

AtAVi

---

## Definizione di Prodotto v1.0.0

---

### Sommario

Questo documento le scelte progettuali effettuate dal gruppo Co.Code per la realizzazione del *progetto<sub>g</sub>* AtAVi.

<b>Versione</b>	1.0.0
<b>Data di redazione</b>	2017-03-30
<b>Redazione</b>	Simeone Pizzi, Luca Bertolini, Pier Paolo Tricomi, Mattia Bottaro
<b>Verifica</b>	Mauro Carlin, Nicola Tintorri
<b>Approvazione</b>	Andrea Magnan
<b>Uso</b>	Esterno
<b>Distribuzione</b>	prof. Tullio Vardanega prof. Riccardo Cardin

## Diario delle modifiche

Versione	Riepilogo	Autore	Ruolo	Data
1.0.0	Approvazione del documento	Andrea Magnan	<i>Responsabile</i>	2017-03-30
0.6.0	Verifica del documento	Nicola Tintorri	<i>Verificatore</i>	2017-03-30
0.5.4	Aggiunta sezione Diagrammi di sequenza	Luca Bertolini	<i>Progettista</i>	2017-03-26
0.5.3	Aggiunta sezione Design Patterns	Mattia Bottaro	<i>Progettista</i>	2017-03-25
0.5.2	Conclusa stesura classi Client	Simeone Pizzi	<i>Progettista</i>	2017-03-21
0.5.1	Correzione errori rilevati durante verifica	Mattia Bottaro	<i>Progettista</i>	2017-02-21
0.5.0	Verifica del documento	Mauro Carlin	<i>Verificatore</i>	2017-03-21
0.4.4	Conclusa stesura classi Back-end	Simeone Pizzi	<i>Progettista</i>	2017-03-21
0.4.3	Stesura Back-end::Events e Back-end::APIGateway	Luca Bertolini	<i>Progettista</i>	2017-03-20
0.4.2	Stesura classi di Slack e WatsonDeveloperCloud	Pier Paolo Tricomi	<i>Progettista</i>	2017-03-20
0.4.1	Correzione errori rilevati durante verifica	Luca Bertolini	<i>Progettista</i>	2017-03-19
0.4.0	Verifica del documento	Nicola Tintorri	<i>Verificatore</i>	2017-03-19
0.3.4	Stesura Back-end::Users	Simeone Pizzi	<i>Progettista</i>	2017-03-19
0.3.3	Stesura Client::TTS	Mattia Bottaro	<i>Progettista</i>	2017-03-19
0.3.2	Stesura Back-end::STT e Back-end::Notifications	Pier Paolo Tricomi	<i>Progettista</i>	2017-03-18
0.3.1	Correzione errori rilevati durante verifica	Luca Bertolini	<i>Progettista</i>	2017-03-16
0.3.0	Verifica del documento	Nicola Tintorri	<i>Verificatore</i>	2017-03-15
0.2.5	Stesura Client::Recorder	Simeone Pizzi	<i>Progettista</i>	2017-03-15
0.2.4	Stesura Back-end::Guests	Mattia Bottaro	<i>Progettista</i>	2017-03-13
0.2.3	Stesura Client::Utility	Simeone Pizzi	<i>Progettista</i>	2017-03-13
0.2.2	Stesura Client::ApplicationManager e Client::Logic	Pier Paolo Tricomi	<i>Progettista</i>	2017-03-12
0.2.1	Correzione errori rilevati durante verifica	Luca Bertolini	<i>Progettista</i>	2017-03-09
0.2.0	Verifica del documento	Mauro Carlin	<i>Verificatore</i>	2017-03-09
0.1.6	Aggiunta sezione Tecnologie utilizzate	Luca Bertolini	<i>Progettista</i>	2017-03-09

<b>Versione</b>	<b>Riepilogo</b>	<b>Autore</b>	<b>Ruolo</b>	<b>Data</b>
0.1.5	Stesura Back-end::Conversation	Mattia Bottaro	<i>Progettista</i>	2017-03-08
0.1.4	Stesura Back-end::APIGateway e Back-end::Rules	Pier Paolo Tricomi	<i>Progettista</i>	2017-03-08
0.1.3	Inizio progettazione Client	Pier Paolo Tricomi	<i>Progettista</i>	2017-03-07
0.1.2	Inizio progettazione Back-end	Luca Bertolini	<i>Progettista</i>	2017-03-06
0.1.1	Correzione errori rilevati durante verifica	Nicola Tintorri	<i>Progettista</i>	2017-02-16
0.1.0	Verifica del documento	Luca Bertolini	<i>Verificatore</i>	2017-02-16
0.0.5	Aggiunta sezione architettura dell'applicazione	Simeone Pizzi	<i>Progettista</i>	2017-02-15
0.0.4	Aggiunta sezione Standard di Progetto	Simeone Pizzi	<i>Progettista</i>	2017-02-13
0.0.3	Inizio definizione dell'architettura dell'applicazione	Pier Paolo Tricomi	<i>Progettista</i>	2017-02-12
0.0.2	Inizio stesura introduzione (scopo del documento e riferimenti)	Nicola Tintorri	<i>Progettista</i>	2017-02-09
0.0.1	Definizione struttura del documento	Mauro Carlin	<i>Progettista</i>	2017-02-06

# Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>12</b>
1.1	Scopo del documento . . . . .	12
1.2	Scopo del prodotto . . . . .	12
1.3	Glossario . . . . .	12
1.4	Riferimenti . . . . .	12
1.4.1	Riferimenti Normativi . . . . .	12
1.4.2	Riferimenti Informativi . . . . .	12
<b>2</b>	<b>Standard di progetto</b>	<b>14</b>
2.1	Progettazione architetturale . . . . .	14
2.2	Documentazione del codice . . . . .	14
2.3	Programmazione . . . . .	14
2.4	Strumenti e procedure . . . . .	14
2.5	Denominazione relazioni ed entità . . . . .	14
<b>3</b>	<b>Architettura dell'applicazione</b>	<b>15</b>
3.1	Descrizione generale . . . . .	15
3.2	Client . . . . .	16
3.2.1	Client vocale . . . . .	16
3.2.2	Endpoints . . . . .	17
3.3	Microservizi . . . . .	18
3.3.1	Virtual Assistant . . . . .	18
3.3.1.1	Descrizione . . . . .	18
3.3.1.2	Endpoints . . . . .	18
3.3.2	Notifications . . . . .	19
3.3.2.1	Descrizione . . . . .	19
3.3.2.2	Endpoints . . . . .	19
3.3.3	Users . . . . .	20
3.3.3.1	Descrizione . . . . .	20
3.3.3.2	Endpoints . . . . .	20
3.3.4	Rules . . . . .	22
3.3.4.1	Descrizione . . . . .	22
3.3.4.2	Endpoints . . . . .	23
3.4	Action supportate . . . . .	28
3.4.1	User . . . . .	28
3.4.2	Rule . . . . .	28
<b>4</b>	<b>Diagrammi riassuntivi dei package</b>	<b>29</b>
4.1	Back-end . . . . .	29
4.2	Back-end::APIGateway . . . . .	30
4.3	Back-end::Conversations . . . . .	31
4.4	Back-end::Events . . . . .	32
4.5	Back-end::Guests . . . . .	33
4.6	Back-end::Members . . . . .	34
4.7	Back-end::Notifications . . . . .	35
4.8	Back-end::Rules . . . . .	36
4.9	Back-end::STT . . . . .	37
4.10	Back-end::Users . . . . .	38
4.11	Back-end::Utility . . . . .	39
4.12	Back-end::VirtualAssistant . . . . .	40
<b>5</b>	<b>Diagrammi di sequenza</b>	<b>41</b>
5.1	Interazioni passate con la persona interagente . . . . .	41
5.2	Interazione tra service e client . . . . .	42

5.3	Verifica autenticazione . . . . .	43
5.4	Back-end::Auth::UserService::addUser . . . . .	44
5.5	Back-end::Auth::UserService::getUser . . . . .	45
5.6	Back-end::Auth::UserService::getUserList . . . . .	46
5.7	Back-end::Auth::UserService::removeUser . . . . .	47
5.8	Back-end::Auth::UserService::updateUser . . . . .	48
5.9	Back-end::Auth::UsersDAODynamoDB::addUser . . . . .	49
5.10	Back-end::Auth::UsersDAODynamoDB::getUser . . . . .	50
5.11	Back-end::Auth::UsersDAODynamoDB::getUserList . . . . .	51
5.12	Back-end::Auth::UsersDAODynamoDB::removeUser . . . . .	52
5.13	Back-end::Auth::UsersDAODynamoDB::updateUser . . . . .	53
5.14	Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::addConversation . . . . .	54
5.15	Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::addMessage . . . . .	55
5.16	Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::getConversation . . . . .	56
5.17	Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::getConversationList . . . . .	57
5.18	Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::removeConversation . . . . .	58
5.19	Back-end::GuestsDAO::DynamoDB::addGuest . . . . .	59
5.20	Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::getGuest . . . . .	60
5.21	Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::getGuestList . . . . .	61
5.22	Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::removeGuest . . . . .	62
5.23	Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::updateGuest . . . . .	63
5.24	Back-end::Notifications::NotificationService::getChannelList . . . . .	64
5.25	Back-end::Notifications::NotificationService::sendMsg . . . . .	64
5.26	Back-end::Rules::RulesService::addRule . . . . .	65
5.27	Back-end::Rules::RulesService::getFunction . . . . .	66
5.28	Back-end::Rules::RulesService::getFunctionList . . . . .	67
5.29	Back-end::Rules::RulesService::getRule . . . . .	68
5.30	Back-end::Rules::RulesService::getRuleList . . . . .	69
5.31	Back-end::Rules::RulesService::deleteRule . . . . .	70
5.32	Back-end::Rules::RulesService::updateRule . . . . .	71
5.33	Back-end::Rules::FunctionsDAO::DynamoDB::addFunction . . . . .	72
5.34	Back-end::Rules::FunctionsDAO::DynamoDB::getFunction . . . . .	73
5.35	Back-end::Rules::FunctionsDAO::DynamoDB::getFunctionList . . . . .	74
5.36	Back-end::Rules::FunctionsDAO::DynamoDB::removeFunction . . . . .	75
5.37	Back-end::Rules::FunctionsDAO::DynamoDB::updateFunction . . . . .	76
5.38	Back-end::Rules::RulesDAO::DynamoDB::addRule . . . . .	77
5.39	Back-end::Rules::RulesDAO::DynamoDB::getRule . . . . .	78
5.40	Back-end::Rules::RulesDAO::DynamoDB::getRuleList . . . . .	79
5.41	Back-end::Rules::RulesDAO::DynamoDB::removeRule . . . . .	80
5.42	Back-end::Rules::RulesDAO::DynamoDB::updateRule . . . . .	81
5.43	Back-end::STT::STTWatsonAdapter::speechToText . . . . .	82
<b>6</b>	<b>Specifiche delle Componenti</b>	<b>84</b>
6.1	Back-end . . . . .	84
6.1.1	Classi . . . . .	84
6.1.1.1	AdministrationWebhookService . . . . .	84
6.1.1.2	ConversationWebhookService . . . . .	85
6.1.1.3	ObserverAdapter . . . . .	87
6.1.1.4	SNSEvent . . . . .	89
6.1.1.5	STTPParams . . . . .	90
6.2	Back-end::APIGateway . . . . .	92
6.2.1	Classi . . . . .	93
6.2.1.1	Enrollment . . . . .	93
6.2.1.2	VAResponseAPIBody . . . . .	93
6.2.1.3	VocalAPI . . . . .	94
6.2.1.4	VocalLoginModuleConfig . . . . .	98

6.3	Back-end::Conversations . . . . .	99
6.3.1	Classi . . . . .	99
6.3.1.1	ConversationsDAO . . . . .	99
6.3.1.2	Conversation . . . . .	101
6.3.1.3	ConversationMsg . . . . .	102
6.3.1.4	ConversationObservable . . . . .	103
6.3.1.5	ConversationObserver . . . . .	104
6.3.1.6	ConversationsDAODynamoDB . . . . .	104
6.4	Back-end::Events . . . . .	106
6.4.1	Classi . . . . .	106
6.4.1.1	SNSMessage . . . . .	106
6.4.1.2	SNSRecord . . . . .	107
6.4.1.3	VAMessageListener . . . . .	108
6.5	Back-end::Guests . . . . .	110
6.5.1	Classi . . . . .	110
6.5.1.1	GuestsDAO . . . . .	110
6.5.1.2	Guest . . . . .	112
6.5.1.3	GuestObservable . . . . .	113
6.5.1.4	GuestObserver . . . . .	114
6.5.1.5	GuestsDAODynamoDB . . . . .	115
6.6	Back-end::Members . . . . .	116
6.6.1	Classi . . . . .	116
6.6.1.1	MembersDAO . . . . .	116
6.6.1.2	Member . . . . .	118
6.6.1.3	MemberObservable . . . . .	119
6.6.1.4	MemberObserver . . . . .	119
6.6.1.5	MembersDAOSlack . . . . .	120
6.7	Back-end::Notifications . . . . .	122
6.7.1	Classi . . . . .	122
6.7.1.1	Action . . . . .	122
6.7.1.2	Attachment . . . . .	123
6.7.1.3	ConfirmationFields . . . . .	124
6.7.1.4	NotificationChannel . . . . .	125
6.7.1.5	NotificationMessage . . . . .	126
6.7.1.6	NotificationService . . . . .	127
6.7.1.7	Purpose . . . . .	129
6.7.1.8	Topic . . . . .	130
6.8	Back-end::Rules . . . . .	131
6.8.1	Classi . . . . .	131
6.8.1.1	RulesDAO . . . . .	131
6.8.1.2	TasksDAO . . . . .	133
6.8.1.3	Rule . . . . .	134
6.8.1.4	RuleObservable . . . . .	137
6.8.1.5	RuleObserver . . . . .	138
6.8.1.6	RulesDAODynamoDB . . . . .	139
6.8.1.7	RulesService . . . . .	140
6.8.1.8	RuleTarget . . . . .	143
6.8.1.9	RuleTaskInstance . . . . .	144
6.8.1.10	Task . . . . .	145
6.8.1.11	TaskObservable . . . . .	146
6.8.1.12	TaskObserver . . . . .	147
6.8.1.13	TasksDAODynamoDB . . . . .	148
6.9	Back-end::STT . . . . .	149
6.9.1	Classi . . . . .	149
6.9.1.1	STTModule . . . . .	149
6.9.1.2	STTWatsonAdapter . . . . .	150

6.10 Back-end::Users . . . . .	151
6.10.1 Classi . . . . .	151
6.10.1.1 UsersDAO . . . . .	151
6.10.1.2 VocalLoginModule . . . . .	153
6.10.1.3 SRUser . . . . .	155
6.10.1.4 User . . . . .	156
6.10.1.5 UserObservable . . . . .	158
6.10.1.6 UserObserver . . . . .	159
6.10.1.7 UsersDAODynamoDB . . . . .	160
6.10.1.8 UsersService . . . . .	161
6.10.1.9 VocalLoginMicrosoftModule . . . . .	163
6.11 Back-end::Utility . . . . .	166
6.11.1 Classi . . . . .	166
6.11.1.1 Error . . . . .	166
6.11.1.2 ErrorObservable . . . . .	167
6.11.1.3 ErrorObserver . . . . .	168
6.11.1.4 LambdaContext . . . . .	169
6.11.1.5 LambdaEvent . . . . .	170
6.11.1.6 LambdaIdEvent . . . . .	171
6.11.1.7 LambdaResponse . . . . .	171
6.11.1.8 PathIdParam . . . . .	172
6.11.1.9 ProcessingResult . . . . .	173
6.11.1.10 StatusObject . . . . .	175
6.12 Back-end::VirtualAssistant . . . . .	176
6.12.1 Classi . . . . .	176
6.12.1.1 AgentsDAO . . . . .	176
6.12.1.2 VAModule . . . . .	177
6.12.1.3 WebhookService . . . . .	178
6.12.1.4 Agent . . . . .	180
6.12.1.5 AgentObservable . . . . .	181
6.12.1.6 AgentObserver . . . . .	182
6.12.1.7 AgentsDAODynamoDB . . . . .	182
6.12.1.8 ApiAiVAAAdapter . . . . .	184
6.12.1.9 ButtonObject . . . . .	185
6.12.1.10 Context . . . . .	186
6.12.1.11 Fulfillment . . . . .	187
6.12.1.12 Metadata . . . . .	188
6.12.1.13 MsgObject . . . . .	188
6.12.1.14 ResponseBody . . . . .	190
6.12.1.15 VAEventObject . . . . .	191
6.12.1.16 VAQuery . . . . .	192
6.12.1.17 VAResponse . . . . .	193
6.12.1.18 VAService . . . . .	194
6.13 Client . . . . .	196
6.13.1 Classi . . . . .	196
6.13.1.1 ApplicationLocalRegistry . . . . .	196
6.13.1.2 ConversationApp . . . . .	197
6.13.1.3 IndexView . . . . .	199
6.13.1.4 ObserverAdapter . . . . .	201
6.14 Client::ApplicationManager . . . . .	203
6.14.1 Classi . . . . .	203
6.14.1.1 ApplicationRegistryClient . . . . .	203
6.14.1.2 Application . . . . .	204
6.14.1.3 ApplicationManagerObserver . . . . .	205
6.14.1.4 ApplicationPackage . . . . .	206
6.14.1.5 ApplicationRegistryLocalClient . . . . .	207

6.14.1.6 Manager . . . . .	208
6.14.1.7 State . . . . .	209
6.15 Client::Logic . . . . .	210
6.15.1 Classi . . . . .	210
6.15.1.1 DataArrivedObservable . . . . .	210
6.15.1.2 DataArrivedSubject . . . . .	211
6.15.1.3 HttpError . . . . .	212
6.15.1.4 HttpPromise . . . . .	213
6.15.1.5 Logic . . . . .	214
6.15.1.6 LogicObserver . . . . .	215
6.16 Client::Recorder . . . . .	216
6.16.1 Classi . . . . .	216
6.16.1.1 Recorder . . . . .	216
6.16.1.2 RecorderConfig . . . . .	218
6.16.1.3 RecorderMsg . . . . .	218
6.16.1.4 RecorderWorker . . . . .	219
6.16.1.5 RecorderWorkerConfig . . . . .	221
6.16.1.6 RecorderWorkerMsg . . . . .	222
6.16.1.7 SpeechEndObservable . . . . .	223
6.16.1.8 SpeechEndSubject . . . . .	223
6.17 Client::TTS . . . . .	224
6.17.1 Classi . . . . .	224
6.17.1.1 Player . . . . .	224
6.17.1.2 PlayerObserver . . . . .	226
6.17.1.3 TTSSConfig . . . . .	227
6.18 Client::Utility . . . . .	228
6.18.1 Classi . . . . .	228
6.18.1.1 BoolObservable . . . . .	228
6.18.1.2 BoolObserver . . . . .	228
6.18.1.3 BoolSubject . . . . .	229
6.19 RxJS . . . . .	230
6.19.1 Classi . . . . .	230
6.19.1.1 Observable . . . . .	230
6.19.1.2 Observer . . . . .	231
6.19.1.3 Subject . . . . .	231
6.20 Slack . . . . .	232
6.20.1 Classi . . . . .	233
6.20.1.1 WebClient . . . . .	233
6.21 WatsonDeveloperCloud . . . . .	233
6.21.1 Classi . . . . .	234
6.21.1.1 SpeechToTextV1 . . . . .	234
<b>7 Tracciamento</b>	<b>235</b>
7.1 Tracciamento Classi-Requisiti . . . . .	235
7.2 Tracciamento Requisiti-Classi . . . . .	238
7.3 Tracciamento Componenti-Requisiti . . . . .	241
7.4 Tracciamento Requisiti-Componenti . . . . .	245
<b>A Design Patterns</b>	<b>249</b>
A.1 Architetturali . . . . .	249
A.1.1 Architettura a microservizi . . . . .	249
A.1.2 Architettura event-driven . . . . .	250
A.1.3 Flux . . . . .	251
A.1.4 Client-side discovery . . . . .	252
A.1.5 Data Access Object . . . . .	253
A.1.6 Dependency Injection . . . . .	254

