Enigma!
Giocarci per capire come funziona

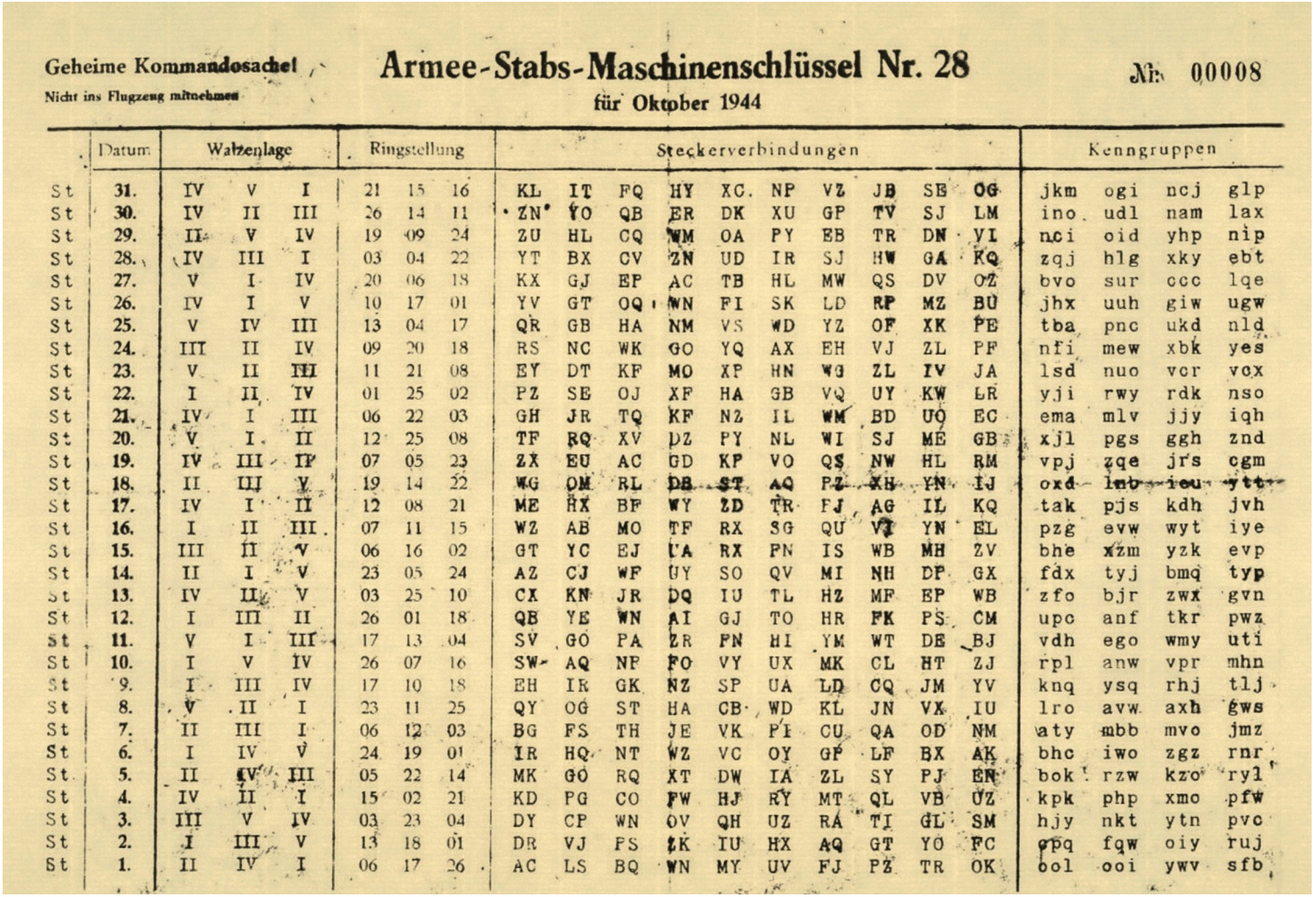
Storia dell'Informatica
a.a. 2022/23

contenuti

- Le procedure d'uso originali
  - Personale, circuiti, chiavi giornaliere...
  - Nel caso di una Enigma I con riflettore B, il modello "base" usato dalla Wehrmacht
- Il simulatore, grazie a Dirk Rijmenants
- Un paio di esempi: codifica e decodifica

