



UNIVERSITY
OF FERRARA
- EX LABORE FRUCTUS -

DE Department of
Engineering
Ferrara

Seminario:
«Introduzione alla filosofia della ricerca»

03_I paradigmi e le rivoluzioni scientifiche di Kuhn

Prof. Giacomo ZANNI

Dott. Pietro Gizzi

Ferrara 28 settembre 2026

Indice

1. Definizione di paradigma scientifico
2. Le cinque fasi dello sviluppo del paradigma
3. Gli elementi del paradigma
4. Criteri di valutazione e incommensurabilità
5. Esercitazione



LA SCIENZA COME PROCESSO STORICO

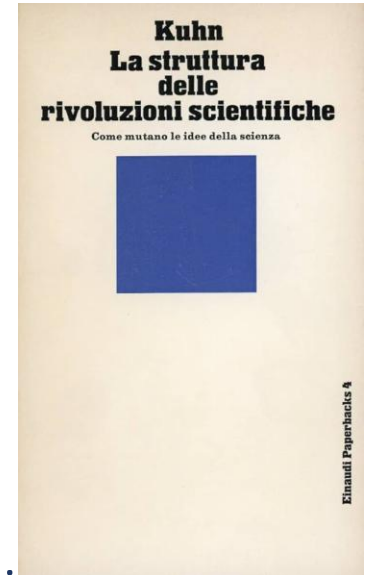
Thomas Kuhn
(1922-1996)

IL METODO SCIENTIFICO
NON PUO' ESSERE
CONSIDERATO A-STORICO,
UNIVERSALE E ASSOLUTO



Thomas Kuhn ed il concetto di paradigma scientifico

- Nel suo saggio «La struttura delle rivoluzioni scientifiche» (1962) Kuhn getta la base per un nuovo punto di vista della filosofia della scienza: I ricercatori lavorano all'interno di «paradigmi scientifici»



il PARADIGMA SCIENTIFICO:

- È l'insieme delle credenze, dei valori e delle tecniche condivisi dai membri di una data comunità scientifica in un particolare momento storico
- È una visione generale sul mondo, spesso implicita, che precede e fonda la teoria e le sue tecniche
- Guida il lavoro dei ricercatori e lo riconduce a unità
- I componenti fondamentali del paradigma, per un certo periodo, rimangono sostanzialmente indiscussi

I PARADIGMI SCIENTIFICI IN SINTESI /1

- Kuhn critica la visione induttivista/individuale della scienza
- introduce un'impostazione storica e collettiva
 - la scienza non è il mero frutto di attività individuali di ricerca, progressivamente accumulate
 - è condizionata dall'adozione collettiva di una precisa visione del mondo di una disciplina scientifica (il paradigma), da parte di gruppi di ricercatori, a cui segue una sistematica attività di adattamento della propria attività
 - se manca la visione comune, i progressi scientifici sono scarsi
- Non è una tanto una visione alternativa a quella del “metodo scientifico”, quanto un punto di vista diverso e complementare

Qualche esempio di «paradigmi» nelle varie discipline

Disciplina	Esempi di «paradigmi»	Cambiamento essenziale
Astronomia	Sistema tolemaico → copernicano	La Terra passa dal centro dell'universo a pianeta in movimento intorno al Sole.
Fisica	Meccanica aristotelica → newtoniana → relatività e meccanica quantistica	Cambiano le concezioni di movimento, spazio, tempo, materia e causalità.
Geologia	Continenti fissi → tettonica delle placche	Terremoti, vulcani e formazione delle montagne sono spiegati mediante il movimento delle placche.
Biologia	Fissismo → evoluzionismo darwiniano → sintesi moderna	Le specie diventano popolazioni che cambiano nel tempo attraverso ereditarietà, variazione e selezione.
Psicologia	Introspezionismo → comportamentismo → cognitivismo	Dall'esperienza soggettiva al comportamento osservabile, ai processi mentali
Economia	Economia classica → paradigma neoclassico → keynesismo → economia comportamentale	Cambiano le ipotesi sul funzionamento dei mercati, sulla razionalità degli individui e sul ruolo dell'intervento pubblico.
Scienza dei materiali	Ricerca per tentativi ed errori → paradigma processo-struttura-proprietà-prestazione → progettazione computazionale	Il materiale non viene soltanto selezionato: viene progettato in funzione delle prestazioni richieste.
Ingegneria del controllo	Controllo classico → rappresentazione nello spazio di stato → controllo robusto, adattivo e predittivo	Dal controllo di sistemi relativamente semplici alla gestione di sistemi multivariabili, incerti e dinamici.
Informatica e IA	Approccio simbolico → connessionismo e apprendimento automatico → approcci ibridi	Da regole esplicite programmate dall'uomo a modelli che apprendono regolarità dai dati