A.2	Strutturali . . . . .	254
A.2.1	Façade . . . . .	254
A.2.2	Adapter . . . . .	255
A.3	Creazionali . . . . .	256
A.3.1	Module . . . . .	256
A.4	Comportamentali . . . . .	257
A.4.1	Observer . . . . .	257
<b>B</b>	<b>Tecnologie utilizzate</b>	<b>258</b>
B.1	Promise e Observable . . . . .	258
B.1.1	Promise e bluebird . . . . .	258
B.1.2	Observable e RxJS v5 . . . . .	259
B.2	AWS SDK per JavaScript in Node.js . . . . .	259
B.2.1	Node.js . . . . .	259
B.2.2	Request promise . . . . .	259
B.3	Amazon Web Services . . . . .	260
B.3.1	AWS Lambda . . . . .	260
B.3.2	DynamoDB . . . . .	261
B.3.3	API Gateway . . . . .	261
B.3.4	SNS . . . . .	262
B.3.5	CloudWatch . . . . .	262
B.4	Serverless Framework . . . . .	262
B.5	JWT . . . . .	263
B.6	Web Speech API . . . . .	263
B.7	Speaker recognition . . . . .	263
B.8	STT IBM Watson . . . . .	263
B.9	api.ai . . . . .	264
B.10	React . . . . .	264
B.11	HTML5 . . . . .	264
B.12	CSS3 . . . . .	264

## Elenco delle figure

1	Architettura a microservizi e API Gateway . . . . .	16
2	Package Back-end . . . . .	29
3	Package Back-end::APIGateway . . . . .	30
4	Package Back-end::Conversations . . . . .	31
5	Package Back-end::Events . . . . .	32
6	Package Back-end::Guests . . . . .	33
7	Package Back-end::Members . . . . .	34
8	Package Back-end::Notifications . . . . .	35
9	Package Back-end::Rules . . . . .	36
10	Package Back-end::STT . . . . .	37
11	Package Back-end::Users . . . . .	38
12	Package Back-end::Utility . . . . .	39
13	Package Back-end::VirtualAssistant . . . . .	40
14	Interazioni passate con la persona interagente . . . . .	41
15	Interazione tra service e client . . . . .	42
16	Verifica autenticazione . . . . .	43
17	Back-end::Auth::UserService::addUser . . . . .	44
18	Back-end::Auth::UserService::getUser . . . . .	45
19	Back-end::Auth::UserService::getUserList . . . . .	46
20	Back-end::Auth::UserService::removeUser . . . . .	47
21	Back-end::Auth::UserService::updateUser . . . . .	48
22	Back-end::Auth::UsersDAODynamoDBaddUser . . . . .	49

23	Back-end::Auth::UsersDAODynamoDBgetUser . . . . .	50
24	Back-end::Auth::UsersDAODynamoDBgetUserList . . . . .	51
25	Back-end::Auth::UsersDAODynamoDB::removeUser . . . . .	52
26	Back-end::Auth::UsersDAODynamoDB::updateUser . . . . .	53
27	Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::addConversation . . . . .	54
28	Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::addMessage . . . . .	55
29	Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::getConversation . . . . .	56
30	Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::getConversationList . . . . .	57
31	Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::removeConversation . . . . .	58
32	Back-end::GuestsDAO::DynamoDB::addGuest . . . . .	59
33	Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::getGuest . . . . .	60
34	Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::getGuestList . . . . .	61
35	Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::removeGuest . . . . .	62
36	Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::updateGuest . . . . .	63
37	Back-end::Notifications::NotificationService::getChannelList . . . . .	64
38	Back-end::Notifications::NotificationService::sendMsg . . . . .	65
39	Back-end::Rules::RulesService::addRule . . . . .	66
40	Back-end::Rules::RulesService::getFunction . . . . .	67
41	Back-end::Rules::RulesService::getFunctionList . . . . .	68
42	Back-end::Rules::RulesService::getRule . . . . .	69
43	Back-end::Rules::RulesService::getRuleList . . . . .	70
44	Back-end::Rules::RulesService::deleteRule . . . . .	71
45	Back-end::Rules::RulesService::updateRule . . . . .	72
46	Back-end::Rules::FunctionsDAO::DynamoDB::addFunction . . . . .	73
47	Back-end::Rules::FunctionsDAO::DynamoDB::getFunction . . . . .	74
48	Back-end::Rules::FunctionsDAO::DynamoDB::getFunctionList . . . . .	75
49	Back-end::Rules::FunctionsDAO::DynamoDB::removeFunction . . . . .	76
50	Back-end::Rules::FunctionsDAO::DynamoDB::updateFunction . . . . .	77
51	Back-end::Rules::RulesDAO::DynamoDB::addRule . . . . .	78
52	Back-end::Rules::RulesDAO::DynamoDB::getRule . . . . .	79
53	Back-end::Rules::RulesDAO::DynamoDB::getRuleList . . . . .	80
54	Back-end::Rules::RulesDAO::DynamoDB::removeRule . . . . .	81
55	Back-end::Rules::RulesDAO::DynamoDB::updateRule . . . . .	82
56	Back-end::STT::STTWatsonAdapter::speechToText . . . . .	83
57	Back-end::AdministrationWebhookService . . . . .	84
58	Back-end::ConversationWebhookService . . . . .	85
59	Back-end::ObserverAdapter . . . . .	88
60	Back-end::SNSEvent . . . . .	90
61	Back-end::STTParams . . . . .	91
62	Back-end::APIGateway::Enrollment . . . . .	93
63	Back-end::APIGateway::VARequestAPIBody . . . . .	94
64	Back-end::APIGateway::VocalAPI . . . . .	95
65	Back-end::APIGateway::VocalLoginModuleConfig . . . . .	99
66	Back-end::Conversations:: ConversationsDAO . . . . .	99
67	Back-end::Conversations::Conversation . . . . .	101
68	Back-end::Conversations::ConversationMsg . . . . .	102
69	Back-end::Conversations::ConversationObservable . . . . .	103
70	Back-end::Conversations::ConversationObserver . . . . .	104
71	Back-end::Conversations::ConversationsDAO::DynamoDB . . . . .	105
72	Back-end::Events::SNSMessage . . . . .	107
73	Back-end::Events::SNSRecord . . . . .	108
74	Back-end::Events::VAMessageListener . . . . .	108
75	Back-end::Guests:: GuestsDAO . . . . .	111
76	Back-end::Guests::Guest . . . . .	112
77	Back-end::Guests::GuestObservable . . . . .	113
78	Back-end::Guests::GuestObserver . . . . .	114

79	Back-end::Guests::GuestsDAODynamoDB . . . . .	115
80	Back-end::Members:: MembersDAO . . . . .	117
81	Back-end::Members::Member . . . . .	118
82	Back-end::Members::MemberObservable . . . . .	119
83	Back-end::Members::MemberObserver . . . . .	120
84	Back-end::Members::MembersDAOSlack . . . . .	120
85	Back-end::Notifications::Action . . . . .	122
86	Back-end::Notifications::Attachment . . . . .	123
87	Back-end::Notifications::ConfirmationFields . . . . .	125
88	Back-end::Notifications::NotificationChannel . . . . .	126
89	Back-end::Notifications::NotificationMessage . . . . .	127
90	Back-end::Notifications::NotificationService . . . . .	127
91	Back-end::Notifications::Purpose . . . . .	129
92	Back-end::Notifications::Topic . . . . .	130
93	Back-end::Rules:: RulesDAO . . . . .	131
94	Back-end::Rules:: TasksDAO . . . . .	133
95	Back-end::Rules::Rule . . . . .	135
96	Back-end::Rules::RuleObservable . . . . .	137
97	Back-end::Rules::RuleObserver . . . . .	138
98	Back-end::Rules::RulesDAODynamoDB . . . . .	139
99	Back-end::Rules::RulesService . . . . .	141
100	Back-end::Rules::RuleTarget . . . . .	144
101	Back-end::Rules::RuleTaskInstance . . . . .	145
102	Back-end::Rules::Task . . . . .	146
103	Back-end::Rules::TaskObservable . . . . .	146
104	Back-end::Rules::TaskObserver . . . . .	147
105	Back-end::Rules::TasksDAODynamoDB . . . . .	148
106	Back-end::STT:: STTModule . . . . .	149
107	Back-end::STT::STTWatsonAdapter . . . . .	150
108	Back-end::Users:: UsersDAO . . . . .	152
109	Back-end::Users::VocalLoginModule . . . . .	153
110	Back-end::Users::SRUser . . . . .	155
111	Back-end::Users::User . . . . .	156
112	Back-end::Users::UserObservable . . . . .	158
113	Back-end::Users::UserObserver . . . . .	159
114	Back-end::Users::UsersDAODynamoDB . . . . .	160
115	Back-end::Users::UsersService . . . . .	162
116	Back-end::Users::VocalLoginMicrosoftModule . . . . .	164
117	Back-end::Utility::Error . . . . .	166
118	Back-end::Utility::ErrorObservable . . . . .	167
119	Back-end::Utility::ErrorObserver . . . . .	168
120	Back-end::Utility::LambdaContext . . . . .	169
121	Back-end::Utility::LambdaEvent . . . . .	170
122	Back-end::Utility::LambdaIdEvent . . . . .	171
123	Back-end::Utility::LambdaResponse . . . . .	172
124	Back-end::Utility::PathIdParam . . . . .	173
125	Back-end::Utility::ProcessingResult . . . . .	174
126	Back-end::Utility::StatusObject . . . . .	175
127	Back-end::VirtualAssistant:: AgentsDAO . . . . .	176
128	Back-end::VirtualAssistant:: VAModule . . . . .	178
129	Back-end::VirtualAssistant:: WebhookService . . . . .	178
130	Back-end::VirtualAssistant::Agent . . . . .	180
131	Back-end::VirtualAssistant::AgentObservable . . . . .	181
132	Back-end::VirtualAssistant::AgentObserver . . . . .	182
133	Back-end::VirtualAssistant::AgentsDAODynamoDB . . . . .	183
134	Back-end::VirtualAssistant::ApiAiVAAdapter . . . . .	184

135	Back-end::VirtualAssistant::ButtonObject . . . . .	185
136	Back-end::VirtualAssistant::Context . . . . .	186
137	Back-end::VirtualAssistant::Fulfillment . . . . .	187
138	Back-end::VirtualAssistant::Metadata . . . . .	188
139	Back-end::VirtualAssistant::MsgObject . . . . .	189
140	Back-end::VirtualAssistant::ResponseBody . . . . .	190
141	Back-end::VirtualAssistant::VAEventObject . . . . .	191
142	Back-end::VirtualAssistant::VAQuery . . . . .	192
143	Back-end::VirtualAssistant::VAResponse . . . . .	193
144	Back-end::VirtualAssistant::VAService . . . . .	194
145	Client::ApplicationLocalRegistry . . . . .	197
146	Client::ConversationApp . . . . .	198
147	Client::IndexView . . . . .	200
148	Client::ObserverAdapter . . . . .	201
149	Client::ApplicationManager:: ApplicationRegistryClient . . . . .	203
150	Client::ApplicationManager::Application . . . . .	204
151	Client::ApplicationManager::ApplicationManagerObserver . . . . .	205
152	Client::ApplicationManager::ApplicationPackage . . . . .	206
153	Client::ApplicationManager::ApplicationRegistryLocalClient . . . . .	207
154	Client::ApplicationManager::Manager . . . . .	208
155	Client::ApplicationManager::State . . . . .	209
156	Client::Logic::DataArrivedObservable . . . . .	211
157	Client::Logic::DataArrivedSubject . . . . .	211
158	Client::Logic::HttpError . . . . .	213
159	Client::Logic::HttpPromise . . . . .	213
160	Client::Logic::Logic . . . . .	214
161	Client::Logic::LogicObserver . . . . .	215
162	Client::Recorder::Recorder . . . . .	216
163	Client::Recorder::RecorderConfig . . . . .	218
164	Client::Recorder::RecorderMsg . . . . .	219
165	Client::Recorder::RecorderWorker . . . . .	220
166	Client::Recorder::RecorderWorkerConfig . . . . .	221
167	Client::Recorder::RecorderWorkerMsg . . . . .	222
168	Client::Recorder::SpeechEndObservable . . . . .	223
169	Client::Recorder::SpeechEndSubject . . . . .	223
170	Client::TTS::Player . . . . .	224
171	Client::TTS::PlayerObserver . . . . .	226
172	Client::TTS::TTSCConfig . . . . .	227
173	Client::Utility::BoolObservable . . . . .	228
174	Client::Utility::BoolObserver . . . . .	229
175	Client::Utility::BoolSubject . . . . .	229
176	RxJS::Observable . . . . .	230
177	RxJS::Observer . . . . .	231
178	RxJS::Subject . . . . .	232
179	Slack::WebClient . . . . .	233
180	WatsonDeveloperCloud::SpeechToTextV1 . . . . .	234
181	Architettura a microservizi . . . . .	250
182	Pattern flux . . . . .	251
183	Pattern client-side discovery adattato alle esigenze del gruppo . . . . .	252
184	Pattern client-side discovery . . . . .	253
185	pattern Data Access Object (DAO) . . . . .	254
186	pattern Façade . . . . .	255
187	Pattern Adapter . . . . .	256
188	Pattern Observer . . . . .	257

# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo del documento

Lo scopo di questo documento consiste nella definizione in dettaglio della struttura e funzionamento delle componenti del progetto AtAVi. Questo documento sarà usato come guida dai *Programmatori* del gruppo.

## 1.2 Scopo del prodotto

Si vuole creare un'applicazione web che permetta ad un ospite, in visita all'ufficio di Zero12, di interrogare un assistente virtuale per annunciare la propria presenza, avvisare l'interessato del suo arrivo sul sistema di comunicazione aziendale (*Slack<sub>g</sub>*) e nel frattempo essere intrattenuto con varie attività.

## 1.3 Glossario

Allo scopo di evitare ogni ambiguità nel linguaggio e rendere più semplice e chiara la comprensione dei documenti, viene allegato il “*Glossario v1.0.0*”. Le parole in esso contenute sono scritte in corsivo e marcate con una ‘g’ a pedice (p.es. *Parola<sub>g</sub>*).

## 1.4 Riferimenti

### 1.4.1 Riferimenti Normativi

- “*Norme di Progetto v2.0.0*”;
- “*Analisi dei Requisiti v2.0.0*”;

### 1.4.2 Riferimenti Informativi

- Design patterns:
  - strutturali: <http://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2016/Dispense/E04.pdf>;
  - creazionali: <http://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2016/Dispense/E05.pdf>;
  - comportamentali: <http://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2016/Dispense/E06.pdf>;
  - architetturali:
    - \* <http://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2016/Dispense/E08.pdf>;
    - \* <http://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2016/Dispense/E07.pdf>;
    - \* <http://microservices.io/patterns/microservices.html>;
    - \* <http://microservices.io/patterns/data/event-driven-architecture.html>;
    - \* <http://microservices.io/patterns/client-side-discovery.html>;
    - \* [https://en.wikipedia.org/wiki/Data\\_access\\_object](https://en.wikipedia.org/wiki/Data_access_object).
    - \* [https://en.wikipedia.org/wiki/Representational\\_state\\_transfer](https://en.wikipedia.org/wiki/Representational_state_transfer)
- Slide dell'insegnamento - Diagrammi delle classi: <http://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2016/Dispense/E02a.pdf>;

- Slide dell'insegnamento - Diagrammi dei packages: <http://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2016/Dispense/E02b.pdf>;
- Slide dell'insegnamento - Diagrammi di sequenza: <http://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2016/Dispense/E03a.pdf>;

## 2 Standard di progetto

### 2.1 Progettazione architetturale

Essendo JavaScript il linguaggio di programmazione principale, è stato deciso di utilizzare UML 2.5.

Tuttavia è stata applicata una modifica alla notazione, in modo da rappresentare più chiaramente il passaggio di una funzione come parametro di un'altra. Tale modifica consiste nell'uso della notazione `function(<parameters>): <T>`, nella quale:

- `<parameters>` indica i parametri accettati dalla funzione secondo la notazione UML adottata;
- `<T>` indica il tipo di ritorno della funzione.

### 2.2 Documentazione del codice

Per gli standard di documentazione del codice si fa riferimento al documento “*Norme di Progetto v2.0.0*”.

### 2.3 Programmazione

Per gli standard di programmazione si fa riferimento al documento “*Norme di Progetto v2.0.0*”.

### 2.4 Strumenti e procedure

Per gli strumenti di lavoro e le procedure per la realizzazione del progetto si fa riferimento al documento “*Norme di Progetto v2.0.0*”.

### 2.5 Denominazione relazioni ed entità

Per tutte le entità e le relazioni valgono gli standard di denominazione seguenti:

- per le entità definite come package, classi, attributi, metodi e parametri è necessario fornire denominazioni chiare, concise e autoesplicative;
- per la denominazione di package, classi e attributi sono da preferire i sostantivi, mentre per i metodi e le relazioni i verbi;
- per le regole tipografiche sui nomi si fa riferimento al documento “*Norme di Progetto v2.0.0*”.

## 3 Architettura dell'applicazione

### 3.1 Descrizione generale

L'architettura scelta per il sistema dell'applicazione è quella a microservizi.

I motivi che hanno spinto il team a questa scelta sono stati i seguenti:

- i servizi utilizzati di AWS permettono l'implementazione di un'architettura serverless, la quale consente una migliore gestione dei microservizi, guadagnandone in facilità d'implementazione e di scalabilità di quest'ultimi;
- api.ai, il software development kit (SDK) scelto per la realizzazione dell'assistente virtuale, accetta in input solo del testo e non dell'audio, avendo così bisogno di un servizio differente e indipendente che, dato un file audio, estragga un testo corrispondente al suo contenuto;
- il proponente ha richiesto anche un lato amministrazione, il quale accesso dovrà essere regolamentato da un servizio differente e indipendente di riconoscimento vocale.

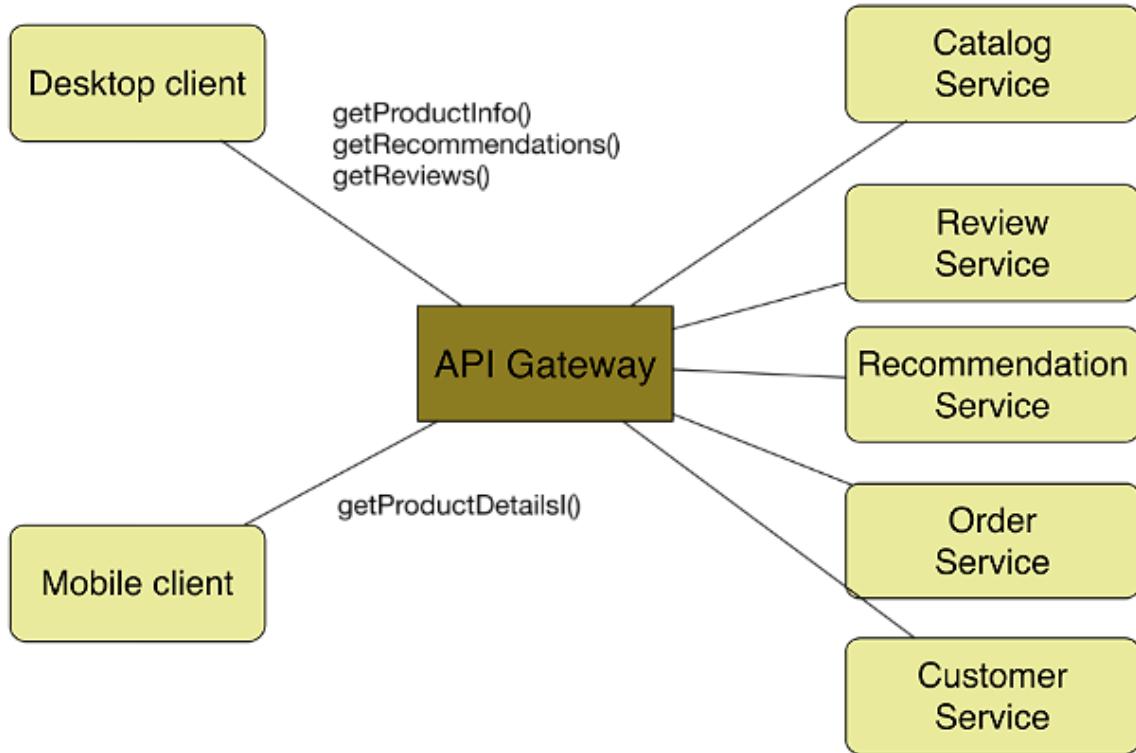
Ogni microservizio rende disponibili degli endpoints, tramite i quali è possibile lo scambio di dati. Per poter creare, pubblicare, mantenere e monitorare le API che consentono di usufruire delle funzionalità supportate dal back-end, è necessario realizzare un API Gateway che si interpone tra client e back-end, permettendo al primo di comunicare con il secondo. Esso permette inoltre la creazione di endpoint disponibili all'esterno del back-end, che verranno poi mappati negli endpoints supportati dal back-end, in particolare dai microservizi.

