino a quando viene consolidato Alloca tutti i record letti e il gruppo di attivazione è completamente isolato rispetto ad altri
*ALL/RS	**LETTURA STABILE** (Read Stability)	✓	✘	✓	✓	*Garantisce che i record letti non possono essere modificati da un altro gruppo di attivazione e che ogni record modificato in un altro gruppo di attivazione non può essere letto fino a quando viene consolidato → come RR* Record "fantasma": a differenza di RR eseguendo più volte la stessa query possono comparire i record aggiunti in altri gruppi di attivazione
*CS/CS	**LETTURA SINCRONIZZATA** (Cursor Stability or Read Committed)	✓	✘	✓	✘	*Garantisce che ogni record modificato in un altro gruppo di attivazione non può essere letto fino a quando viene consolidato → come RR o RS* A differenza di RR e RS i record letti possono essere modificati da altri gruppi di attivazione
*CHG/UR	**LETTURA NON SINCRONIZZATA** (Uncommitted Read)	✓	✓	✓	✘	Livello più basso di controllo di sincronia. Consente di leggere record modificati in altri gruppi di attivazione anche se non ancora consolidate
*NONE/NC	**NESSUNO**	✘	✓	✓	✘	Ogni singolo aggiornamento è effettivamente sincronizzato quando viene completato. Non è possibile eseguire commit/rollback

24

25

Livelli di isolamento delle transazioni/2

- ***Letture sporche***: è possibile leggere dati che sono stati variati ma non sincronizzati da un altro lavoro.
- ***Record fantasma***: la LUW 1 legge un set di record che soddisfa certi criteri. La LUW 2 inserisce un nuovo record che soddisfa i criteri di selezione della query della LUW 1. La LUW 1 riesegue la query e legge anche I nuovi record
- ***Lettura non ripetibile***: la LUW 1 legge un record. La LUW 2 modifica quel record e lo consolida. La LUW1 rilegge il medesimo record ed ottiene i nuovi dati consolidati dalla LUW 2

https://www.ibm.com/docs/en/i/7.6.0?topic=level-comparison-isolation-levels

25

26

Livello di allocazione

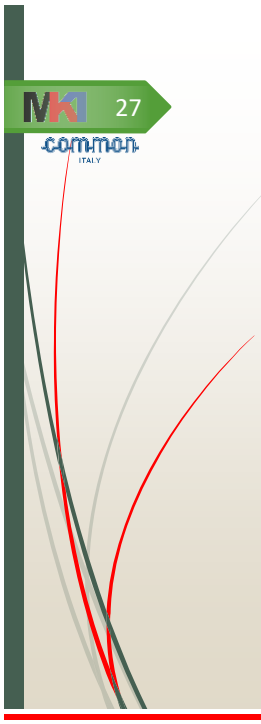
- Il parametro LCKLVL in STRCMTCTL determina il livello di allocazione dei record di default

integrità e sicurezza del dato

Tipo	Descrizione	Conseguenze
*ALL	allocazione dei record modificati e letti durante tutta la transazione	- anche un record letto senza scopo di aggiornamento è allocato
*CS	allocazione dei record modificati durante tutta la transazione allocazione dei record letti fino al rilascio o alla successiva lettura	- un altro lavoro non può leggere record per aggiornamento che sono già stati letti dal lavoro corrente - il lavoro corrente non può leggere record per aggiornamento che sono stati allocati di tipo *update in un altro lavoro
*CHG	allocazione dei record modificati durante tutta la transazione	

https://www.ibm.com/docs/en/i/7.6.0?topic=control-commit-lock-level

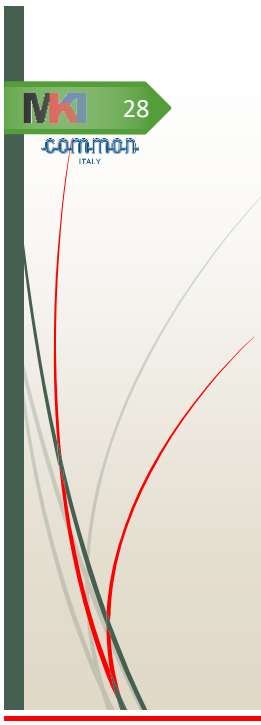
26



Prerequisiti per attivare controllo di sincronia

Specifiche di controllo e definizione file

Opzioni precompilatore SQL



H specifiche di controllo

- Keyword per activation group
  - `DFTACTGRP(*YES|*NO)`
  - `ACTGRP(*STGMDL|*NEW|*CALLER|'nome')`