- **Avvertenza:**

- Nella tabella precedente, l'uso del termine *paradigma* è particolarmente appropriato per astronomia, fisica e geologia
- Per le altre discipline, la tabella indica spesso orientamenti concorrenti o trasformazioni metodologiche che convivono, più che sostituzioni complete di «paradigmi»



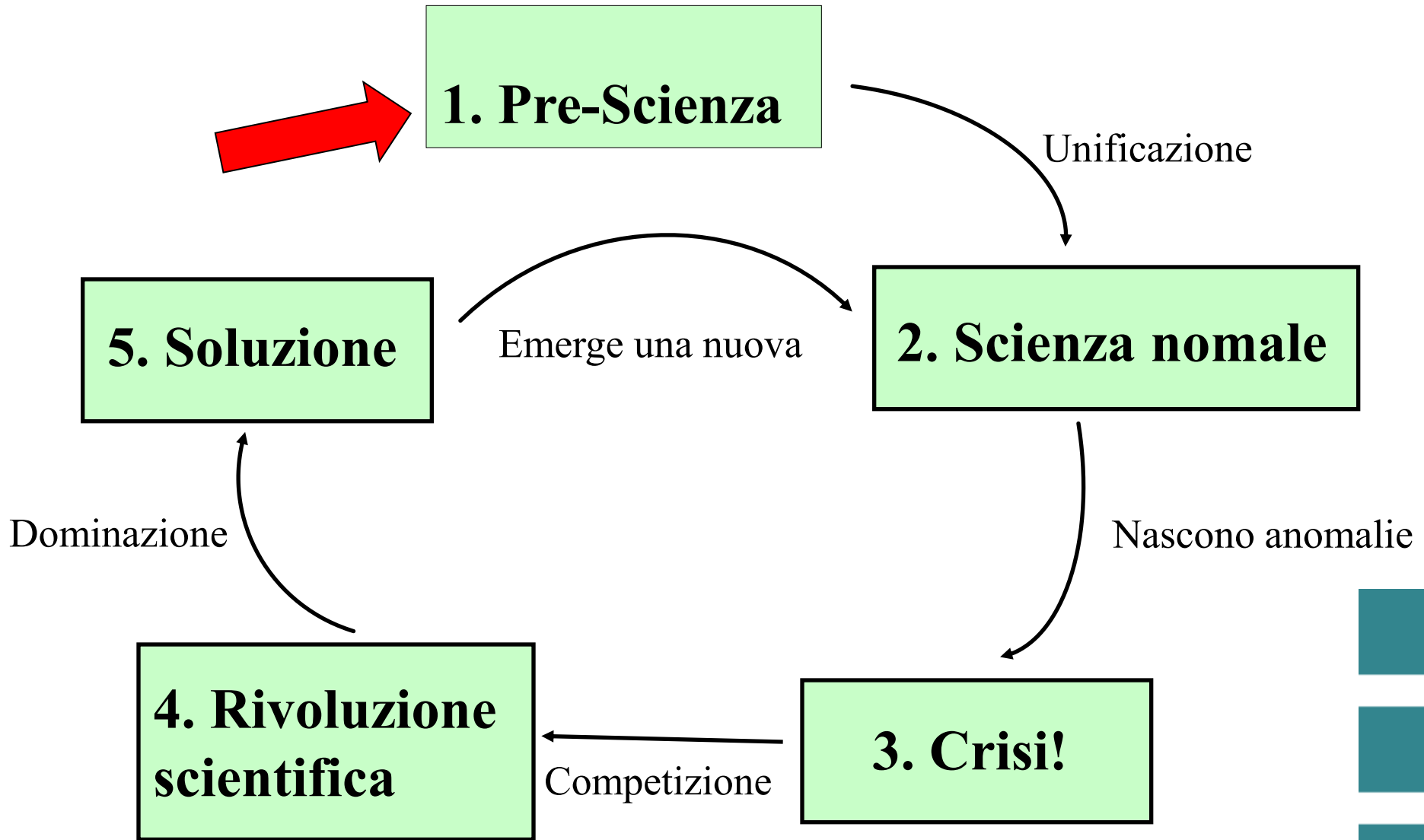
I PARADIGMI SCIENTIFICI IN SINTESI /3

Per Kuhn,

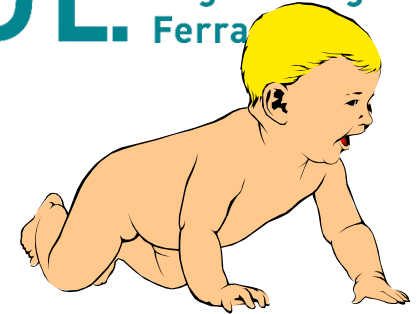
- le **rivoluzioni scientifiche** (cambi di paradigma) sono fondamentali per il progresso della scienza
- lo sviluppo scientifico avviene **ciclicamente**, con una successione di cinque fasi