Con lo scopo di semplificare al client l'uso del back-end, è stato deciso di rendere disponibile un solo endpoint esterno per ogni tipo di client. Allo stato attuale un solo tipo di client è supportato, ovvero quello vocale richiesto dal proponente.

I motivi che hanno spinto il team a questa scelta sono stati i seguenti:

- dal punto di vista del client è molto più semplice fare utilizzo di un solo endpoint, demandando all'API Gateway la responsabilità di mappare la richiesta del client negli endpoints supportati dal backend;
- qualora si volesse aggiungere un client di tipo differente, ad esempio uno puramente testuale, sarà sufficiente pubblicare un solo nuovo endpoint esterno, mantenendo quindi semplice l'interfaccia dell'API Gateway;
- in caso ci siano dei cambiamenti nel back-end, la complessità del cambio di mappatura tra gli endpoint interni e l'endpoint esterno sarà contenuta in quest'ultimo;
- in caso più tipi di client vengano supportati, sarà necessario vincolare essi ad utilizzare l'unico endpoint predisposto per il loro tipo, impedendo quindi l'accesso a quelli restanti. È chiaro che meno endpoints esistono, più è facile realizzare quanto appena detto.

In figura 1 si ha una rappresentazione generale, non specifica del progetto AtAVi, del ruolo di un API Gateway in un'architettura a microservizi.



**Figura 1:** Architettura a microservizi e API Gateway

Nella progettazione dell'architettura, il team ha seguito i vincoli posti dall'approccio architetturale REST, i quali sono consultabili alla pagina [https://en.wikipedia.org/wiki/Representational\\_state\\_transfer](https://en.wikipedia.org/wiki/Representational_state_transfer).

## 3.2 Client

### 3.2.1 Client vocale

L'architettura con la quale è organizzato il client vocale è quella event-driven.

La motivazione che ha spinto il gruppo a prendere tale decisione è che ciò che dev'essere descritto e realizzato è facilmente modellabile con questo concetto. Infatti, ci sono delle componenti che "aspettano" il verificarsi di un evento; altre invece che "notificano" il verificarsi di un evento.

A tal fine, si è fatto utilizzo del pattern comportamentale Observer.

Ad esempio, la componente **Recorder** (che si occupa della registrazione audio), deve prima "aspettare" che qualche individuo parli per potersi attivare, oppure deve "aspettare" che il riproduttore audio abbia terminato la riproduzione prima di potersi rimettere in ascolto.

Il client vocale è composto da diverse componenti, le quali sono:

- **Recorder:** questa componente si occupa di realizzare le funzionalità di registrazione. Tramite la classe `Utility::BoolObserver`, facente parte del pattern comportamentale Observer utilizzato per modellare ciò, il registratore avrà modo di sapere se il riproduttore audio è in funzione, in maniera tale da non registrare le risposte fornite dal sistema. Una volta terminata la registrazione, il relativo audio verrà inviato alla componente **Logic**;

- **TTS:** questa componente si occupa di realizzare le funzionalità di text-to-speech, ovvero di riprodurre sotto forma di audio il testo fornito come risposta dall'assistente virtuale. Inoltre, quando la riproduzione audio si attiva/disattiva, le componenti interessate verranno notificate di ciò. Tutto ciò è reso possibile dal pattern comportamentale Observer;
- **ApplicationManager:** questa componente si occupa realizzare le funzionalità di gestione delle applicazioni con le quali l'utente interagisce, permettendo la definizione di esse, la definizione comandi accettati, del salvataggio di stato e del cambio tra un'applicazione e l'altra. Tutto ciò è reso possibile dal pattern Client-side discovery riadattato, la quale descrizione è consultabile nell'appendice A.1.4. Grazie all'utilizzo del pattern comportamentale Observer, questa componente viene notificata dell'arrivo di dati dal Back-end;
- **Logic:** questa componente si occupa di realizzare le funzionalità che permettono l'interazione, tramite API Gateway, con il Back-end. Inoltre, quando arrivano dei dati da quest'ultimo, questa componente si occupa di notificare le componenti interessate. Ancora una volta, tutto ciò è organizzato secondo il pattern comportamentale Observer.

### 3.2.2 Endpoints

Ora verranno definiti gli endpoints esterni utilizzati dai vari tipi di client.

Per ogni risorsa sono stati specificati i formati per lo scambio dei dati in JSON:

- **Request:** rappresenta l'oggetto JSON che dovrà essere passato alla risorsa REST;
- **Response:** rappresenta l'oggetto JSON che fornirà in risposta la risorsa REST.

L'endpoint utilizzato dal client vocale è:

- /query

- **Method:** POST;
- **Descrizione:** invia all'API Gateway dei dati;
- **Request:** la richiesta deve contenere i campi organizzati come descritto in Back-end::APIGateway::VRequestAPIBody:

```

1 {
2   "app": "String",
3   "audio": "Base64String",
4   "data": "ObjectAssocArray",
5   "session_id": "String"
6 }
```

- **Response:** la risposta deve contenere i campi organizzati come descritto in Back-end::VirtualAssistant::VResponse:

```

1 {
2   "action": "String",
3   "res": {
4     "contexts": "ObjectAssocArray",
5     "data": "Object",
6     "text_request": "String",
7     "text_response": "String"
8   },
9   "session_id": "String"
10 }
```

### 3.3 Microservizi

Di seguito verranno esposti e spiegati i funzionamenti di ogni microservizio da implementare.

#### 3.3.1 Virtual Assistant

##### 3.3.1.1 Descrizione

Il microservizio Virtual Assistant (VA) fornisce le funzionalità di un assistente virtuale. Fa affidamento ad api.ai, e si occupa di inoltrare le richieste ricevute a tale infrastruttura. Avvalendosi di un database, permette di utilizzare diversi agenti (ciò che trasforma il linguaggio naturale in dati processabili per un'applicazione) durante la stessa interazione, consentendo quindi di definire diverse "applicazioni". Per ogni applicazione, si dovrà definire un agente.

Le richieste fatte all'unico endpoint di questo microservizio richiedono infatti di comunicare anche il nome dell'applicazione a cui è legata la richiesta. Questo permette di separare in diversi agenti di api.ai dialoghi legati a diverse funzionalità, affidando la realizzazione e l'integrazione di queste a diversi sviluppatori, senza dover modificare direttamente gli agenti di api.ai.

Per avere un completo controllo sul flusso della conversazione, si dovrà fare utilizzo di un database contenente gli agenti utilizzabili, in maniera tale che vengano usati solo quelli definiti e registrati. Il microservizio si occupa anche di notificare, tramite l'utilizzo di AWS SNS, l'avvenuta interazione da parte dell'utente, permettendo così il salvataggio delle conversazioni in un database di supporto, il quale potrebbe essere utilizzato per fini di machine learning.

Di seguito vengono esposti i vari passaggi affrontati all'arrivo di una richiesta:

- arriva una richiesta;
- interrogo il database, contenente gli agenti, utilizzando il nome dell'applicazione come chiave;
- dall'interrogazione precedente ottengo il token dell'agente relativo all'applicazione;
- invio ad api.ai il token, e il testo della richiesta;
- api.ai fornisce la risposta, la quale viene "filtrata" da `Back-end::VirtualAssistant::ApiAiVAAdapter::query(str: VAQuery): VAResponse`, ottenendo così un formato adatto a `Back-end::VirtualAssistant::VAResponse`;
- pubblico, tramite il servizio Amazon SNS, la risposta filtrata che verrà quindi inviata al Client.

##### 3.3.1.2 Endpoints

Ora verranno definiti gli Endpoints utilizzati per i passaggi di risorse con il microservizio Virtual Assistant.

Per ogni risorsa sono stati specificati i formati per lo scambio dei dati in JSON:

- **Request:** rappresenta l'oggetto JSON che dovrà essere passato alla risorsa REST;
- **Response:** rappresenta l'oggetto JSON che fornirà in risposta la risorsa REST.

Gli Endpoints sono:

- **/query**
  - **Method:** POST;
  - **Descrizione:** invia al microservizio una richiesta per interrogare l'assistente virtuale;
  - **Request:** la richiesta deve contenere i campi organizzati come descritto in `Back-end::VirtualAssistant::VAQuery`:

```

1  {
2    "data": "Object",
3    "event": { /*Alternativo a "text", oggetto di tipo
4      VAEEventObject*/
5    "data": "Object",
6    "name": "String"
7  },
8    "session_id": "String",
9    "text": "String" /*Alternativo a "event"*/
9 }

```

- **Response:** la risposta deve contenere i campi organizzati come descritto in `Back-end::VirtualAssistant::VAResponse`:

```

1  {
2    "action": "String",
3    "res": { /*oggetto di tipo ResponseBody*/
4      "contexts": "ObjectAssocArray",
5      "data": "Object",
6      "text_request": "String",
7      "text_response": "String"
8    },
9    "session_id": "String"
10 }

```

### 3.3.2 Notifications

#### 3.3.2.1 Descrizione

Il microservizio Notifications si occupa di mandare messaggi di notifica nei canali adeguati per notificare gli interessati dell'arrivo di un'ospite in azienda. Fornisce le API per richiedere la lista dei possibili destinatari, e per mandare il messaggio di notifica in un determinato canale. La lista dei canali viene restituita come un'array di stringhe, ognuna delle quali rappresenta un canale.

Il microservizio si occupa di interrogare le diverse liste fornite dalla piattaforma di messaggistica scelta e di combinarle in un'unica lista. Nel nostro caso, la piattaforma di messaggistica è Slack e le diverse liste fornite riguardano utente, canali e gruppi privati. Quando si vuole mandare un messaggio, il campo `Back-end::Notifications::NotificationMessageEvent::send_to` indica chi è il destinatario di tale messaggio.

`Back-end::Notifications::NotificationMessageEvent::msg` invece contiene il messaggio vero e proprio, nel formato definito dalla piattaforma di messaggistica su cui si appoggia il microservizio. Il formato utilizzato da Slack è consultabile alla pagina <https://api.slack.com/docs/message-buttons>.

#### 3.3.2.2 Endpoints

Ora verranno definiti gli Endpoints utilizzati per i passaggi di risorse con il microservizio Notifications.

Per ogni risorsa sono stati specificati i formati per lo scambio dei dati in JSON:

- **Request:** rappresenta l'oggetto JSON che dovrà essere passato alla risorsa REST;
- **Response:** rappresenta l'oggetto JSON che fornirà in risposta la risorsa REST.

Gli Endpoints sono:

- /notifications

- **Method:** GET;
- **Descrizione:** restituisce la lista dei possibili canali destinatari;
- **Response:** la risposta deve contenere i campi organizzati come descritto in Back-end::Notifications::NotificationChannel:

```

1 {
2   "created": "String",
3   "creator": "String",
4   "id": "String",
5   "is_archived": "boolean",
6   "is_member": "boolean",
7   "name": "String"
8   "num_members": "int",
9   "purpose": "Purpose",
10  "topic": "Topic",
11 }
```

- **Method:** POST;
- **Descrizione:** invia la notifica ad una determinata persona;
- **Request:** la richiesta deve contenere i campi organizzati come descritto in Back-end::Notifications::NotificationMsg:

```

1 {
2   "msg": [
3     "attachments_array": [{"}, {}], /*Array di Back-end::Notifications::Attachment*/
4     "response_type": "String",
5     "text": "String"
6   ],
7   "send_to": "String"
8 }
```

### 3.3.3 Users

#### 3.3.3.1 Descrizione

Il microservizio Users si occupa della gestione degli amministratori del nostro sistema. Esso fornisce delle API REST per modificare i dati relativi agli amministratori del nostro sistema presenti in un database. Viene integrato col servizio di Speech Recognition dall'API Gateway, per fornire la possibilità di effettuare il login, tramite impronta vocale, nel sistema.

#### 3.3.3.2 Endpoints

Ora verranno definiti gli Endpoints utilizzati per i passaggi di risorse con il microservizio Users. Per ogni risorsa sono stati specificati i formati per lo scambio dei dati in JSON:

- **Request:** rappresenta l'oggetto JSON che dovrà essere passato alla risorsa REST;
- **Response:** rappresenta l'oggetto JSON che fornirà in risposta la risorsa REST.

Gli Endpoints sono:

- /auth/users

- **Method:** GET;
- **Descrizione:** restituisce la lista degli User presenti nel database;
- **Response:** la risposta deve contenere un array contenente i campi organizzati come descritto in  
Back-end::Auth::User:

```

1 {
2   user_array : [
3     {
4       "first_name": "String",
5       "last_name": "String",
6       "password": "String",
7       "slack_channel": "String",
8       "sr_id": "String",
9       "username": "String"
10    },
11    {
12      "first_name": "String",
13      "last_name": "String",
14      "password": "String",
15      "slack_channel": "String",
16      "sr_id": "String",
17      "username": "String"
18    },
19    {
20      "first_name": "String",
21      "last_name": "String",
22      "password": "String",
23      "slack_channel": "String",
24      "sr_id": "String",
25      "username": "String"
26    }
27  ]
28 }
```

- **Method:** POST;
- **Descrizione:** vengono inviati i dati necessari all'aggiunta di un nuovo User al database;
- **Request:** la richiesta deve contenere i campi organizzati come descritto in  
Back-end::Auth::User:

```

1 {
2   "first_name": "String",
3   "last_name": "String",
4   "password": "String",
5   "slack_channel": "String",
6   "sr_id": "String",
7   "username": "String"
8 }
```

- /auth/users/:username

- **Method:** PUT;

- **Descrizione:** vengono modificati i dati dell’utente, il quale identificativo è specificato nel path, tramite sovrascrittura;
- **Request:** la richiesta deve contenere i campi organizzati come descritto in `Back-end::Auth::User`

```

1 {
2   "first_name": "String",
3   "last_name": "String",
4   "password": "String",
5   "slack_channel": "String",
6   "sr_id": "String",
7   "username": "String"
8 }
```

- **Method:** DELETE;
- **Descrizione:** viene eliminato un utente, il quale identificativo è specificato nel path;
- **Method:** GET;
- **Descrizione:** vengono ricevuti i dati relativi ad un utente, il quale identificativo è specificato nel path;
- **Response:** la risposta deve contenere i campi organizzati come descritto in `Back-end::Auth::User`:

```

1 {
2   "first_name": "String",
3   "last_name": "String",
4   "password": "String",
5   "slack_channel": "String",
6   "sr_id": "String",
7   "username": "String"
8 }
```

### 3.3.4 Rules

#### 3.3.4.1 Descrizione

Il microservizio Rules si occupa della gestione delle direttive del sistema. Una direttiva è un’istruzione che viene data da un amministratore al sistema, la quale permette di modificare il comportamento del sistema stesso al verificarsi di certe condizioni. Tali condizioni possono essere legate alla persona che interagisce col sistema, la sua azienda di provenienza, oppure alla persona desiderata che viene richiesta.

Il sistema fornisce una serie di funzioni per modificare il suo comportamento, le quali indicano il modo in cui esso debba essere cambiato.

Una direttiva è costituita da:

- una lista di target, che indica gli obiettivi (persone) ai quali deve essere applicata la direttiva;
- un’istanza di funzione, che indica quale delle funzioni disponibili deve essere applicata e, nel caso in cui tale funzione abbia dei parametri modificabili, con quali valori di quest’ultimi deve essere chiamata;
- un nome, il quale permette agli amministratori di identificare le diverse direttive;
- un id, il quale identifica univocamente la funzione all’interno del sistema;

- una flag di abilitazione, che permette di abilitare e disabilitare l'applicazione della direttiva da parte del sistema.

### 3.3.4.2 Endpoints

Ora verranno definiti gli Endpoints utilizzati per i passaggi di risorse con il microservizio Rules. Per ogni risorsa sono stati specificati i formati per lo scambio dei dati in JSON:

- **Request:** rappresenta l'oggetto JSON che dovrà essere passato alla risorsa REST;
- **Response:** rappresenta l'oggetto JSON che fornirà in risposta la risorsa REST.

Gli Endpoints sono:

- **/impostazioni**

- **Method:** GET;
- **Descrizione:** viene ricevuta la lista delle direttive;
- **Response:** la risposta deve contenere un array contenente i campi organizzati come descritto in  
Back-end::Rules::Rule:

```

1 {
2   rule_array : [
3   {
4     "ac_list": [
5       "adm1": "String",
6       "adm2": "String",
7       ...
8     ],
9     "ac_mode": "int",
10    "enabled": "boolean",
11    "id": "int",
12    "name": "String",
13    "targets": [ /*oggetti di tipo Back-end::Rules::RuleTarget*/
14      *
15    {
16      "company": "String",
17      "member": "String",
18      "name": "String"
19    },
20    {
21      "company": "String",
22      "member": "String",
23      "name": "String"
24    }
25  ],
26  "task": { /* oggetto di tipo Back-end::Rules::
27    RuleTaskInstance*/
28    "params": {
29      "par1": "Object",
30      "par2": "Object",
31      ...
32    }
33    "task": "String"
34  }
35 }
```

```

33  }
34  ]
35 }
```

- **Method:** POST;
- **Descrizione:** viene creata una nuova direttiva;
- **Request:** la richiesta deve contenere i campi organizzati come descritto in `Back-end::Rules::Rule`:

```

1 {
2     rule : {
3         "ac_list": [
4             "adm1": "String",
5             "adm2": "String",
6             ...
7         ],
8         "ac_mode": "int",
9         "enabled": "boolean",
10        "id": "int",
11        "name": "String",
12        "targets": [ /* oggetti di tipo Back-end::Rules::RuleTarget */
13            {
14                "company": "String",
15                "member": "String",
16                "name": "String"
17            },
18            {
19                "company": "String",
20                "member": "String",
21                "name": "String"
22            }
23        ],
24        "task": { /* oggetto di tipo Back-end::Rules::RuleTaskInstance */
25            "params": {
26                "par1": "Object",
27                "par2": "Object",
28                ...
29            }
30            "task": "String"
31        }
32    }
33 }
```

- `/impostazioni/:id`

- **Method:** PUT;
- **Descrizione:** viene modificata una direttiva, il quale identificativo è specificato nel path, tramite sovrascrittura;
- **Request:** la richiesta deve contenere i campi organizzati come descritto in `Back-end::Rules::Rule`:

```
1 {
```

```

2   rule : {
3     "ac_list": [
4       "adm1": "String",
5       "adm2": "String",
6       ...
7     ],
8     "ac_mode": "int",
9     "enabled": "boolean",
10    "id": "int",
11    "name": "String",
12    "targets": [ /* oggetti di tipo Back-end::Rules::RuleTarget */
13      {
14        "company": "String",
15        "member": "String",
16        "name": "String"
17      },
18      {
19        "company": "String",
20        "member": "String",
21        "name": "String"
22      }
23    ],
24    "task": { /* oggetto di tipo Back-end::Rules::RuleTaskInstance */
25      "params": {
26        "par1": "Object",
27        "par2": "Object",
28        ...
29      }
30      "task": "String"
31    }
32  }
33 }
```

- **Method:** GET;
- **Descrizione:** vengono richiesti dati relativi ad una specifica direttiva, il quale identificativo è specificato nel path;
- **Response:** la risposta deve contenere i campi organizzati come descritto in Back-end::Rules::Rule:

```

1 {
2   rule : {
3     "ac_list": [
4       "adm1": "String",
5       "adm2": "String",
6       ...
7     ],
8     "ac_mode": "int",
9     "enabled": "boolean",
10    "id": "int",
11    "name": "String",
12    "targets": [ /* oggetti di tipo Back-end::Rules::RuleTarget */
13      {
14
```

```

14         "company": "String",
15         "member": "String",
16         "name": "String"
17     },
18     {
19         "company": "String",
20         "member": "String",
21         "name": "String"
22     }
23 ],
24 "task": { /* oggetto di tipo Back-end::Rules::RuleTaskInstance*/
25     "params": {
26         "par1": "Object",
27         "par2": "Object",
28         ...
29     }
30     "task": "String"
31 }
32 }
33 }
```

- **Method:** DELETE;
- **Descrizione:** viene eliminata una direttiva, il quale identificativo è specificato nel path;
- **/impostazioni/tasks**

- **Method:** GET;
- **Descrizione:** viene richiesta la lista dei tipi di funzioni presenti nel sistema;
- **Response:** la risposta deve contenere i campi organizzati come descritto in Back-end::Rules::Task:

```

1 {
2   function_array : [
3   {
4     "function": "String",
5     "id": "int"
6   },
7   {
8     "function": "String",
9     "id": "int"
10  }
11 ]
12 }
```

- **Method:** POST;
- **Descrizione:** viene creato un nuovo tipo di Task;
- **Request:** la richiesta deve contenere i campi organizzati come descritto in Back-end::Rules::Task:

```

1 {
2   function_array : [
3   {
4     "function": "String",
```

```

5   "id": "int"
6 },
7 {
8   "function": "String",
9   "id": "int"
10 }
11 ]
12 }
```

- [/impostazioni/tasks/:type](#)

- **Method:** GET;
- **Descrizione:** viene richiesto un Task in base al tipo di funzione applicata, , il quale identificativo è specificato nel path;
- **Response:** la risposta deve contenere i campi organizzati come descritto in `Back-end::Rules::Task`:

```

1 {
2   function_array : [
3   {
4     "function": "String",
5     "id": "int"
6   },
7   {
8     "function": "String",
9     "id": "int"
10 }
11 ]
12 }
```

- **Method:** PUT;
- **Descrizione:** viene modificata un Task, il quale identificativo è specificato nel path tramite sovrascrittura;
- **Request:** la richiesta deve contenere i campi organizzati come descritto in `Back-end::Rules::Task`:

```

1 {
2   function_array : [
3   {
4     "function": "String",
5     "id": "int"
6   },
7   {
8     "function": "String",
9     "id": "int"
10 }
11 ]
12 }
```

### 3.4 Action supportate

Di seguito vengono elencate le action, supportate dal Back-end, che api.ai può ritornare in seguito alla richiesta di un utente.