una macchina, tre operatori

il foglio mensile delle chiavi



Geheime Kommandosache!
Nicht ins Flugzeug mitnehmen

Armee-Stabs-Maschinenschlüssel Nr. 28

für Oktober 1944

Nr. 00008

	Datum	Walzenlage			Ringstellung			Steckerverbindungen										Kenngruppen			
St	31.	IV	V	I	21	15	16	KL	IT	FQ	HY	XC	NP	VZ	JB	SE	OG	jkm	ogi	ncj	glp
St	30.	IV	II	III	26	14	11	ZN	YO	QB	ER	DK	XU	GP	TV	SJ	LM	ino	udl	nam	lax
St	29.	II	V	IV	19	09	24	ZU	HL	CQ	WM	OA	PY	EB	TR	DN	YI	nci	oid	yhp	nip
St	28.	IV	III	I	03	04	22	YT	BX	CV	ZN	UD	IR	SJ	HW	GA	KQ	zqj	hlg	xky	ebt
St	27.	V	I	IV	20	06	18	KX	GJ	EP	AC	TB	HL	MW	QS	DV	OZ	bvo	sur	ccc	lqe
St	26.	IV	I	V	10	17	01	YV	GT	OQ	WN	FI	SK	LD	RP	MZ	BU	jhx	uuh	giw	ugw
St	25.	V	IV	III	13	04	17	QR	GB	HA	NM	VS	WD	YZ	OF	XK	PE	tba	pnc	ukd	nld
St	24.	III	II	IV	09	20	18	RS	NC	WK	GO	YQ	AX	EH	VJ	ZL	PF	nfi	mew	xbk	yes
St	23.	V	II	III	11	21	08	EY	DT	KF	MO	XP	HN	WG	ZL	IV	JA	lsd	nuo	vcr	vcx
St	22.	I	II	IV	01	25	02	PZ	SE	OJ	XF	HA	GB	VQ	UY	KW	LR	yji	rwy	rdk	nso
St	21.	IV	I	III	06	22	03	GH	JR	TQ	KF	NZ	IL	WM	BD	UO	EC	ema	mlv	jjy	iqh
St	20.	V	I	II	12	25	08	TF	RQ	XV	DZ	PY	NL	WI	SJ	ME	GB	xjl	pgs	ggh	znd
St	19.	IV	III	II	07	05	23	ZX	EU	AC	GD	KP	VO	QS	NW	HL	RM	vpj	zqe	jrs	cgm
St	18.	II	III	V	19	14	22	WG	OM	RL	DB	ST	AQ	PZ	XH	YN	IJ	oxd	lnb	ieu	ytt
St	17.	IV	I	II	12	08	21	ME	HX	BF	WY	ZD	TR	FJ	AG	IL	KQ	tak	pjs	kdh	jvh
St	16.	I	II	III	07	11	15	WZ	AB	MO	TF	RX	SG	QU	VJ	YN	EL	pzg	evw	wyt	iye
St	15.	III	II	V	06	16	02	GT	YC	EJ	UA	RX	PN	IS	WB	MH	ZV	bhe	xzm	yzk	evp
St	14.	II	I	V	23	05	24	AZ	CJ	WF	UY	SO	QV	MI	NH	DP	GX	fdx	tyj	bmq	typ
St	13.	IV	II	V	03	25	10	CX	KN	JR	DQ	IU	TL	HZ	MF	EP	WB	zfo	bjr	zwx	gvn
St	12.	I	III	II	26	01	18	QB	YE	WN	AI	GJ	TO	HR	FK	PS	CM	upc	anf	tkr	pwz
St	11.	V	I	III	17	13	04	SV	GO	PA	ZR	FN	HI	YM	WT	DE	BJ	vdh	ego	wmy	uti
St	10.	I	V	IV	26	07	16	SW	AQ	NF	FO	VY	UX	MK	CL	HT	ZJ	rpl	anw	vpr	mhn
St	9.	I	III	IV	17	10	18	EH	IR	GK	NZ	SP	UA	LD	CQ	JM	YV	knq	ysq	rhj	tlj
St	8.	V	II	I	23	11	25	QY	OG	ST	HA	CB	WD	KL	JN	VX	IU	lro	avw	axh	gws
St	7.	II	III	I	06	12	03	BG	FS	TH	JE	VK	PI	CU	QA	OD	NM	aty	mbb	mvo	jmz
St	6.	I	IV	V	24	19	01	IR	HQ	NT	WZ	VC	OY	GP	LF	BX	AK	bhc	iwo	zgz	rnr
St	5.	II	IV	III	05	22	14	MK	GO	RQ	XT	DW	IA	ZL	SY	PJ	EN	bok	rzw	kzo	ryl
St	4.	IV	II	I	15	02	21	KD	PG	CO	FW	HJ	RY	MT	QL	VB	UZ	kpk	php	xmo	pfw
St	3.	III	V	IV	03	23	04	DY	CP	WN	OV	QH	UZ	RA	TI	GL	SM	hjy	nkt	ytn	pvc
St	2.	I	III	V	13	18	01	DR	VJ	FS	EK	IU	HX	AQ	GT	YO	FC	qpq	fqw	oiy	ruj
St	1.	II	IV	I	06	17	26	AC	LS	BQ	WN	MY	UV	FJ	PZ	TR	OK	bol	ooi	ywv	sfb