SCHEMA DELLO SVILUPPO SCIENTIFICO IN KUHN

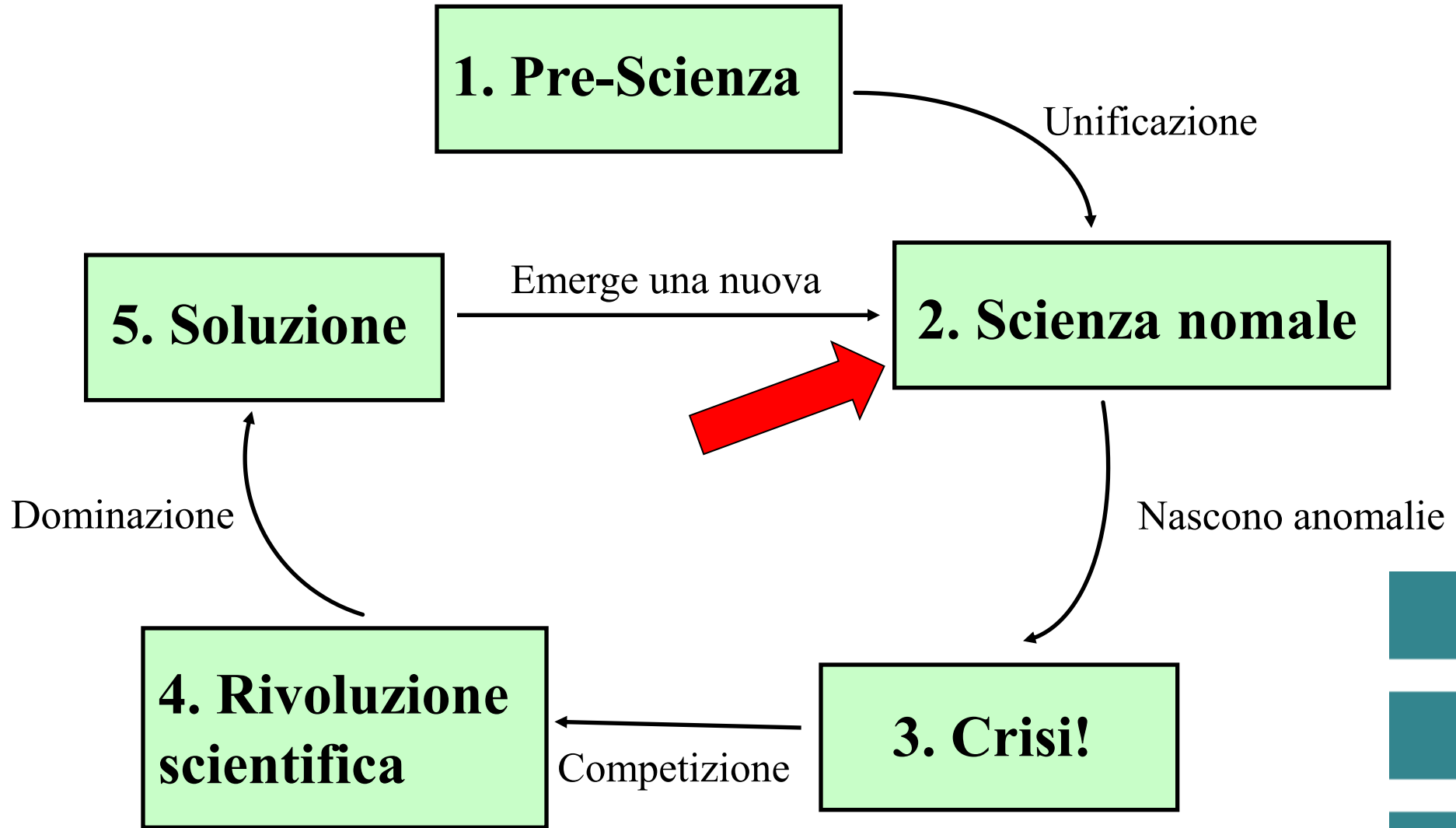


FASE PRE-SCIENTIFICA



- ci sono diverse teorie in competizione per la spiegazione di un fenomeno
- l'attività di ricerca è confusa e i fatti sono raccolti in modo ingenuo ed eclettico
- le interpretazioni degli stessi fenomeni sono molto diverse tra loro
- stadio non molto produttivo in termini di progresso scientifico

SCHEMA DELLO SVILUPPO SCIENTIFICO IN KUHN



FASE DI SCIENZA NORMALE / a



- A fronte di importanti risultati scientifici, si forma un “gruppo permanente” di aderenti intorno a una visione comune
 - nasce il paradigma
- consenso sui principi fondamentali e creazione di massa critica favoriscono:
 - riduzione del tempo speso nei dibattiti sui principi fondanti, per concentrarsi su questioni più sottili
 - migliore identificazione dei problemi rilevanti
 - specializzazione delle attività di ricerca