Una action è una stringa che indica quale operazione dovrà essere scelta dall'API Gateway, in modo da soddisfare le richieste dell'utente.

I metodi citati appartengono alla classe `Back-end::APIGateway::VocalAPI`.

#### 3.4.1 User

- `user.add`: utilizza il metodo privato `addUser(user: User)` per aggiungere un utente registrato, cioè un amministratore, al sistema;
- `user.get`: utilizza il metodo privato `getUser(username: String)` per ottenere i dati relativi ad un utente registrato;
- `user.getList`: utilizza il metodo privato `getUserList()` per ottenere la lista degli utenti registrati;
- `user.update`: utilizza il metodo privato `updateUser(user: User)` per aggiornare un utente registrato;
- `user.remove`: utilizza il metodo privato `removeUser(username: String)` per rimuovere un utente registrato;
- `user.addEnrollment`: utilizza il metodo privato `addUserEnrollment(enr: Enrollment)` per aggiungere un Enrollment ad un utente registrato;
- `user.resetEnrollments`: utilizza il metodo privato `resetUserEnrollment(username: String)`: per resettare gli Enrollment relativi ad un utente registrato;
- `user.login`: utilizza il metodo privato `loginUser(enr: Enrollment)` per effettuare il login di un utente registrato.

#### 3.4.2 Rule

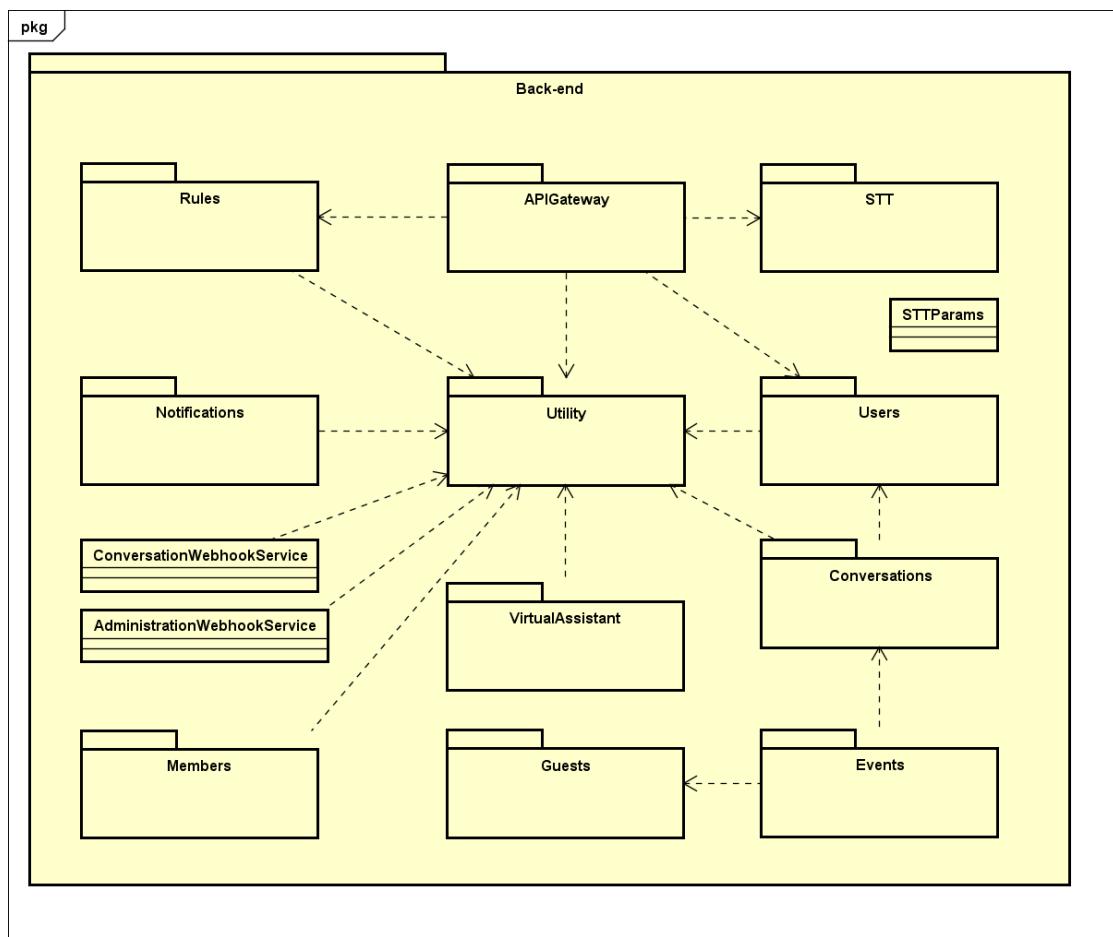
- `rule.add`: utilizza il metodo privato `addRule(rule: Rule)` per aggiungere una direttiva;
- `rule.get`: utilizza il metodo privato `getRule(id: String)` per ottenere i dati relativi una direttiva;
- `rule.getList`: utilizza il metodo privato `getRuleList()` per ottenere la lista delle direttive;
- `rule.update`: utilizza il metodo privato `updateRule(rule: Rule)` per aggiornare una direttiva;
- `rule.remove`: utilizza il metodo privato `removeRule(id: String)` per rimuovere una direttiva.

## 4 Diagrammi riassuntivi dei package

Di seguito sono riportati tutti i package dell'applicativo per chiarire la relazione tra le componenti e le classi al suo interno. Per chiarezza ed esigenza di spazio le classi rappresentate all'interno dei package sono rappresentate senza metodi e attributi.

### 4.1 Back-end

Package contenente tutte le componenti che costituiscono il back-end. Le componenti sono organizzate secondo il pattern a microservizi.

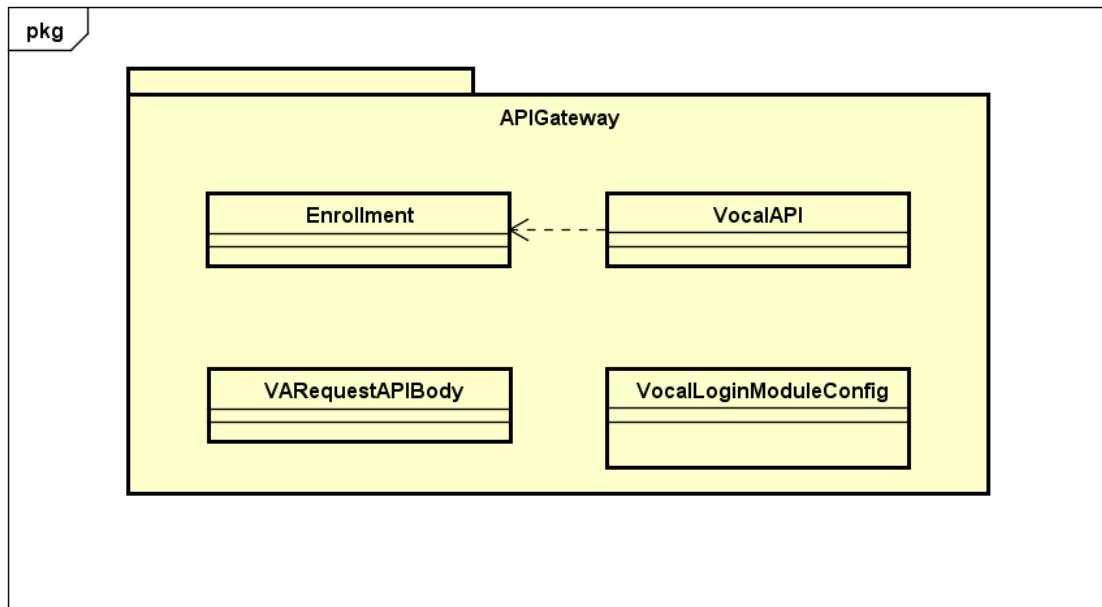


**Figura 2:** Package Back-end

## 4.2 Back-end::APIGateway

Package contenente le classi necessarie a gestire:

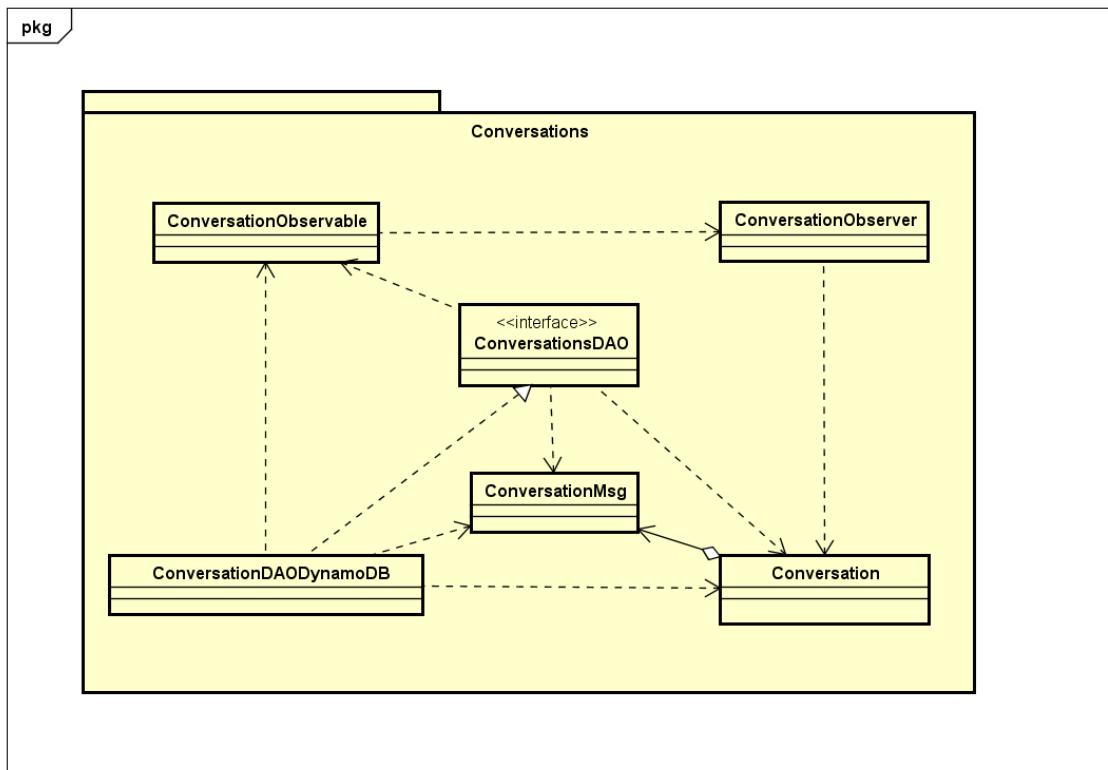
- diversi tipi di dispositivi client;
- l'interazione tra Client e Back-end;
- la combinazione tra i servizi supportati dal Back-end.



**Figura 3:** Package Back-end::APIGateway

### 4.3 Back-end::Conversations

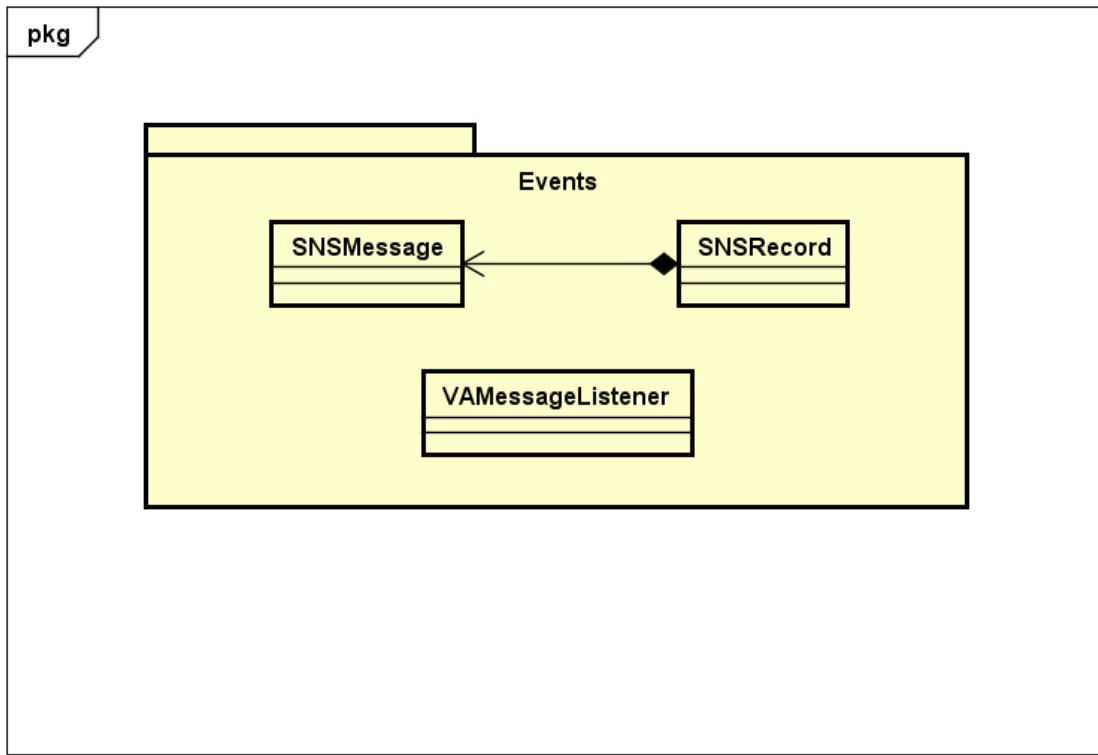
Package contenente le classi relative alle Conversations del sistema.



**Figura 4:** Package Back-end::Conversations

#### 4.4 Back-end::Events

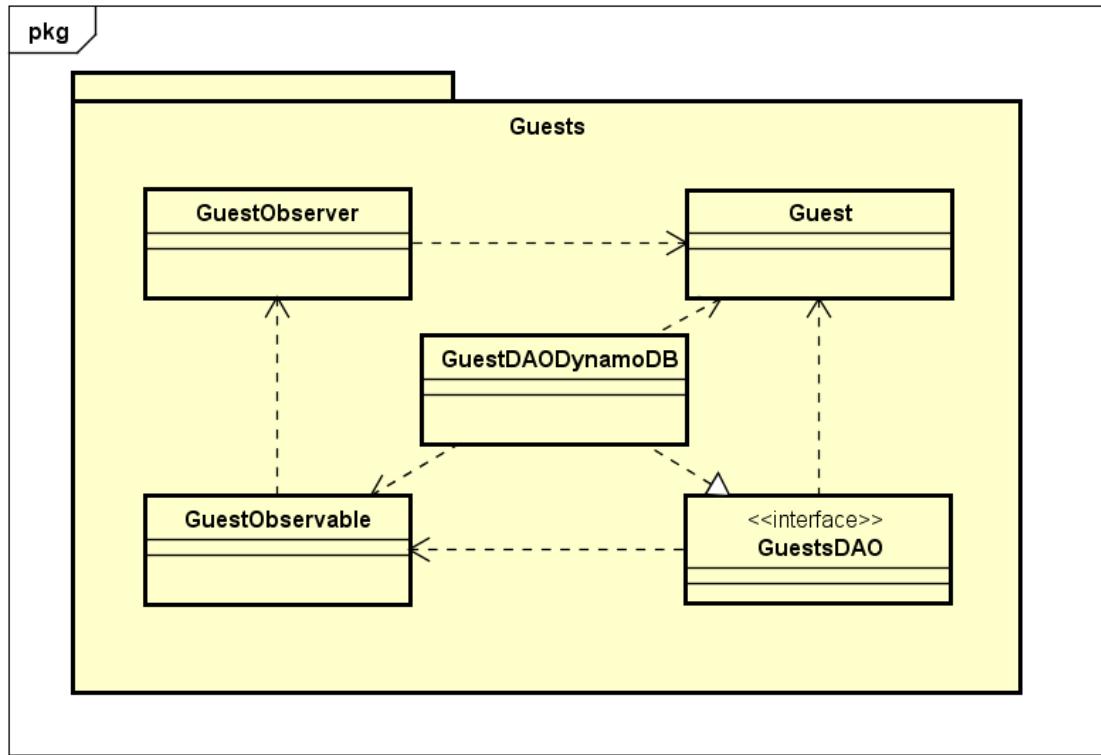
Package contenente le classi relative alla pubblicazione di eventi all'interno del sistema.