impostare la macchina

- Per il proprio circuito, una volta al dì
- Walzenlage und Ringstellung
  - La scelta e il posizionemento dei rotori
  - La traslazione del disco cifrante di ogni rotore
- Steckerverbindungen
  - I cavetti sul frontale della macchina
  - Complicata... ma alla fine aggiunge solo una monoalfabetica in più (parziale anche)

codificare il messaggio, 1

- Identificare il circuito (Buchstabenkenngruppe)
  - Scegliere, a caso, una delle triple del Kenngruppen
  - Completare il campo con 2 lettere scelte a caso messe prima o dopo, a caso
- Stabilire il Grundstellung
  - È la chiave del messaggio, diversa per ogni messaggio
  - Scegliere 3 lettere, a caso!
- La raccomandata casualità fu spesso disattesa

codificare il messaggio, 2

- Crittare la chiave del messaggio
  - Impostare i rotori alle prime 3 lettere del messaggio, cioè del Buchstabenkenngruppe
  - Crittare le 3 lettere della chiave
- Crittare il testo del messaggio
  - Impostare i rotori alla chiave del messaggio
  - Crittare il resto del messaggio
- Appuntarsi lettera per lettera e trasmettere

Esempio, codifica

- La striscia del giorno del circuito destinatario
  - `| III II V | 06 16 02 |`
  - `| GT YC EJ UA RX PN IS WB MH ZV |`
  - `| bhe xzm yzk evp |`
- Il messaggio e la chiave del messaggio
  - `Die Rationen saugten!`
  - `HMR`
- In pratica
  - `YZKAB HMRDI ERATI ONENS AUGTE N`
  - `YZKAB WYMEU LVJKT IEQCA RCSRL G`

Decodifica

- In genere si ascoltano più circuti
  - La prima cosa da fare è identificare il circuito
  - Dal Buchstabenkenngruppe, i primi 5 caratteri
  - Apposta in chiaro, anche se apparentemente no
- Il resto è facile: in pratica il processo è lo stesso
  - Identificato il circuito si imposta la macchina
  - Si decodifica la chiave (con le prime tre lettere)
  - Si decodifica il testo del messaggio (con la chiave)

Esempio, decodifica

- Supponiamo di ascoltare tre circuiti
  - `| V IV III | 13 04 17 | QR GB HA NM VS WD YZ OF YK PE | tba pnc ukd nld |`
  - `| III II V | 06 16 02 | GT YC EJ UA RX PN IS WB MH ZV | bhe xzm yzk evp |`
  - `| I III II | 26 01 18 | QB YE WN AI GJ TO HR FK PS CM | upo anf tkr pwz |`
- E che il marconista ci abbia portato
  - `YZEVP GJMAM RAPGF JQIHT MEYHC CDZMM BUDGI HPQAX EBTPR`
- Buon lavoro :)