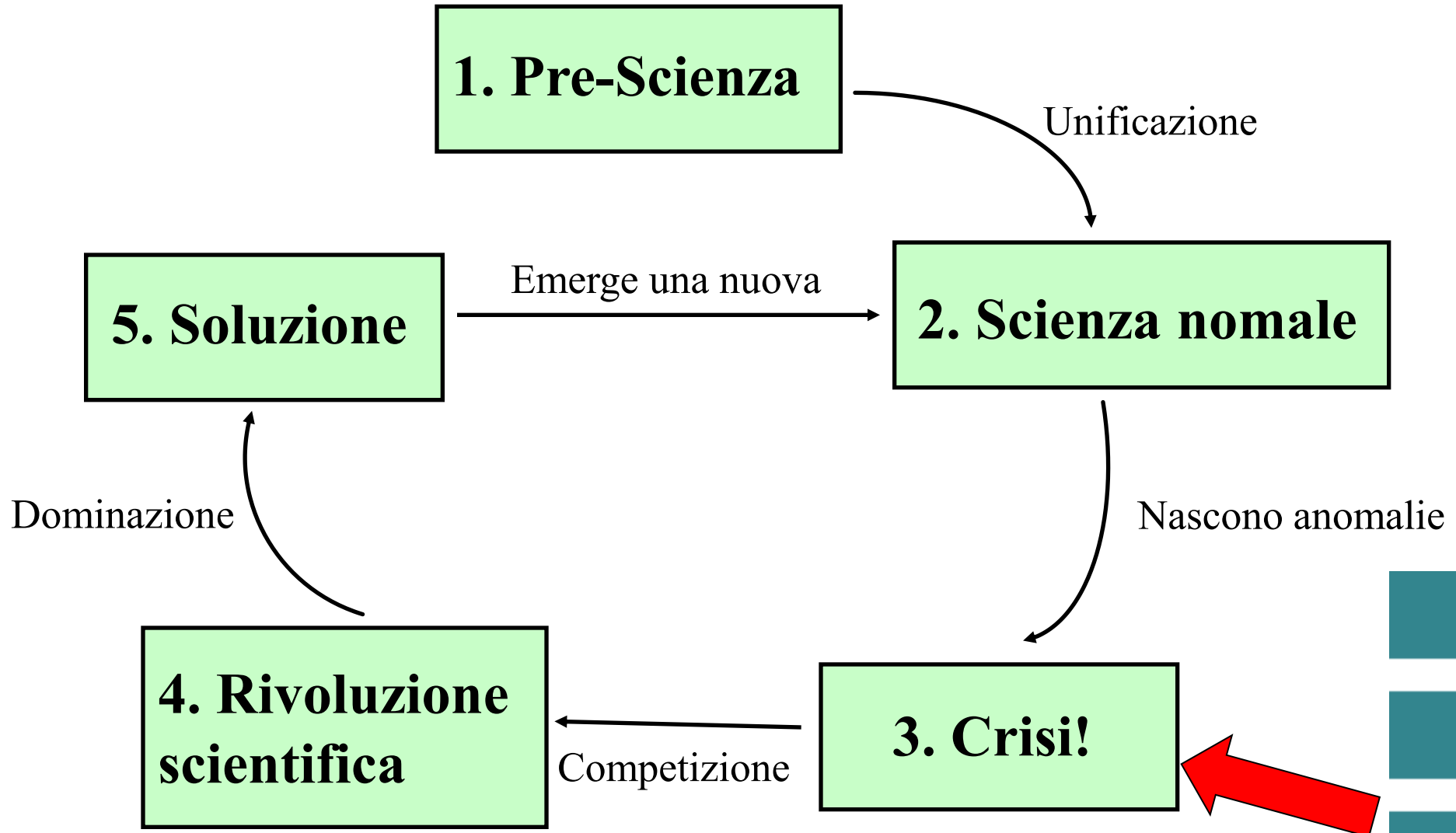


- quando il paradigma si è formato, resta un lavoro di “ripulitura scientifica”
 - porta allo stadio “maturo”
- il lavoro di ricerca si specializza in “soluzione di rompicapo” (*puzzle solving*), secondo la sequenza:
 - individuazione di fatti rilevanti
 - confronto dei fatti con la teoria
 - ri-articolazione della teoria



- Ricercatore: si occupa del lavoro scientifico di “ripulitura”
 - la maggior parte dei ricercatori in questo stadio “sospetta” i risultati dei propri esperimenti, ancor prima di effettuarli
 - se un “rompicapo” scientifico non è risolto, la colpa è data all’azione dell’aspirante risolutore, poiché il paradigma è generalmente accettato
 - chi abbandona il paradigma rischia di essere emarginato dai colleghi
 - problemi di pubblicazione, carriera ecc.