**Figura 5:** Package Back-end::Events

## 4.5 Back-end::Guests

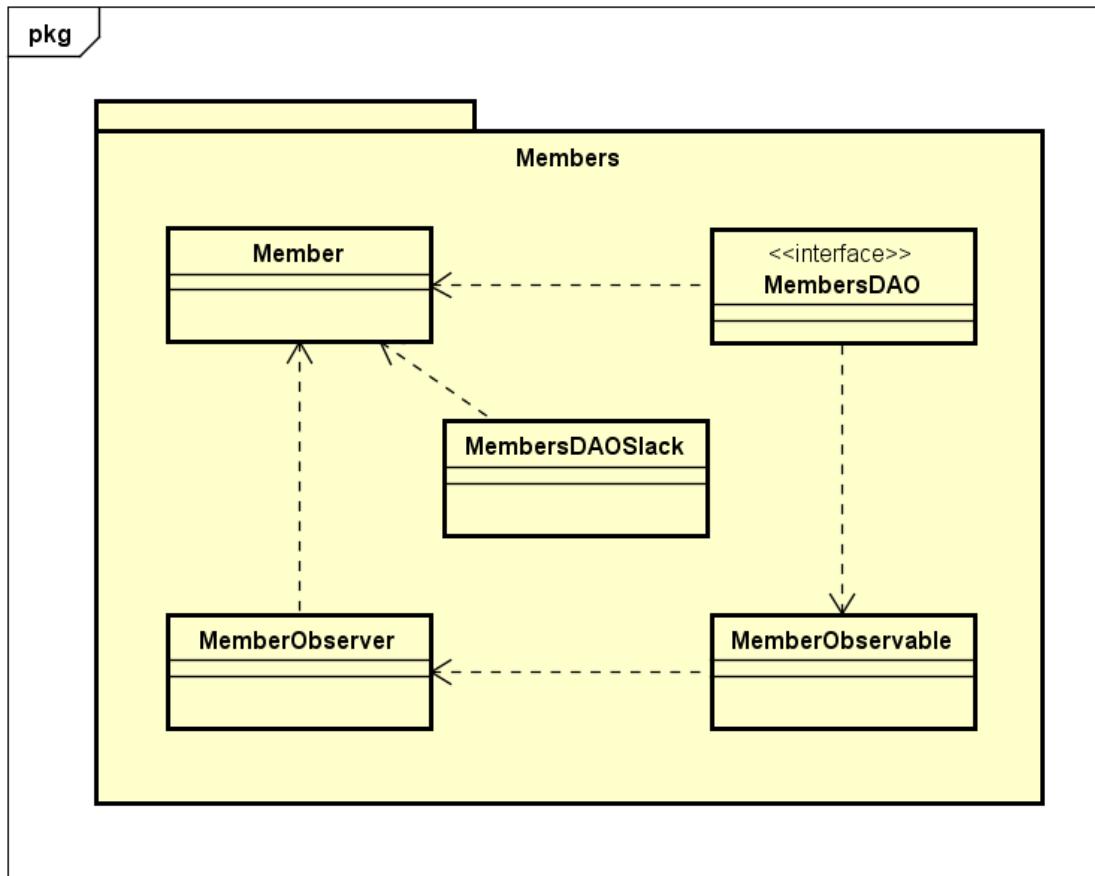
Package contenente le classi relative ai Guests del sistema



**Figura 6:** Package Back-end::Guests

#### 4.6 Back-end::Members

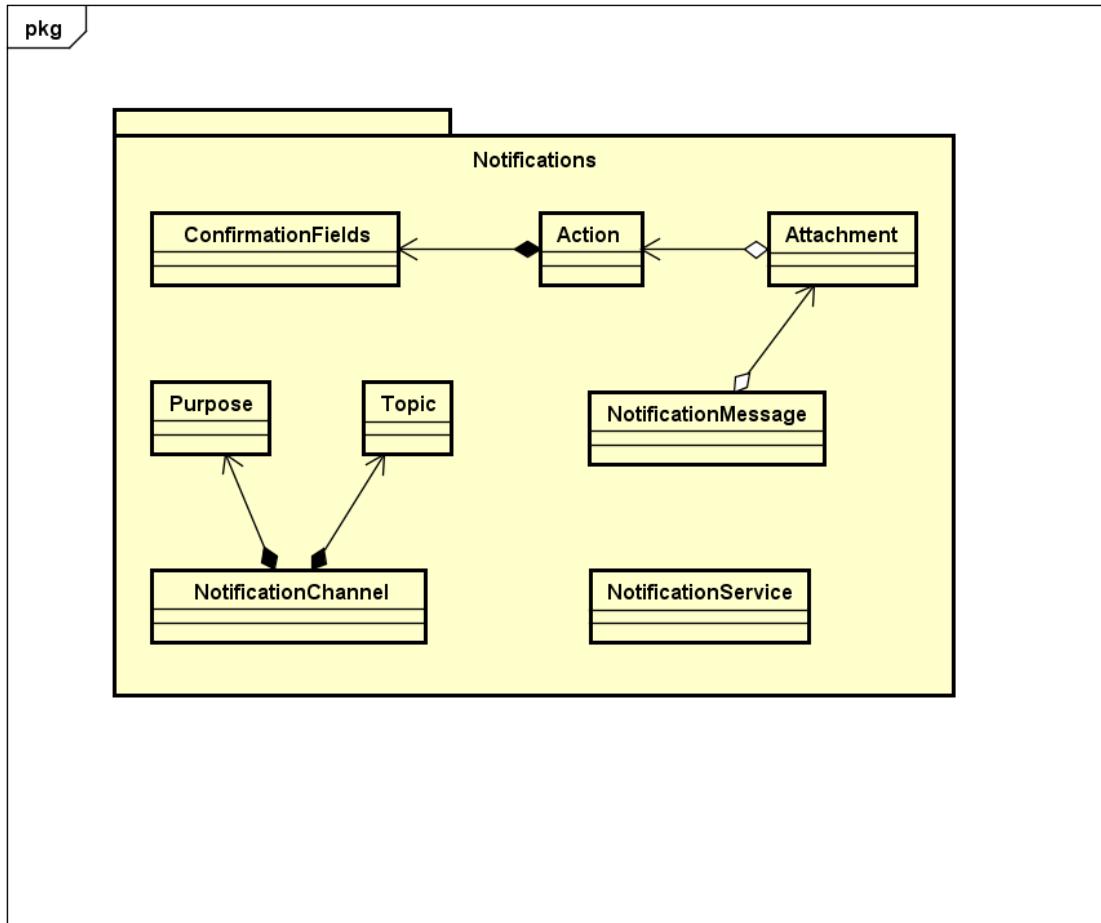
Package contenente le classi relative ai membri del sistema



**Figura 7:** Package Back-end::Members

#### 4.7 Back-end::Notifications

Package contenente le classi e le interfacce che realizzano il microservizio relativo alla gestione delle notifiche da inviare alla persona desiderata su una certa piattaforma di messaggistica.



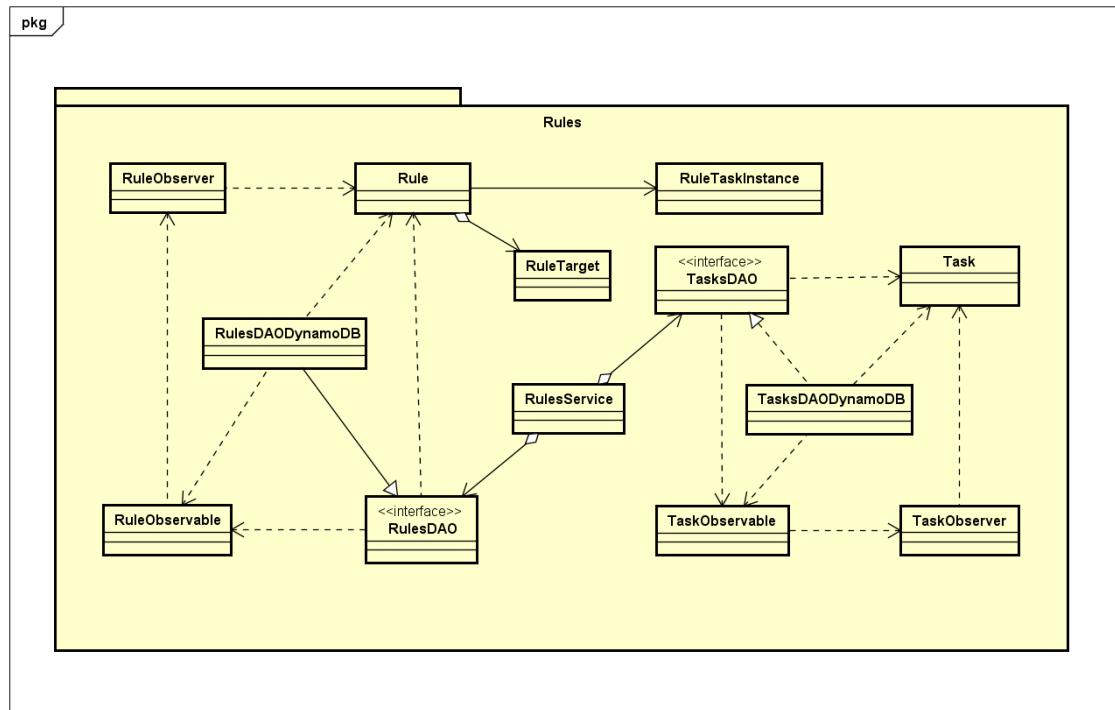
**Figura 8:** Package Back-end::Notifications

## 4.8 Back-end::Rules

Package contenente le classi e le interfacce che realizzano il microservizio di gestione delle direttive per l'assistente virtuale.

Vengono offerte funzionalità che permettono:

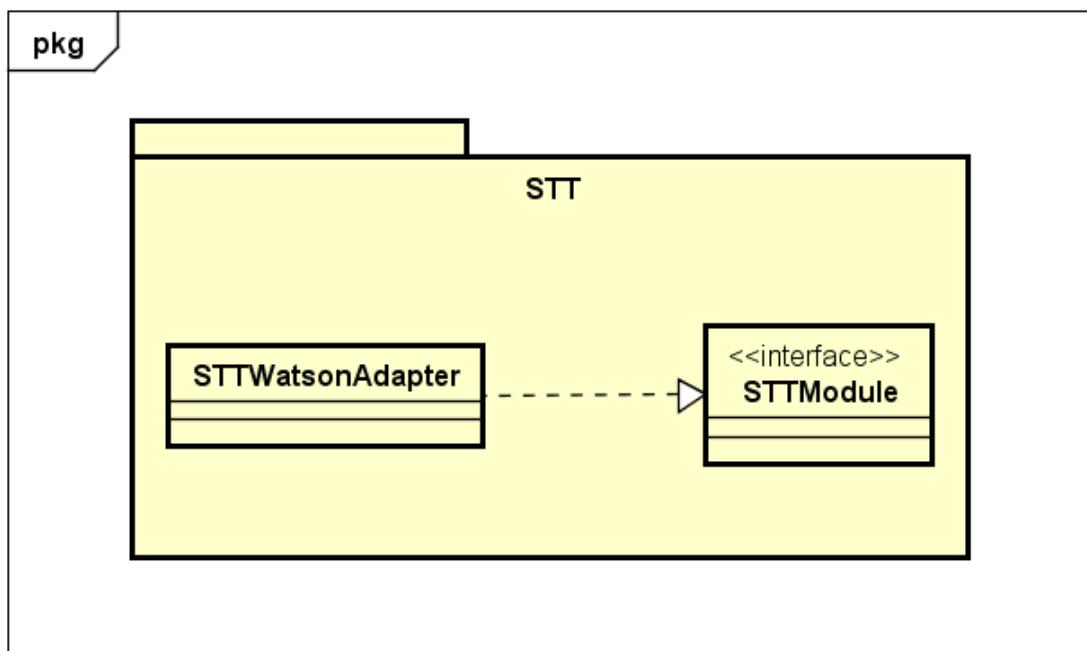
- l'aggiunta di una nuova direttiva;
- l'aggiunta di un nuovo compito (**Task**) che una direttiva deve eseguire;
- la gestione delle direttive esistenti;
- la gestione dei compiti esistenti.



**Figura 9:** Package Back-end::Rules

#### 4.9 Back-end::STT

Package che include le classi che si occupano di fornire le funzionalità di Speech to text.



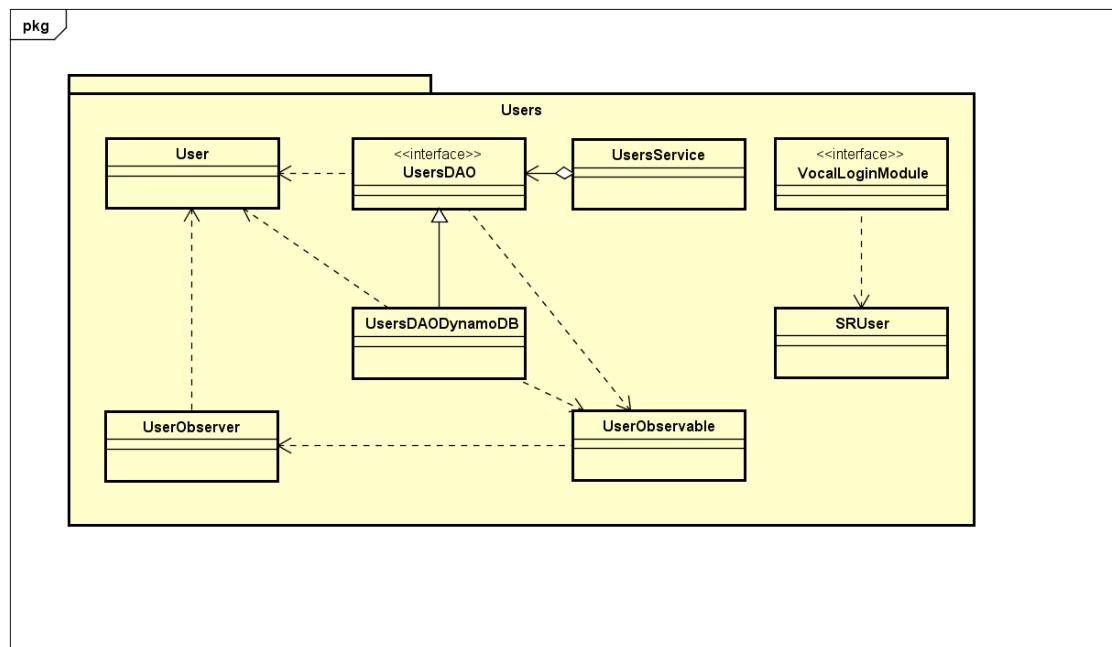
**Figura 10:** Package Back-end::STT

## 4.10 Back-end::Users

Package contenente le classi e le interfacce che realizzano il microservizio di autenticazione e registrazione di un amministratore nel sistema.

Vengono offerte funzionalità che permettono:

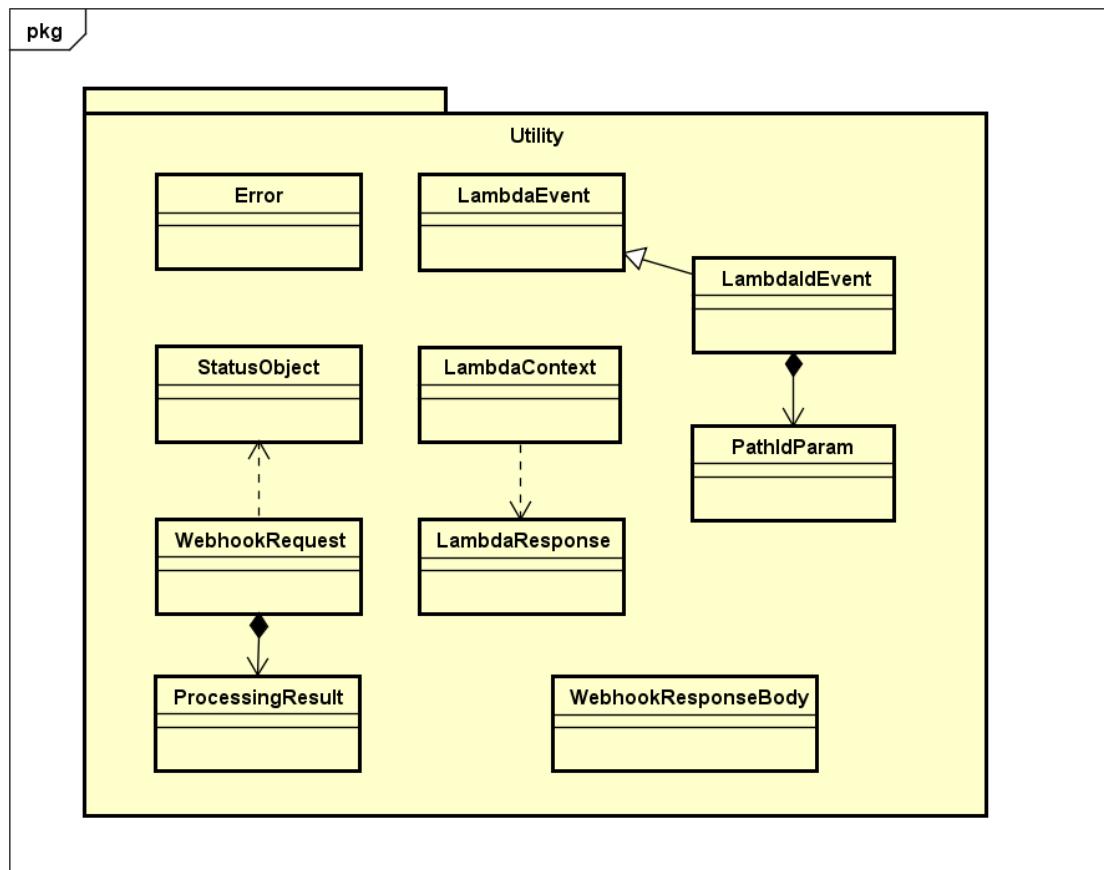
- la registrazione di un nuovo amministratore;
  - l'autenticazione di un amministratore;
  - gestione degli amministratori esistenti.



**Figura 11:** Package Back-end::Users

#### 4.11 Back-end::Utility

Package contenente classi e interfacce, dallo scopo generico, utili ad altri package del back-end

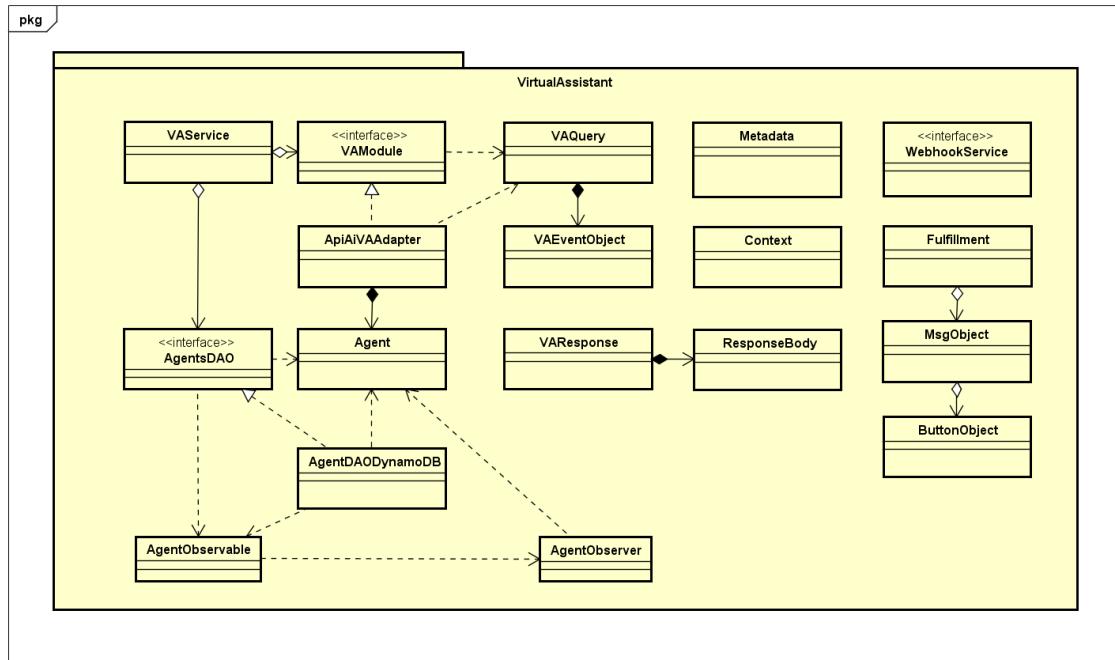


**Figura 12:** Package Back-end::Utility

## 4.12 Back-end::VirtualAssistant

Package contenente le classi e le interfacce che realizzano il microservizio di assistente virtuale . Vengono offerte funzionalità che permettono di:

- interrogare l'assistemte virtuale.