F specifiche definizione file

- keyword `COMMIT`
- keyword `USROPN` `COMMIT(ind-variable)`
  se la variabile *`ind-variable`* è impostata a `'1'` il controllo di sincronia è attivato, se `'0'` invece non viene attivato

29

STRCMTCTL / ENDCMTCTL

- STRCMTCTL
  avvia una definizione di controllo di sincronia
  - Se già attivo → errore CPF8351
- ENDCMTCTL
  arresta una definizione di controllo di sincronia
  - Interattivo: se eseguito con modifiche in sospeso o con risorse aperte → CPA8350 o CPF8355
    - CM: esegue commit e prosegue
    - RB: esegue rollback e prosegue
  - Batch: se eseguito con modifiche in sospeso o con risorse aperte → rollback

Commitment control for everyone

29

30

Embedded SQL

- Parametro `COMMIT` nei comandi di compilazione
- Oppure nel sorgente si può specificare la direttiva di compilazione con l'istruzione SQL set option. P.es.:

```
exec sql set option commit = *CHG;
```

- Oppure il livello di isolamento può essere specificato in ogni singola istruzione SQL DELETE, INSERT, SELECT, UPDATE (*isolation-clause*)

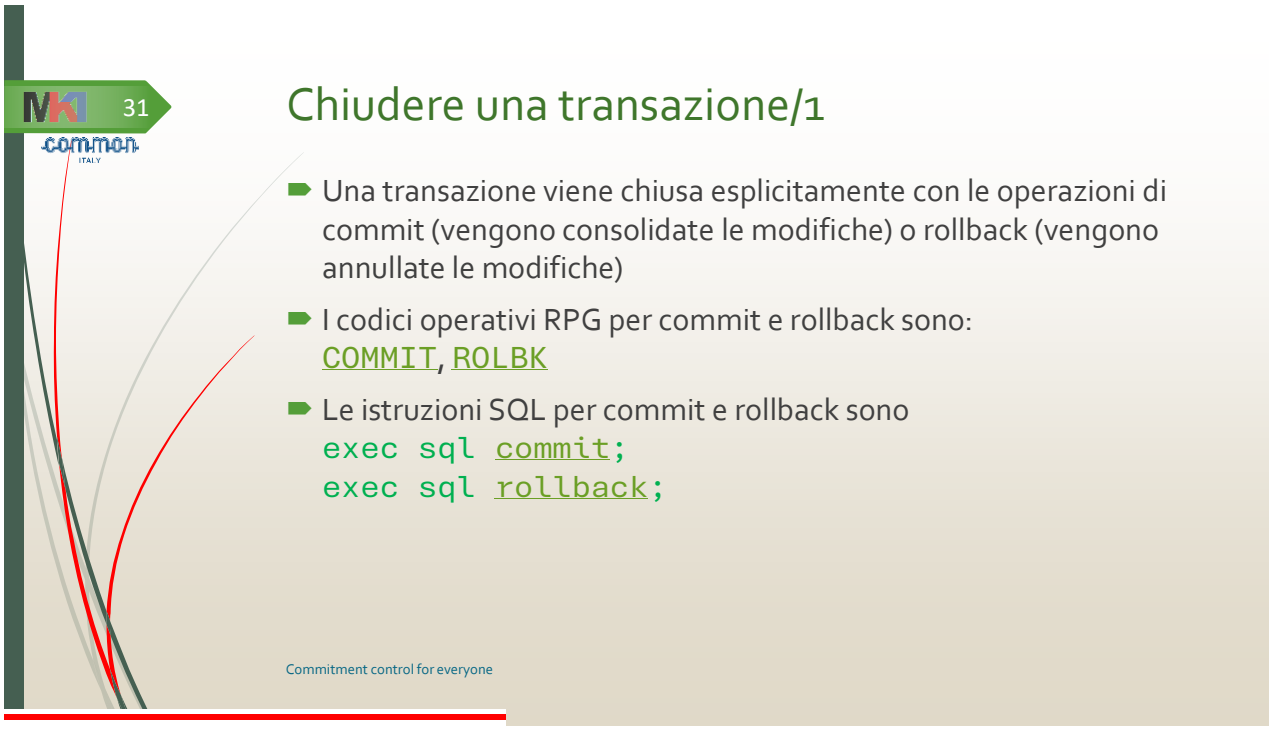
```
... with ur;
```

- Implicitamente viene avviato il controllo di sincronia a livello di **activation group**