SCHEMA DELLO SVILUPPO SCIENTIFICO IN KUHN



FASE DI CRISI / a

- la crisi avviene quando sorgono “anomalie” nei fatti e nella teoria
 - le aspettative sul mondo indotte dal paradigma vengono violate
 - previsioni sbagliate
- inizialmente, anche se l’anomalia minaccia la credibilità del paradigma, si manifesta una resistenza interna al cambiamento

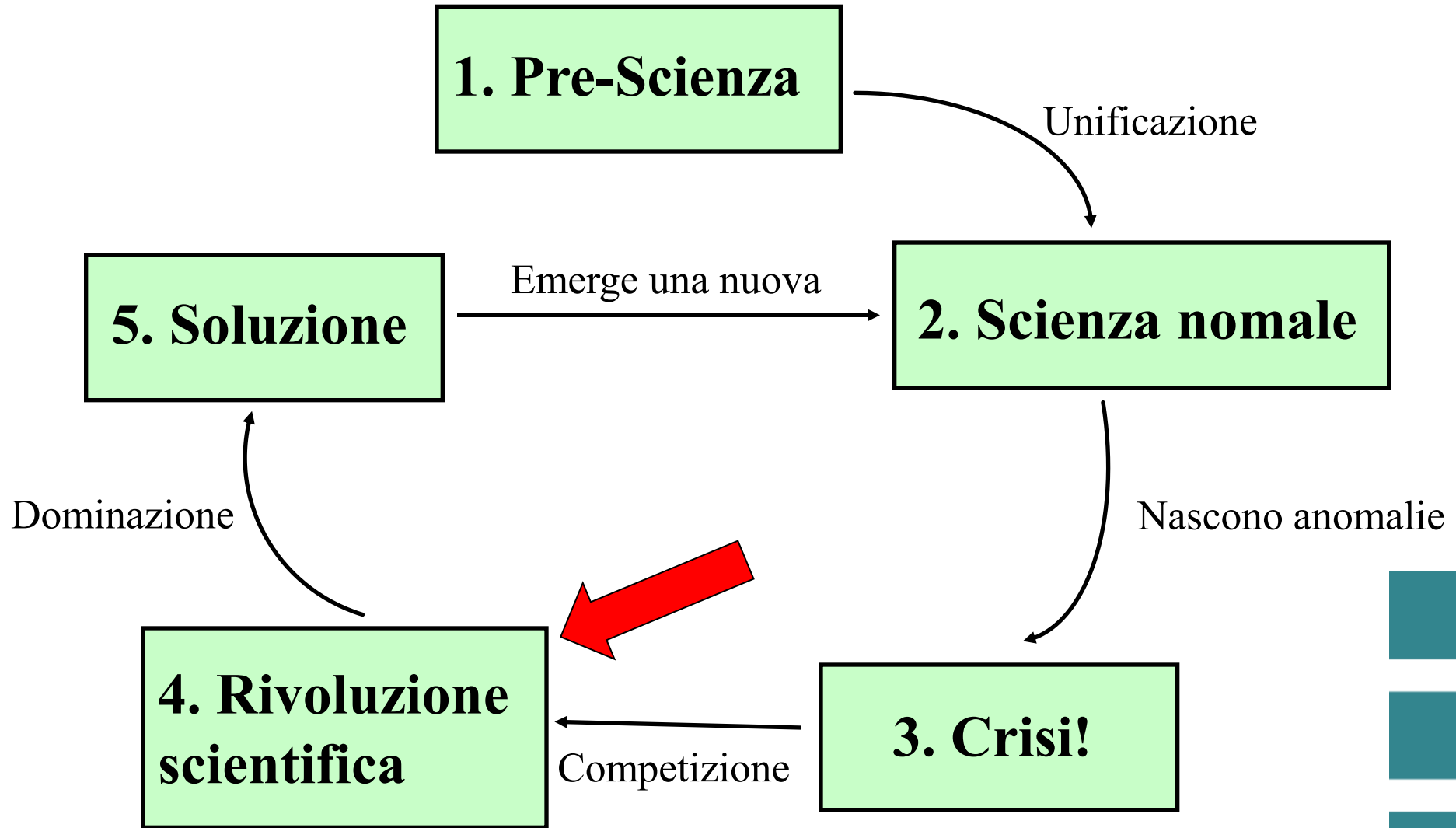


Tre possibili evoluzioni:

1. la “scienza normale” si dimostra capace di risolvere le anomalie
2. il problema si dimostra refrattario alle soluzioni e gli scienziati lo mettono “in quarantena” per riaffrontarlo in futuro
3. la crisi sfocia nella proliferazione di nuove soluzioni, fino all’emergere di un nuovo paradigma, alternativo al vecchio



SCHEMA DELLO SVILUPPO SCIENTIFICO IN KUHN

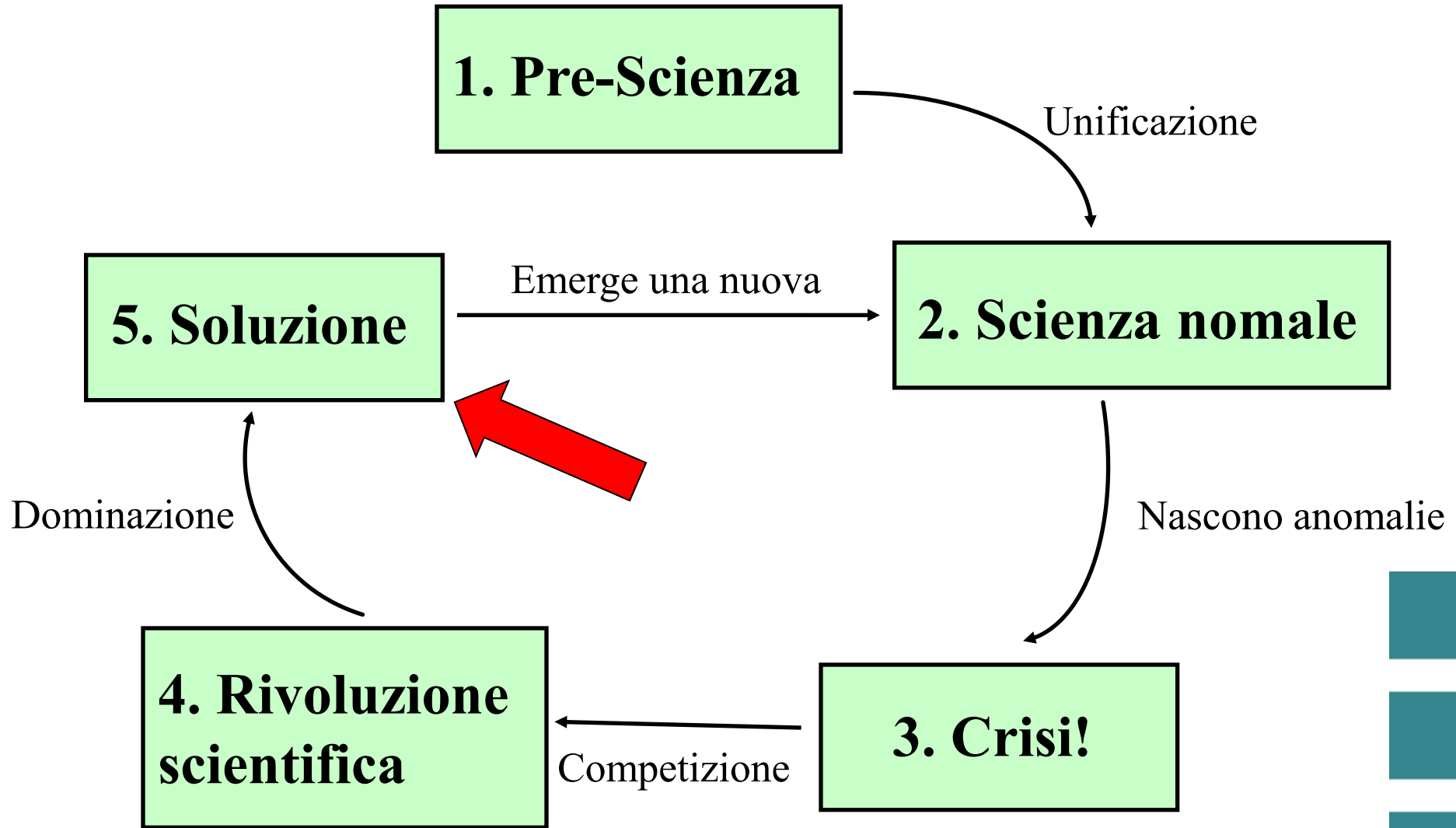


FASE DI RIVOLUZIONE SCIENTIFICA



- inizia con un crescente rifiuto del vecchio paradigma
- si propongono cambiamenti radicali
 - nei problemi da affrontare
 - nei metodi con cui i problemi sono analizzati
- cambiamento e nuova “visione del mondo”
 - incompatibile col vecchio paradigma

SCHEMA DELLO SVILUPPO SCIENTIFICO IN KUHN



FASE DI SOLUZIONE DEL CONFLITTO



- nuovo paradigma “domina” sul vecchio
 - In quanto dimostra di risolvere le anomalie, meglio del precedente
- si crea un nuovo periodo di Scienza Normale
- i paradigmi sono spesso tra loro “incommensurabili”
 - la scelta tra paradigmi non è un fatto razionale
 - è una questione di preferenze soggettive

- **GENERALIZZAZIONI SIMBOLICHE (POSTULATI)**

- Sono le assunzioni teoriche fondamentali (postulati)

- **MODELLI**

- Sono costituiti dai procedimenti logici, dai metodi e dalle variabili “chiave” utilizzate per analizzare i fenomeni
 - Economia: modelli econometrici, ragionamento assiomatico...
 - Estimo: comparazione, capitalizzazione, costo, valore complementare, valore di trasformazione...

- **ESEMPLARI**

- Sono soluzioni di problemi accettate dalla comunità scientifica
 - Economia: crescita, occupazione, equità...
 - Estimo: computo metrico, *market comparison approach*...

CRITERI NEUTRALI PER VALUTARE PARADIGMI ALTERNATIVI

Accuratezza: capacità di dedurre conseguenze in
accordo con la realtà empirica

Coerenza: logica interna della teoria