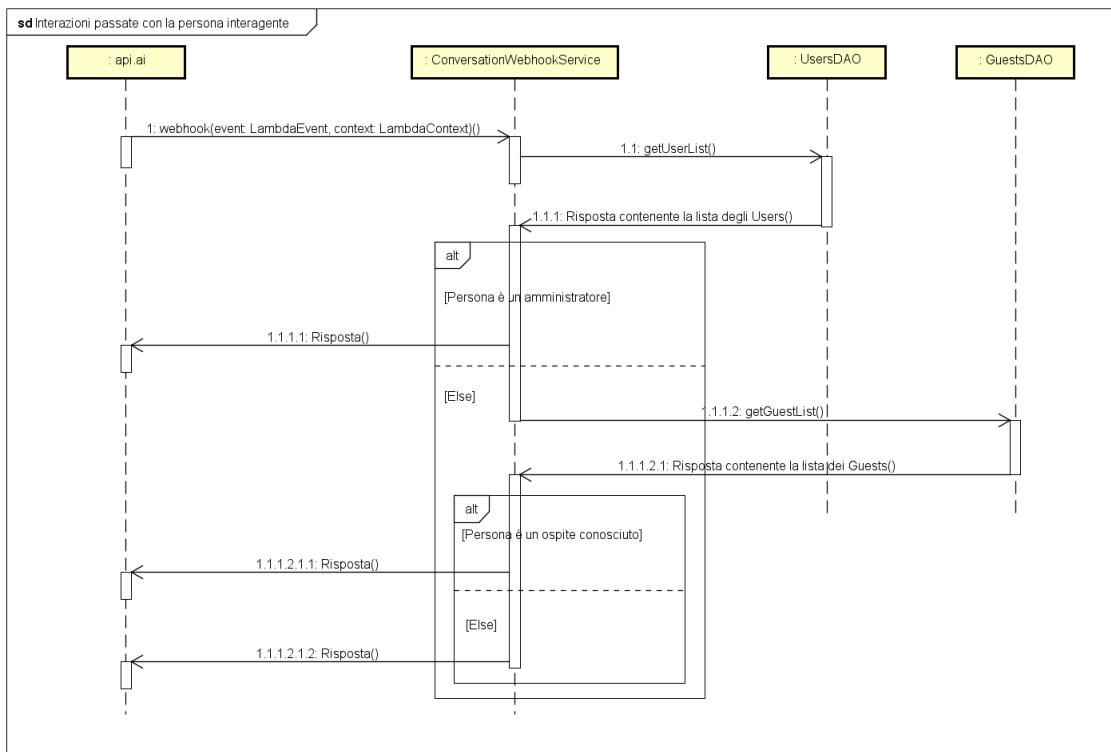
**Figura 13:** Package Back-end::VirtualAssistant

## 5 Diagrammi di sequenza

In questa sezione vengono descritte e rappresentate tramite diagrammi di sequenza UML le principali azioni lato back-end con lo scopo di facilitare la comprensione del funzionamento del sistema. Per quest'ultimo motivo i diagrammi di sequenza non rappresentano l'effettiva realtà ma una sua approssimazione che non rifletterà appieno l'implementazione.

### 5.1 Interazioni passate con la persona interagente

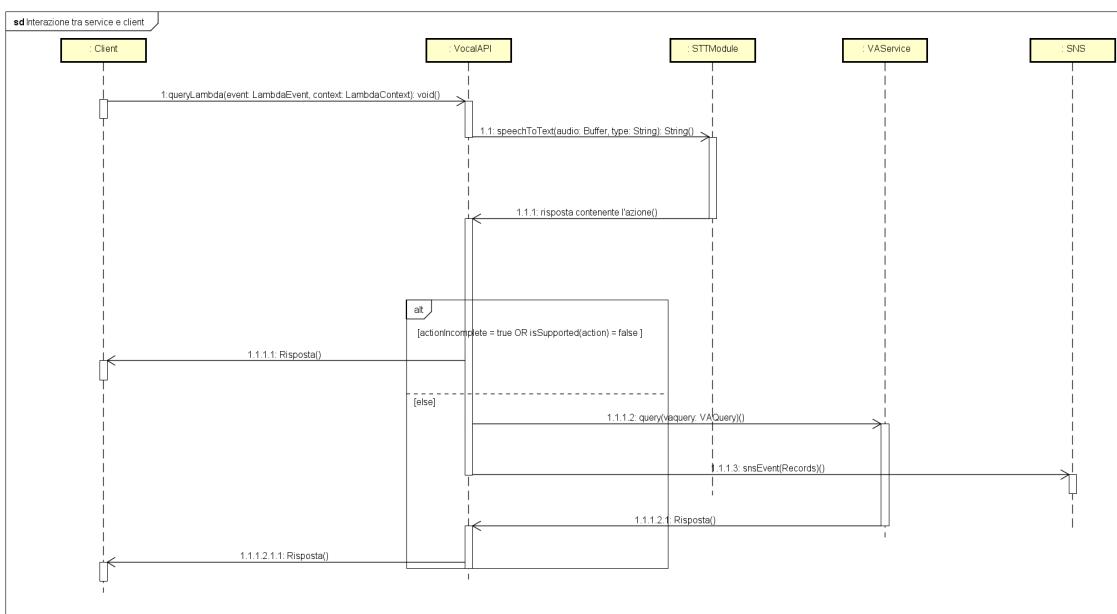
Il diagramma qui riportato rappresenta la chiamata al webhook da parte di api.ai per la ricerca di interazioni passate con la persona interagente. L'interazione inizia con la chiamata del metodo `webhook` fornito dalla classe `ConversationWebhookService` da parte di `api.ai`. Il metodo si occupa di ottenere la lista degli `User` con il metodo `getUserList` fornito dalla classe `UsersDAO`. Una volta ottenuta la lista degli `Users` viene controllato se la persona interagente è un amministratore. Se lo è il `context` della `lambda function` viene settato ad `admin`, in modo che api.ai riconosca l'utente come un potenziale amministratore e gli chieda se vuole entrare nell'area di amministrazione. Se non è un amministratore viene richiesta la lista dei `Guest` attraverso il metodo `getGuestList` fornito dalla classe `GuestsDAO`. Una volta ottenuta la lista viene controllato se la persona interagente è un ospite con cui si ha già avuto una o più interazioni passate. Se ciò è avvenuto il `context accoglienza` viene riempito con l'azienda e i dati della persona con cui l'ospite ha avuto il maggior numero di incontri in passato, e viene chiesto di confermare se la persona indicata è quella a cui l'ospite è effettivamente interessato. Se il suo nome invece non viene trovato nella lista dei `Guests`, la persona interagente verrà trattata come un nuovo ospite.



**Figura 14:** Interazioni passate con la persona interagente

## 5.2 Interazione tra service e client

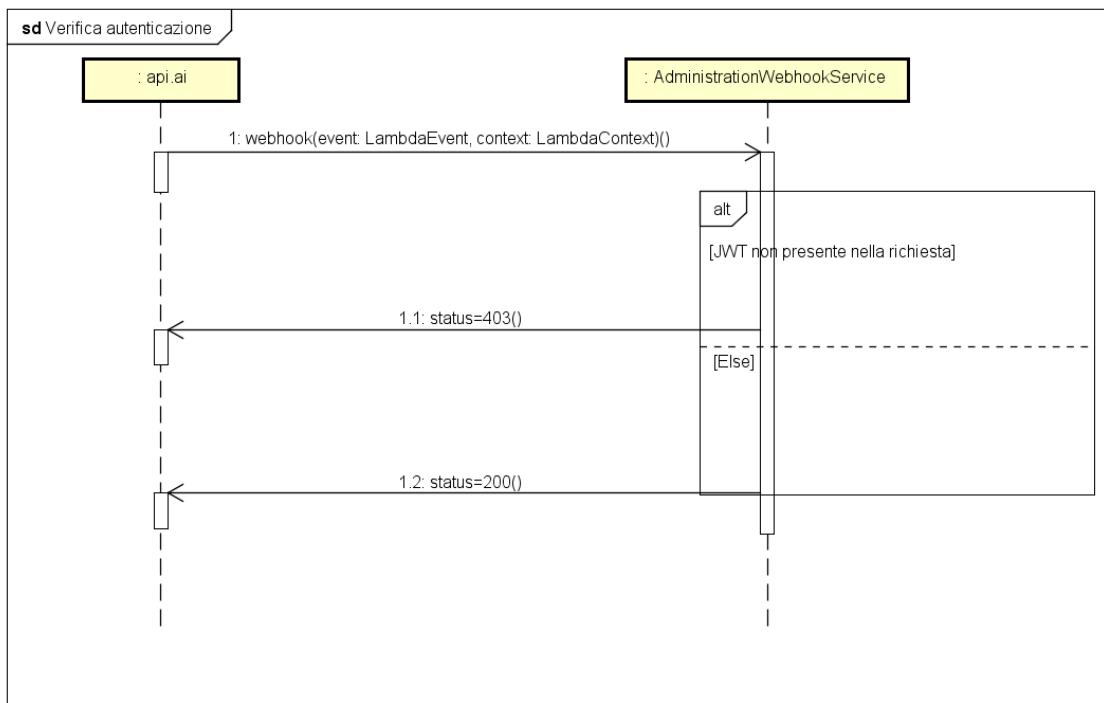
Il diagramma qui riportato rappresenta l'interazione tra service e client per mezzo della chiamata al metodo `queryLambda` fornito dalla classe `VocalAPI`, il quale permette di dedurre il servizio necessario al client vocale e successivamente offrire il servizio qualora il service ne sia in grado. Per il riconoscimento dell'azione viene invocato il metodo `speechToText` della classe `STTModule`, che ritorna l'azione necessaria al client vocale a partire da un file audio. Una volta ottenuta l'azione viene controllato il valore del campo `action` di tale risposta. Nel caso in cui `action` non corrisponda ad una delle azioni supportate, ovvero `action` è un'azione che non richiede operazione da parte del back-end oppure `actionIncomplete` è impostato a true, tale risposta viene rielaborata ed inoltrata al client. Se invece l'action è supportata, il metodo si occupa di eseguire le azioni necessarie utilizzando i metodi privati della classe `VocalAPI`. In quest'ultimo caso viene inoltre pubblicato un messaggio su un topic di `SNS`, utilizzando il metodo `publish`, in modo che sia possibile registrare i dati relativi a tali interazioni e mandare le notifiche ai membri interessati.



**Figura 15:** Interazione tra service e client

### 5.3 Verifica autenticazione

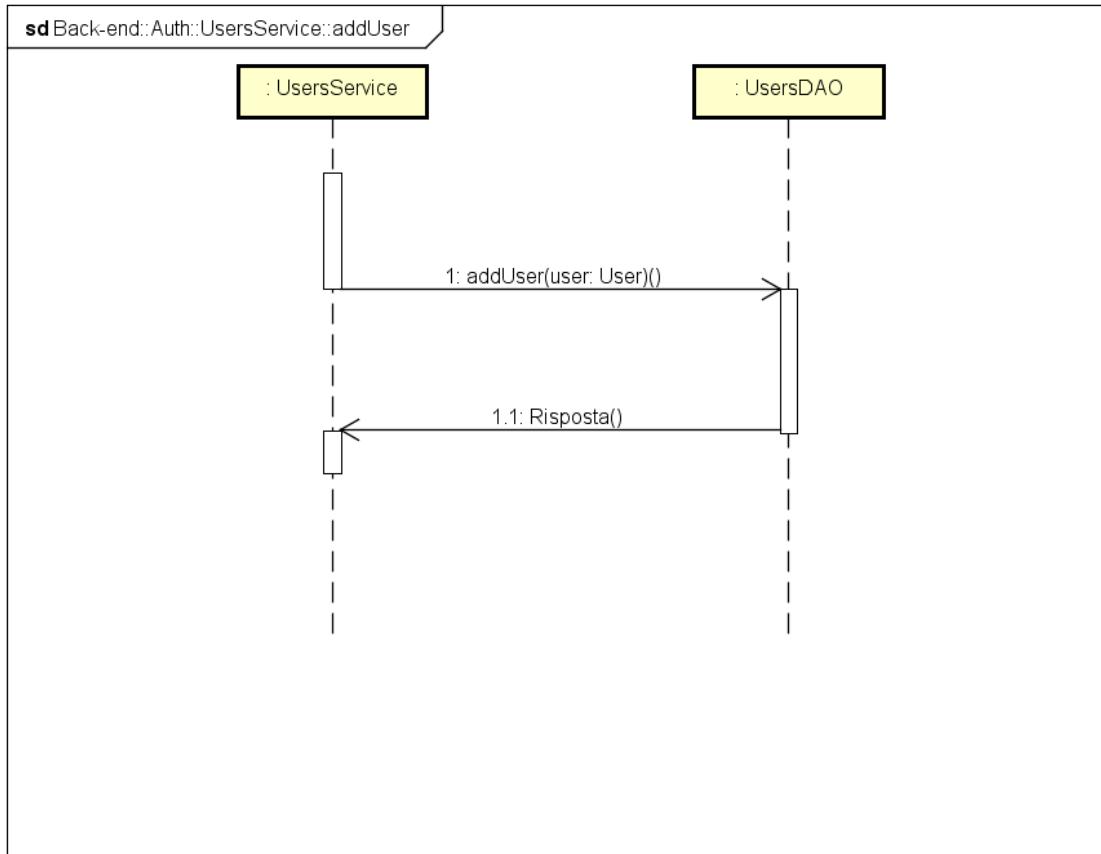
Il diagramma qui riportato rappresenta la verifica di un'autenticazione ad ogni interazione dell'agente di amministrazione per via del webhook fornito dalla classe `AdministrationWebhookService`. Tale metodo si occupa di verificare che nella richiesta sia presente un JSON Web Token (JWT) che confermi un'autenticazione avvenuta con successo. In caso di mancata autenticazione, il campo `status` della risposta sarà impostato a 403. Nel caso in cui il token sia presente e valido, ovvero che la firma sia valida ed il token non sia scaduto, tale campo sarà invece impostato a 200, ed il campo `speech` della risposta sarà copiato da `fulfillment.speech` della richiesta, risultando quindi in una risposta uguale a quella definita nell'agente di api.ai.



**Figura 16:** Verifica autenticazione

#### 5.4 Back-end::Auth::UserService::addUser

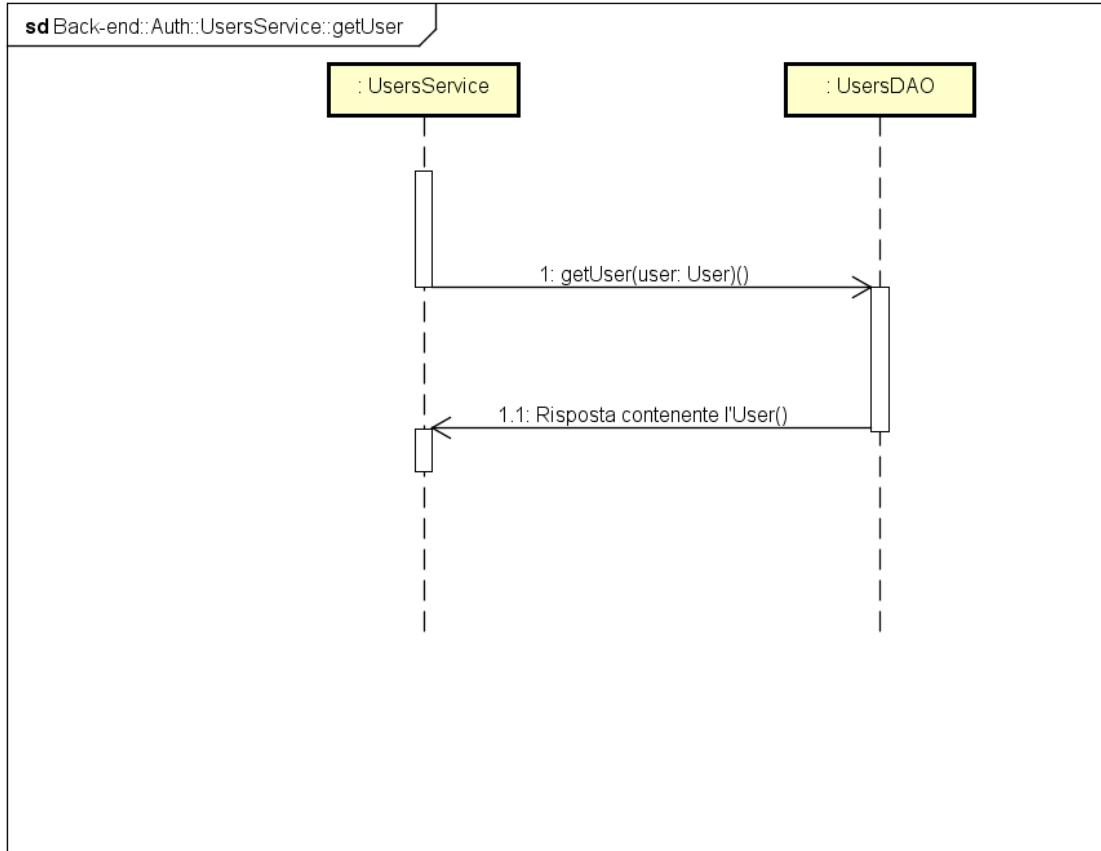
Il diagramma qui riportato rappresenta l'implementazione della lambda function che si occupa di aggiungere un **User** al sistema attraverso il metodo **addUser**.



**Figura 17:** Back-end::Auth::UserService::addUser

## 5.5 Back-end::Auth::UserService::getUser

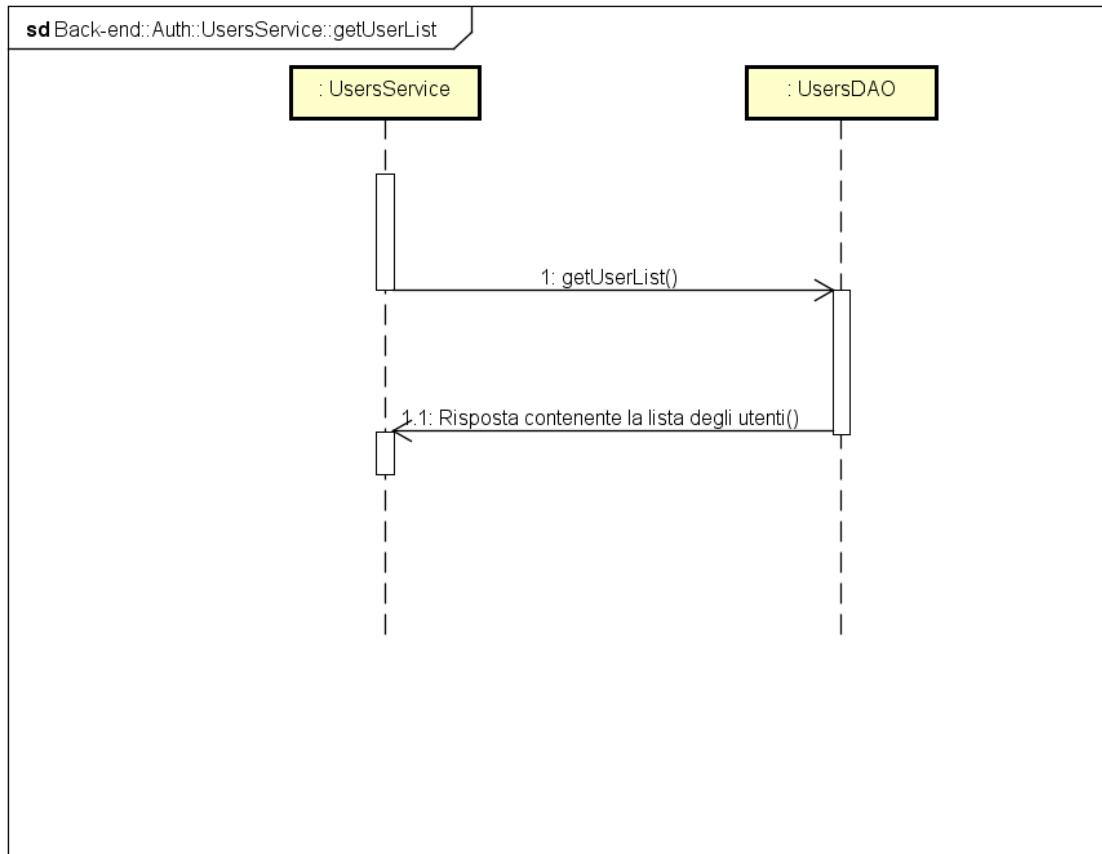
Il diagramma qui riportato rappresenta l'implementazione della lambda function che si occupa di ottenere un **User** del sistema attraverso il metodo **getUser**.