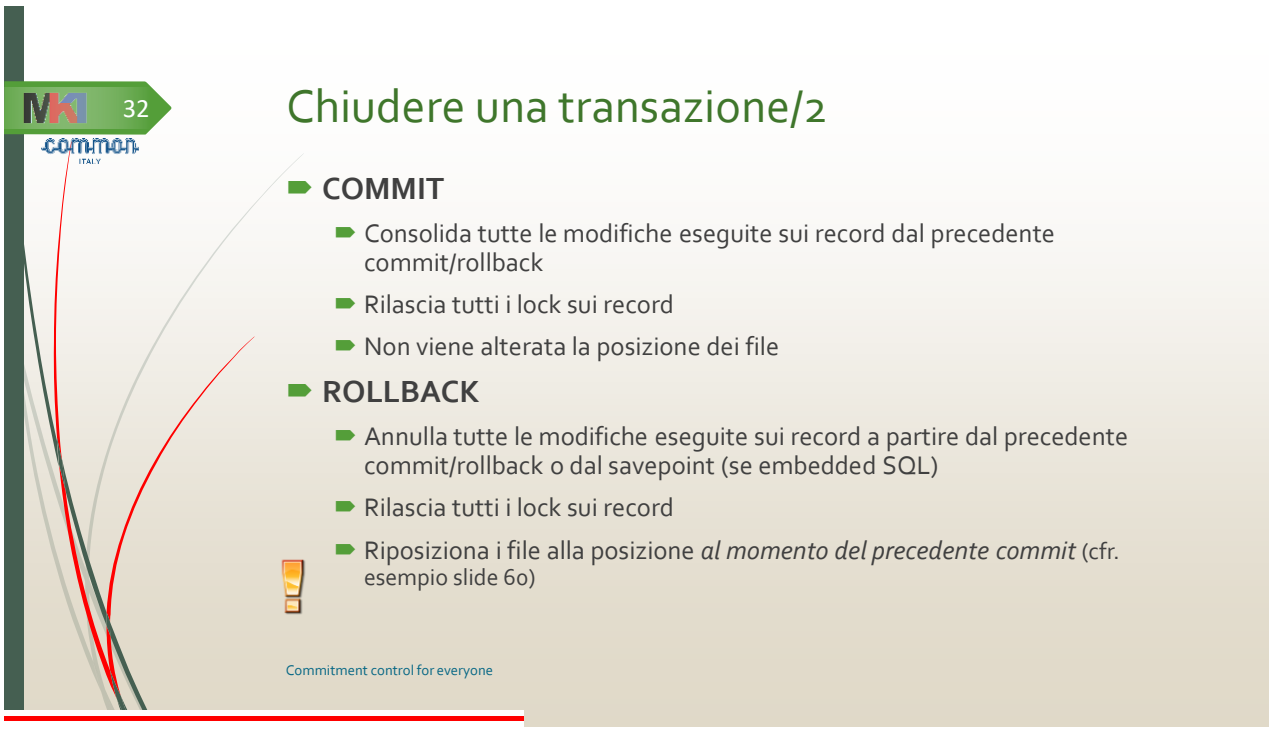
Commitment control for everyone

https://www.ibm.com/docs/en/i/7.6.0?topic=statement-isolation-clause

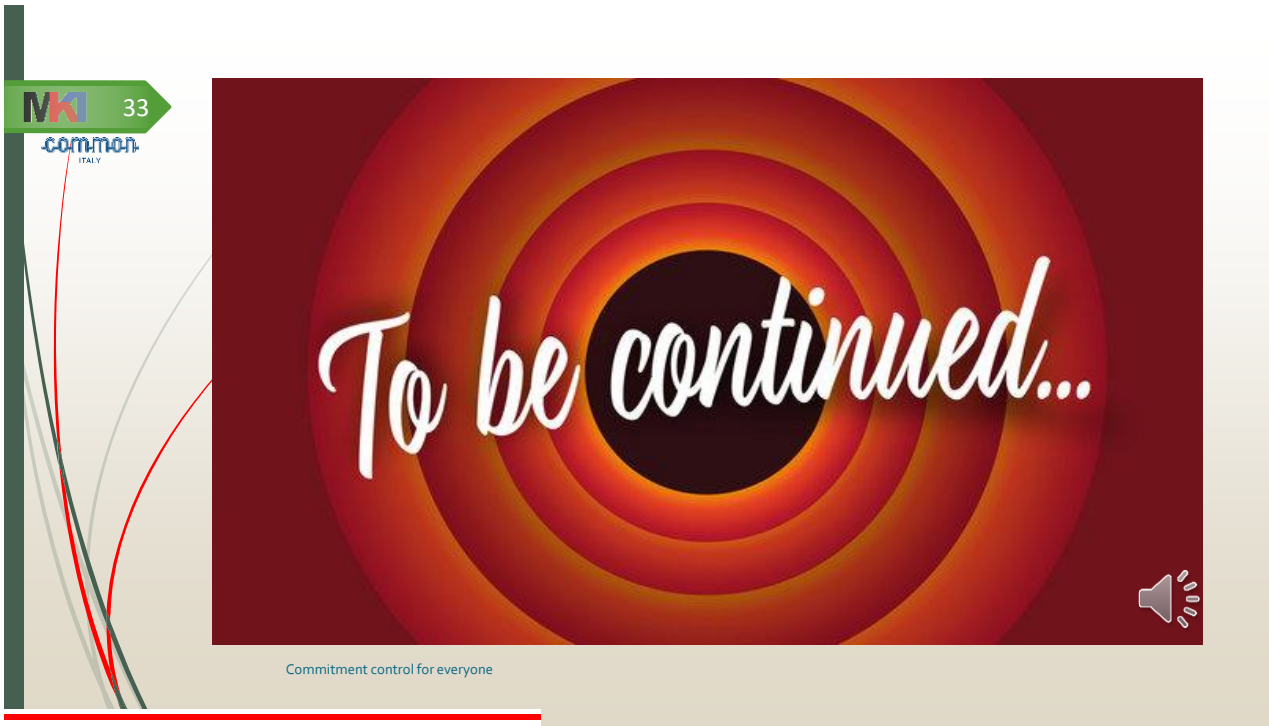
30


31
Chiudere una transazione/1
Una transazione viene chiusa esplicitamente con le operazioni di commit (vengono consolidate le modifiche) o rollback (vengono annullate le modifiche)
I codici operativi RPG per commit e rollback sono: COMMIT, ROLBK
Le istruzioni SQL per commit e rollback sono
exec sql commit;
exec sql rollback;
Commitment control for everyone

31


32
Chiudere una transazione/2
COMMIT
Consolida tutte le modifiche eseguite sui record dal precedente commit/rollback
Rilascia tutti i lock sui record
Non viene alterata la posizione dei file
ROLLBACK
Annulla tutte le modifiche eseguite sui record a partire dal precedente commit/rollback o dal savepoint (se embedded SQL)
Rilascia tutti i lock sui record
Riposiziona i file alla posizione al momento del precedente commit (cfr. esempio slide 60)
Commitment control for everyone

32



33