Portata esplicativa: ampiezza dell'applicabilità
della teoria

Semplicità: capacità della teoria di mettere ordine
ed eliminare caos

Utilità: capacità di chiarire aspetti che si rivelano
importanti per lo sviluppo della materia

INCOMMENSURABILITÀ DEI PARADIGMI

- paradigmi diversi sono spesso non confrontabili
- non c'è una comune unità di misura
- incommensurabilità semantica:
 - i termini usati in teorie competitive sullo stesso dominio spesso sono diversi o comunque cambiano significato a seconda del contesto teorico
 - per esempio: “Massa” (Newtoniana e Einsteiniana)
 - se il cambiamento di significato è radicale, l'incommensurabilità è dovuta all'impossibilità di fare test in grado di scegliere (“esperimenti cruciali”)

PER RIASSUMERE

- Kuhn reagisce contro induttivismo e falsificazionismo
- enfatizza l'aspetto storico della scienza
- la scienza procede mediante la sequenza
scienza normale => crisi => rivoluzione => scienza normale
- concetto chiave: paradigm
- ogni paradigma ha i suoi component specifici
 - generalizzazioni simboliche, modelli, esemplari
- i paradigmi sono incommensurabili:
 - la scelta tra loro è soggettiva e poco razionale

- Provare a descrivere sinteticamente, per il proprio settore disciplinare:
 - Qual è o quali sono i paradigmi dominanti
 - quali sono le differenze salienti
 - In quale paradigma si ritiene d'essere collocati
 - quali sono gli elementi principali del paradigma (assunzioni teoriche, modelli, esemplari)
- Provare a descrivere sinteticamente il paradigma in cui è collocato il paper seminale che avete scelto e in quale fase del processo è collocabile, utilizzando le categorie di Kuhn

BIBLIOGRAFIA

- 1962/1970a, *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago: University of Chicago Press (1970, 2nd edition, with postscript).
- <https://plato.stanford.edu/entries/thomas-kuhn/>

fine