**Figura 18:** Back-end::Auth::UserService::getUser

## 5.6 Back-end::Auth::UserService::getUserList

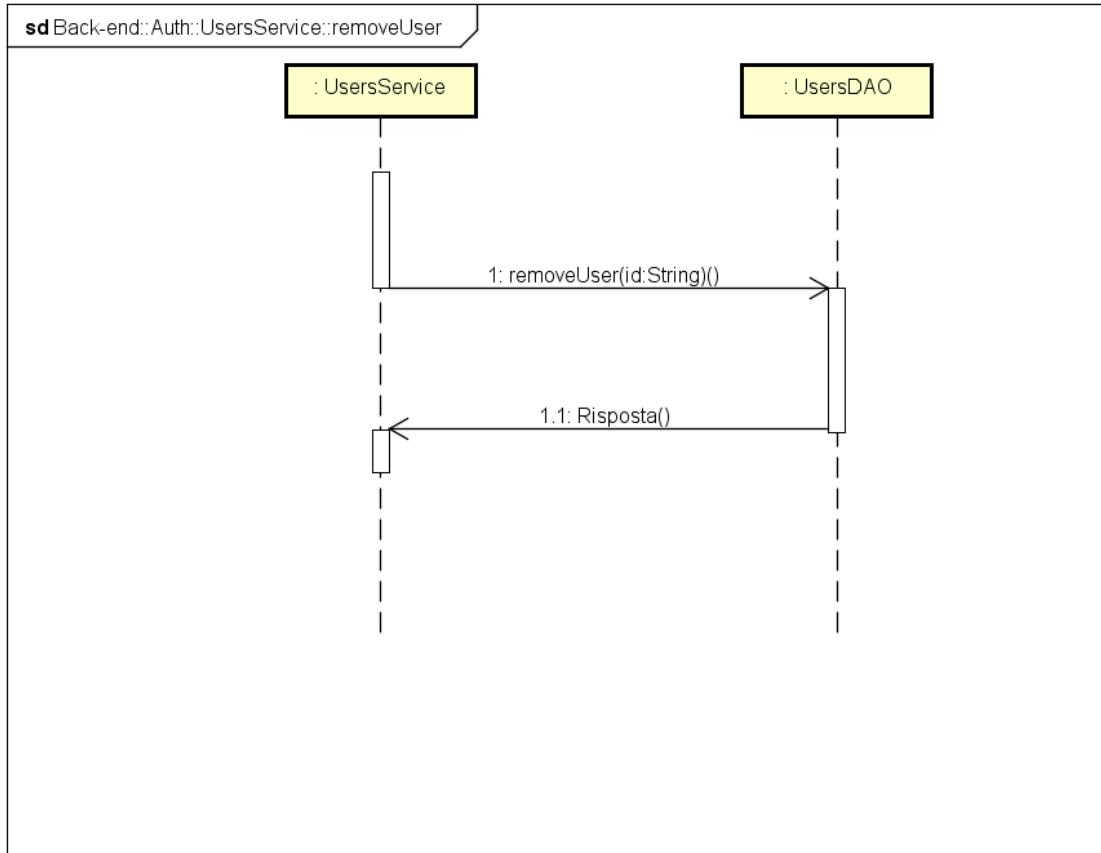
Il diagramma qui riportato rappresenta l'implementazione della lambda function che si occupa di ottenere la lista degli User del sistema attraverso il metodo `getUserList`.



**Figura 19:** Back-end::Auth::UserService::getUserList

### 5.7 Back-end::Auth::UsersService::removeUser

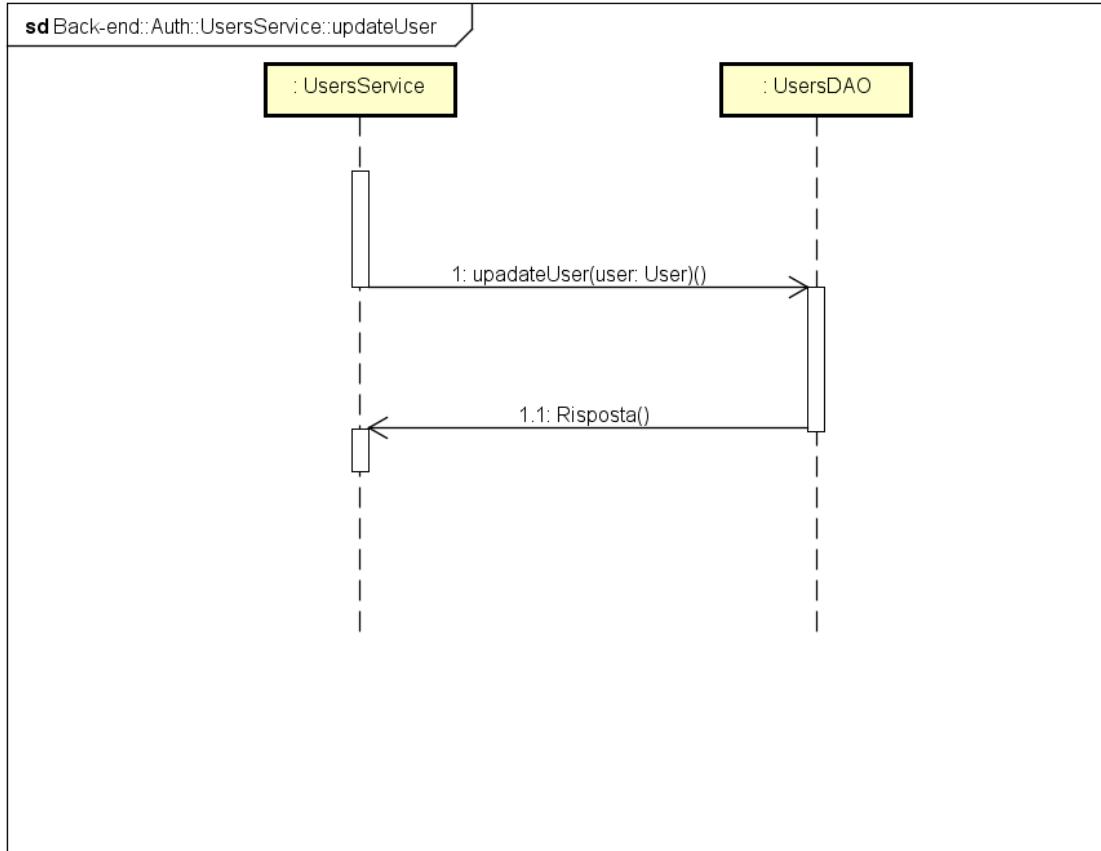
Il diagramma qui riportato rappresenta l'implementazione della lambda function che si occupa di rimuovere un **User** dal sistema attraverso il metodo **removeUser**.



**Figura 20:** Back-end::Auth::UsersService::removeUser

## 5.8 Back-end::Auth::UserService::updateUser

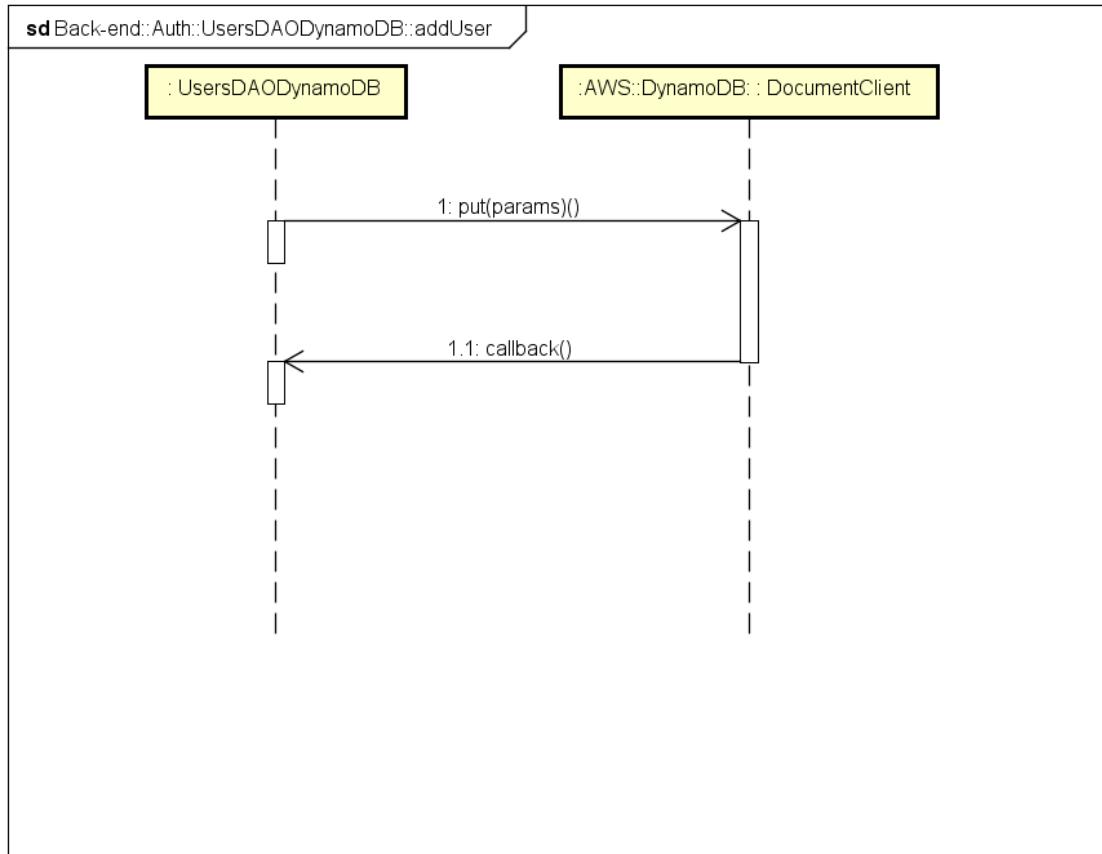
Il diagramma qui riportato rappresenta l'implementazione della lambda function che si occupa di modificare un **User** del sistema attraverso il metodo **updateUser**.



**Figura 21:** Back-end::Auth::UserService::updateUser

### 5.9 Back-end::Auth::UsersDAODynamoDBaddUser

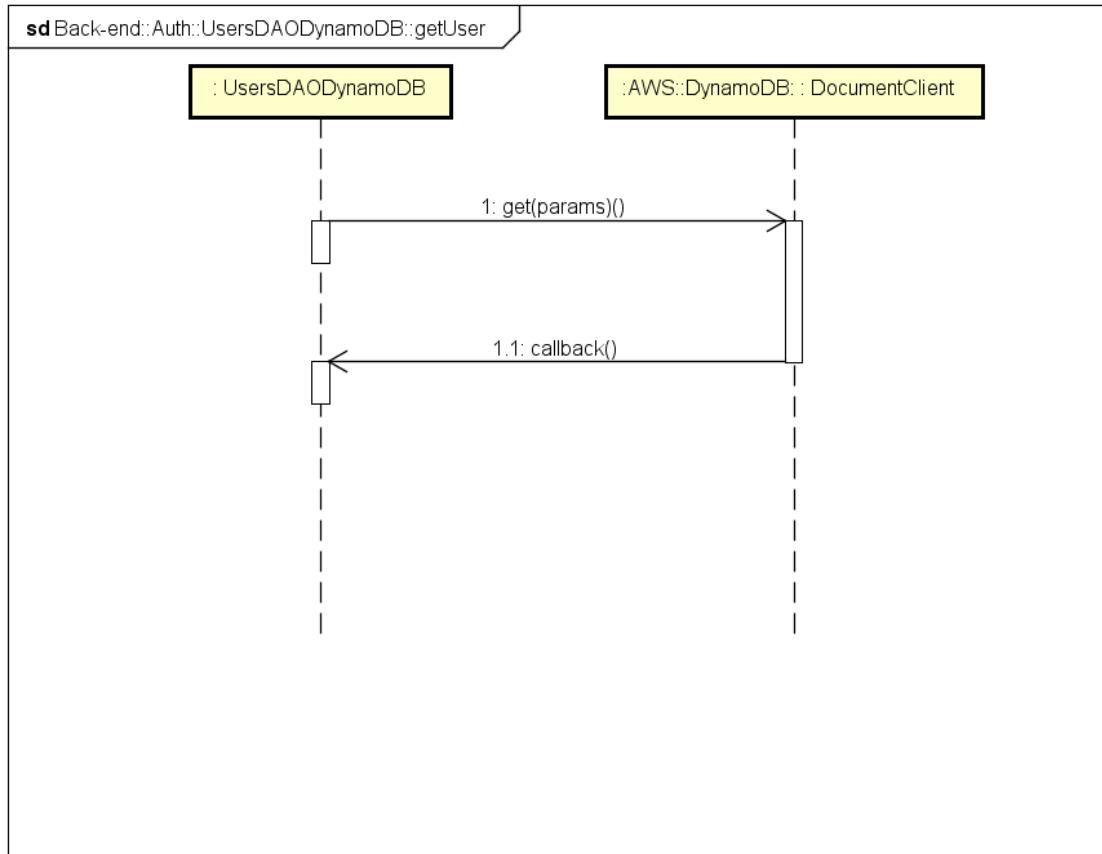
Il diagramma qui riportato rappresenta l'aggiunta di un `User` al database attraverso il metodo `put` del `DocumentClient` di `DynamoDB`, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback.



**Figura 22:** Back-end::Auth::UsersDAODynamoDBaddUser

### 5.10 Back-end::Auth::UsersDAO::DynamoDB::getUser

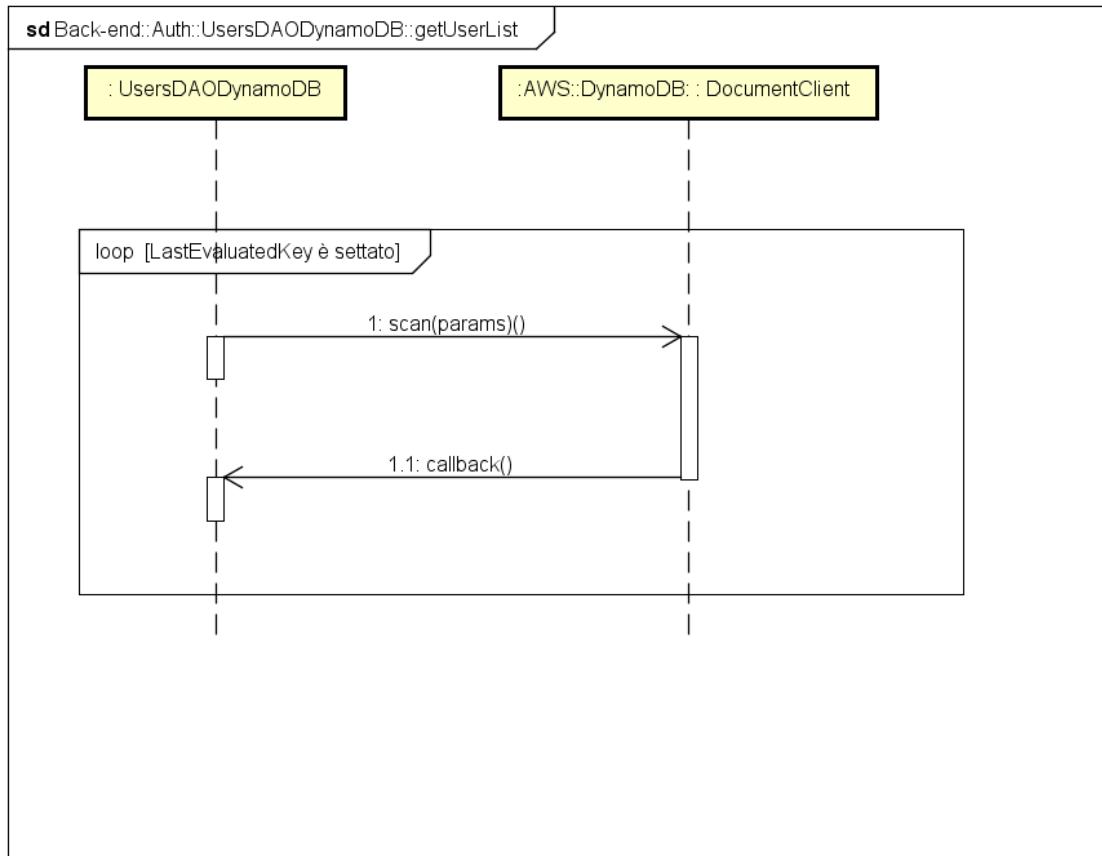
Il diagramma qui riportato rappresenta l'ottenimento di un **User** dal database attraverso il metodo **get** del **DocumentClient** di **DynamoDB**, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback.



**Figura 23:** Back-end::Auth::UsersDAO::DynamoDB::getUser

### 5.11 Back-end::Auth::UsersDAO::DynamoDB::getUserList

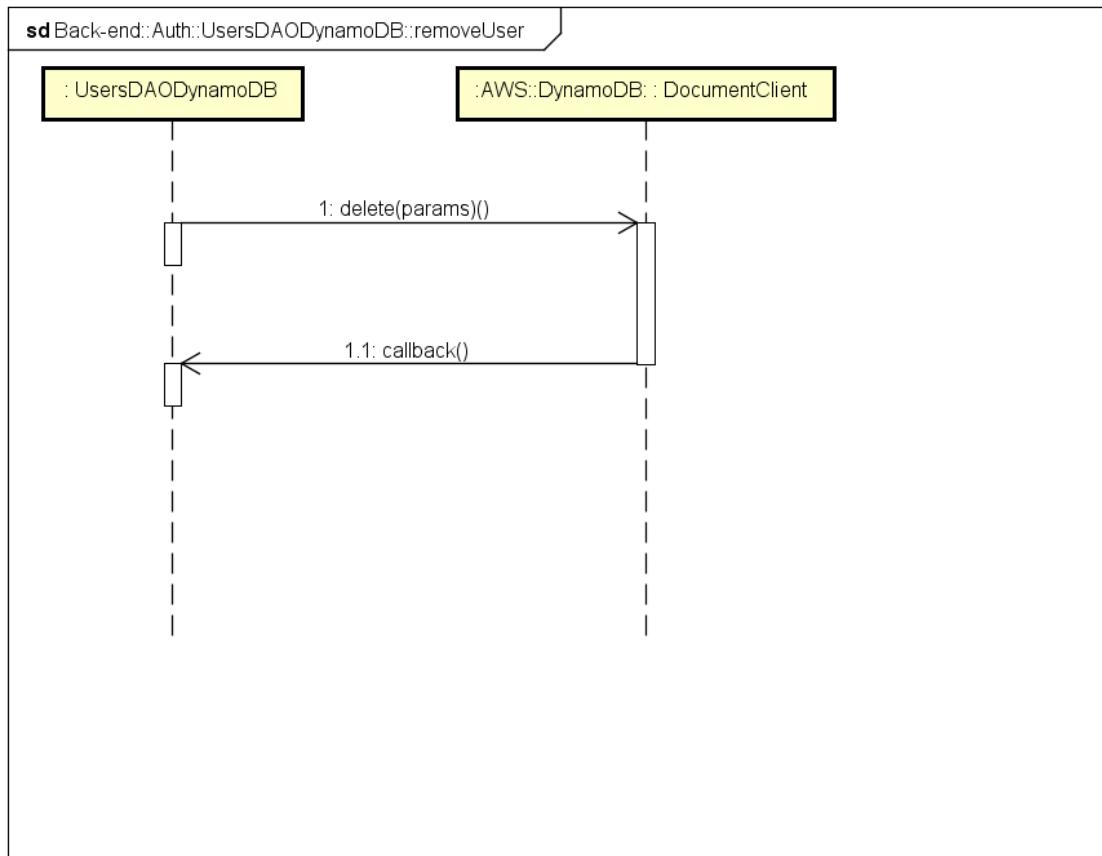
Il diagramma qui riportato rappresenta l'ottenimento della lista di User dal database attraverso il metodo `scan` del `DocumentClient` di `DynamoDB`, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback. Poichè il metodo `scan` del `DocumentClient` permette al più il ritorno di una lista delle dimensioni di 1MB, se il campo `LastEvaluatedKey` è settato allora non tutti gli `User` sono stati ritornati, e quindi è necessario rieseguire il metodo `scan` fornendo come parametro d'ingresso la chiave da cui ripartire per l'estrazione dei dati. Se invece tale campo non è settato allora è stata ritornata l'intera lista.



**Figura 24:** Back-end::Auth::UsersDAO::DynamoDB::getUserList

### 5.12 Back-end::Auth::UsersDAO::removeUser

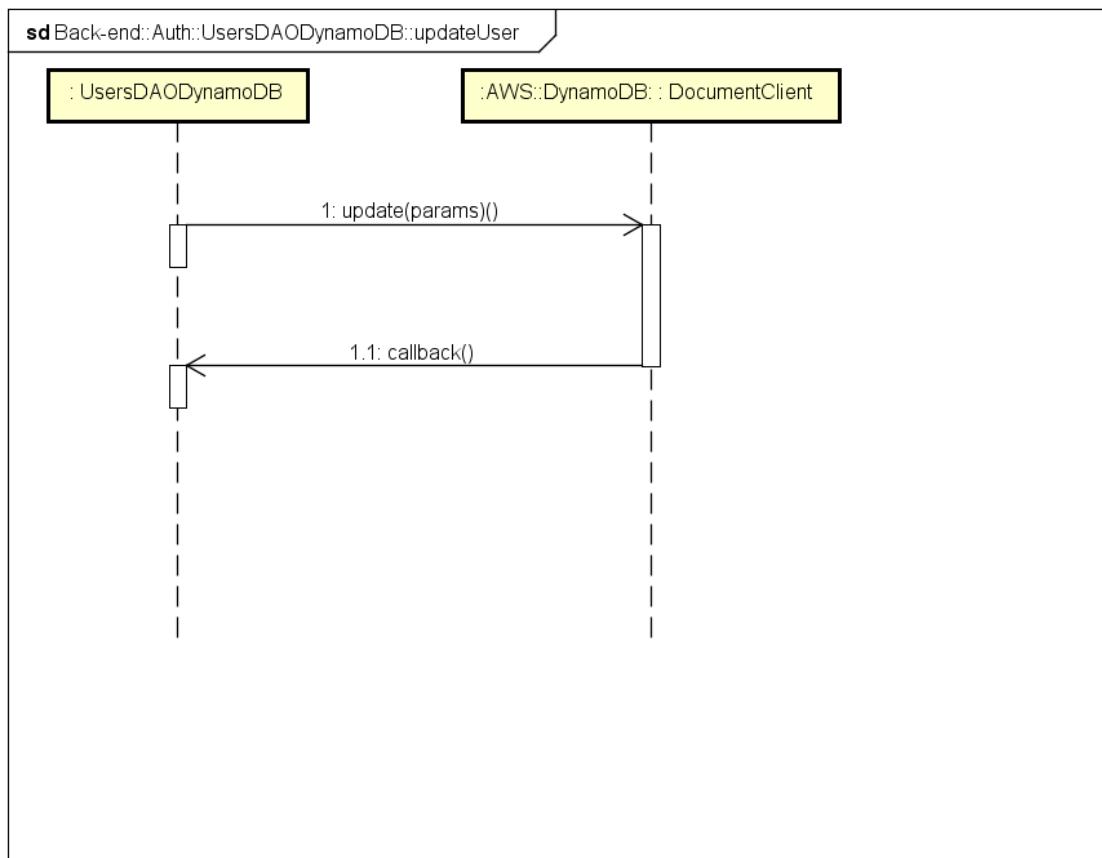
Il diagramma qui riportato rappresenta la rimozione di un **User** dal database attraverso il metodo **delete** del **DocumentClient** di **DynamoDB**, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback.



**Figura 25:** Back-end::Auth::UsersDAO::removeUser

### 5.13 Back-end::Auth::UsersDAO::DynamoDB::updateUser

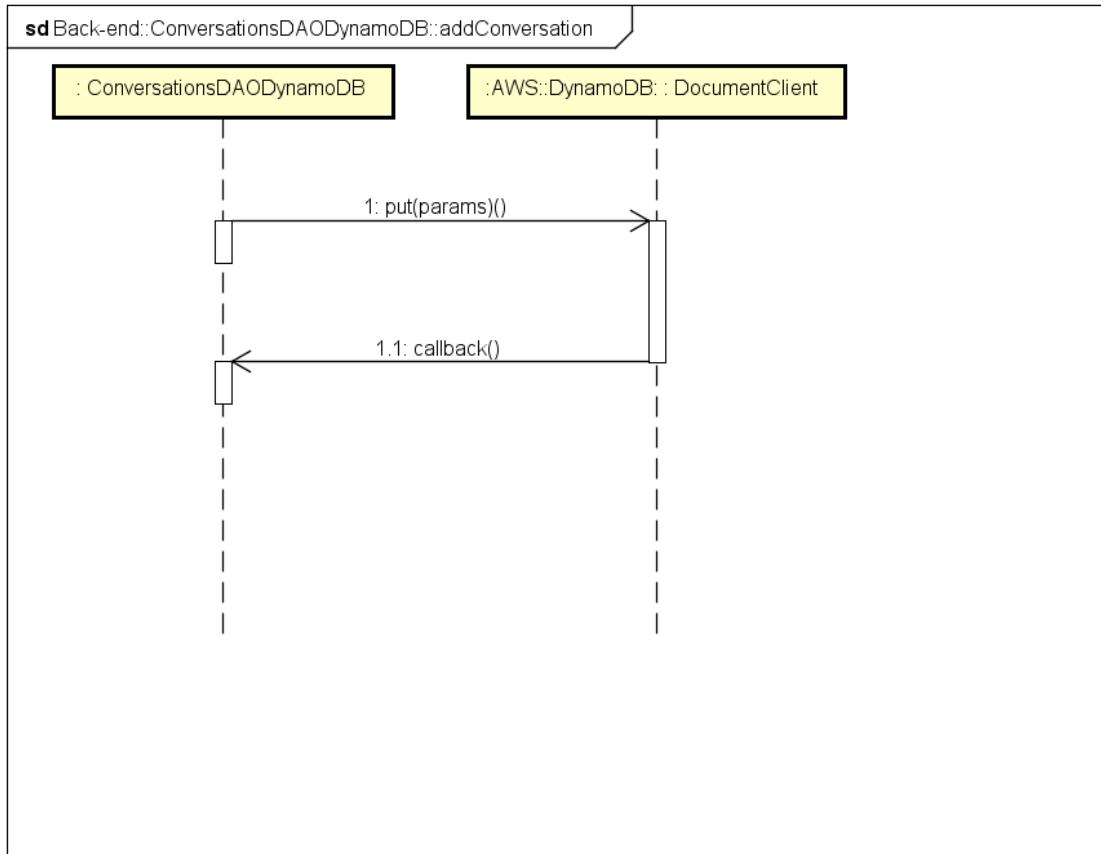
Il diagramma qui riportato rappresenta la modifica di un **User** del database attraverso il metodo **update** del **DocumentClient** di **DynamoDB**, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback.



**Figura 26:** Back-end::Auth::UsersDAO::DynamoDB::updateUser

### 5.14 Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::addConversation

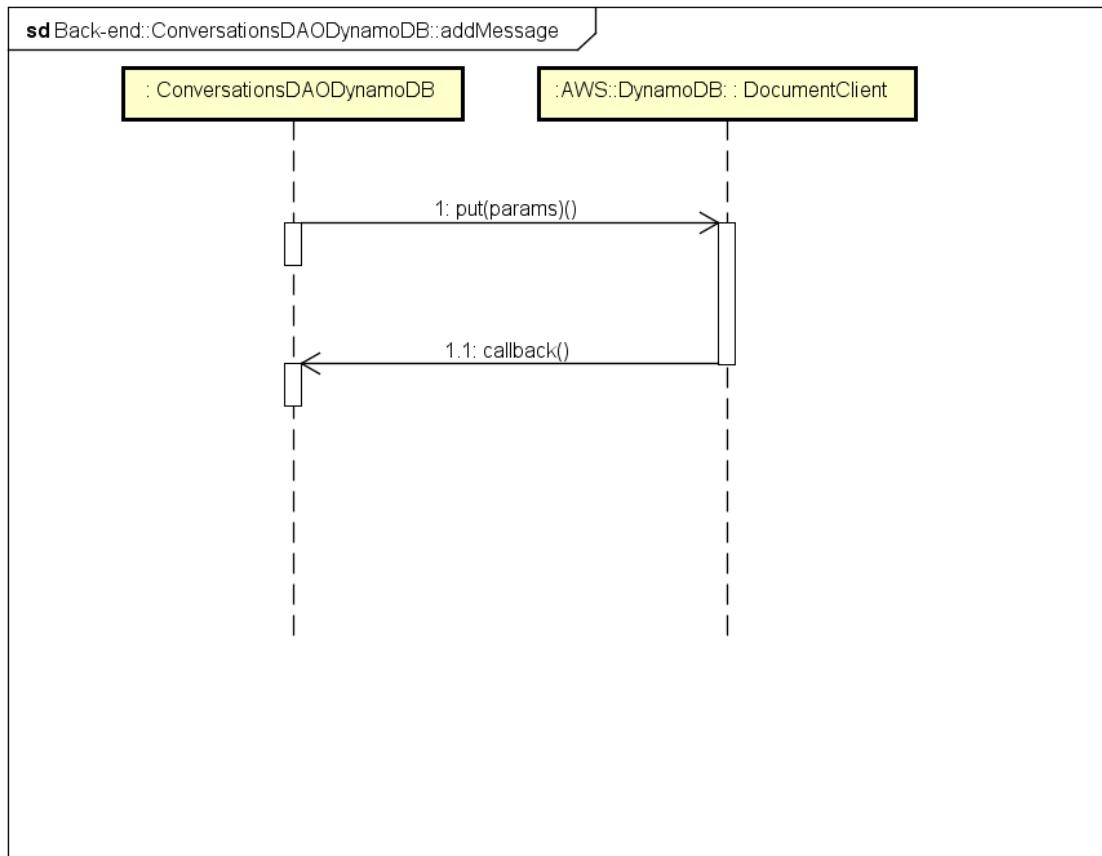
Il diagramma qui riportato rappresenta l'aggiunta di una Conversation al database attraverso il metodo put del DocumentClient di DynamoDB, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback.



**Figura 27:** Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::addConversation

### 5.15 Back-end::ConversationsDAO::addMessage

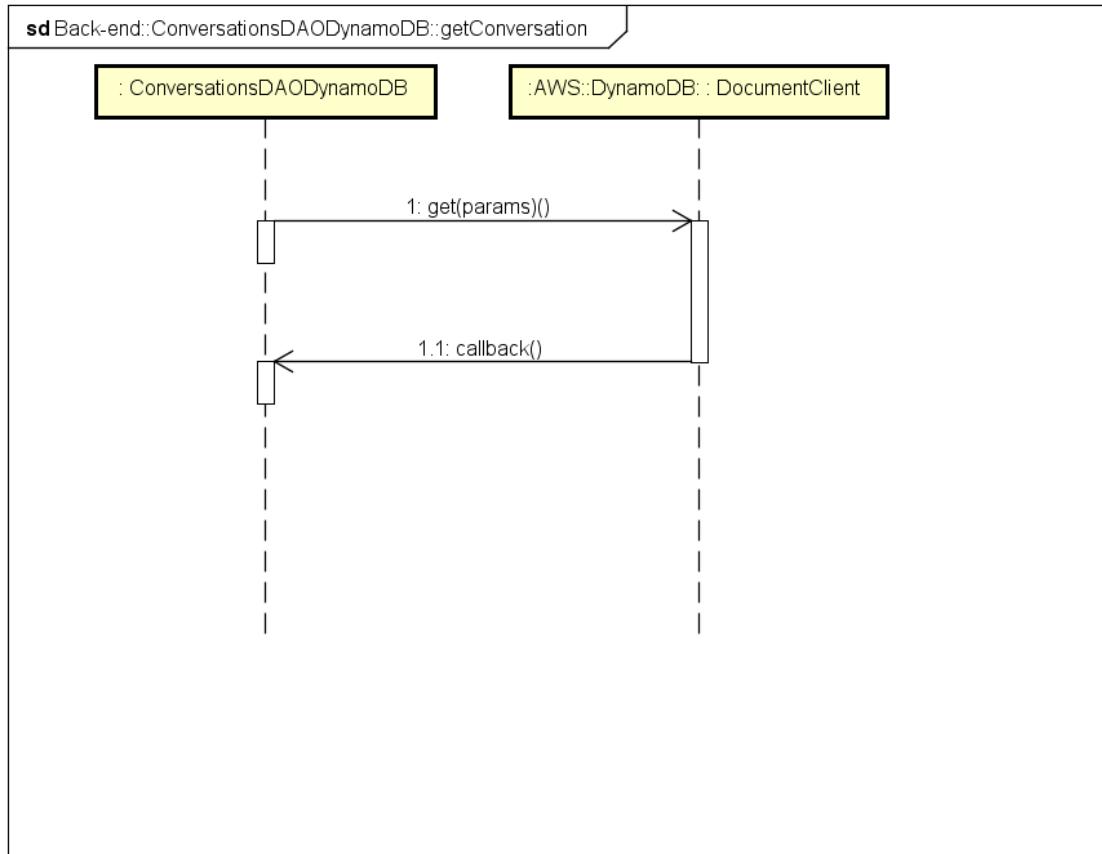
Il diagramma qui riportato rappresenta l'aggiunta di un **Message** al database attraverso il metodo `put` del `DocumentClient` di `DynamoDB`, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback.



**Figura 28:** Back-end::ConversationsDAO::addMessage

### 5.16 Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::getConversation

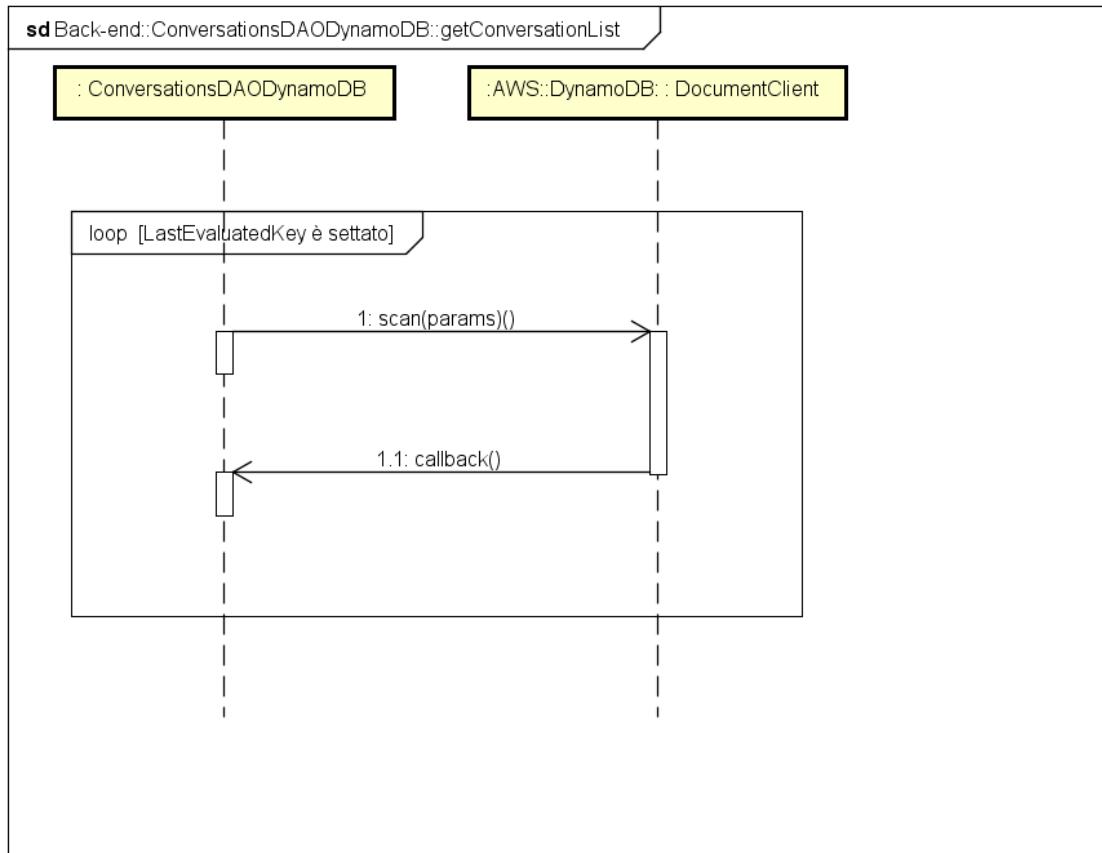
Il diagramma qui riportato rappresenta l'ottenimento di una Conversation dal database attraverso il metodo `get` del `DocumentClient` di DynamoDB, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback.



**Figura 29:** Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::getConversation

### 5.17 Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::getConversationList

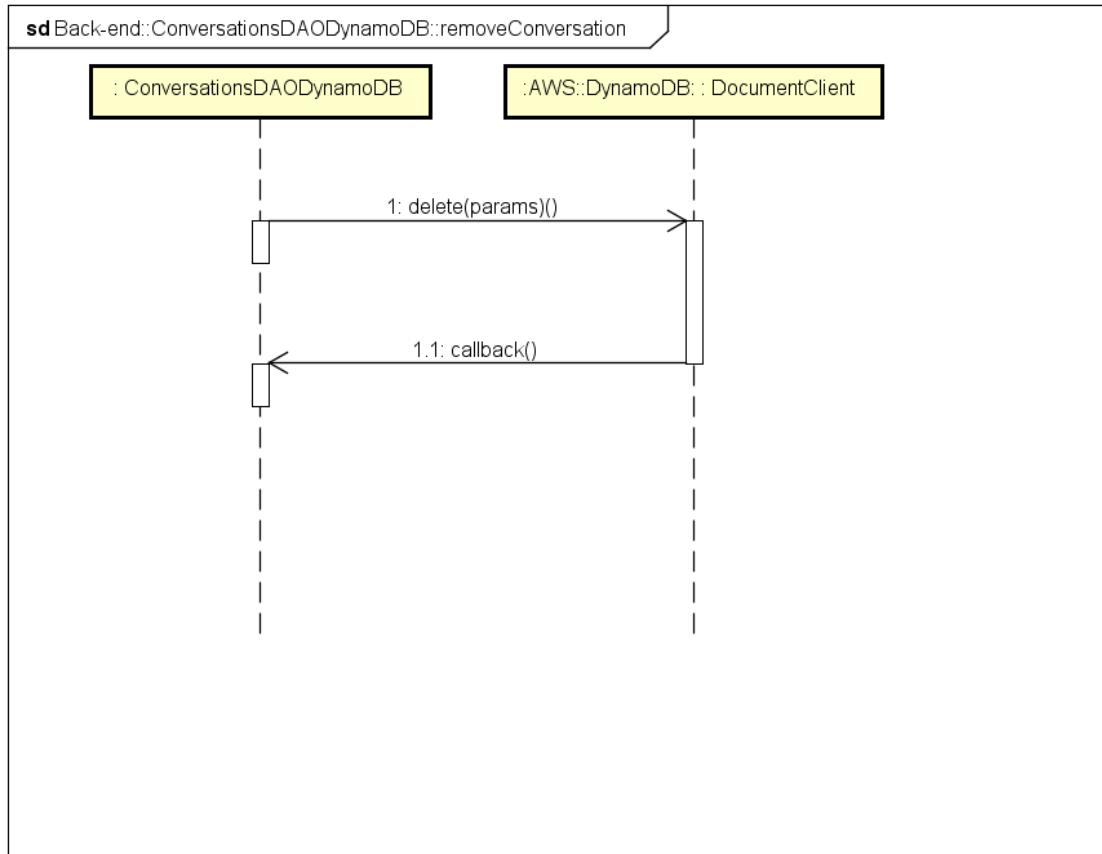
Il diagramma qui riportato rappresenta l'ottenimento della lista di Conversation dal database attraverso il metodo `scan` del `DocumentClient` di DynamoDB, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback. Poichè il metodo `scan` del `DocumentClient` permette al più il ritorno di una lista delle dimensioni di 1MB, se il campo `LastEvaluatedKey` è settato allora non tutti le `Conversation` sono state ritornate, e quindi è necessario rieseguire il metodo `scan` fornendo come parametro d'ingresso la chiave da cui ripartire per l'estrazione dei dati. Se invece tale campo non è settato allora è stata ritornata l'intera lista.



**Figura 30:** Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::getConversationList

### 5.18 Back-end::ConversationsDAO::removeConversation

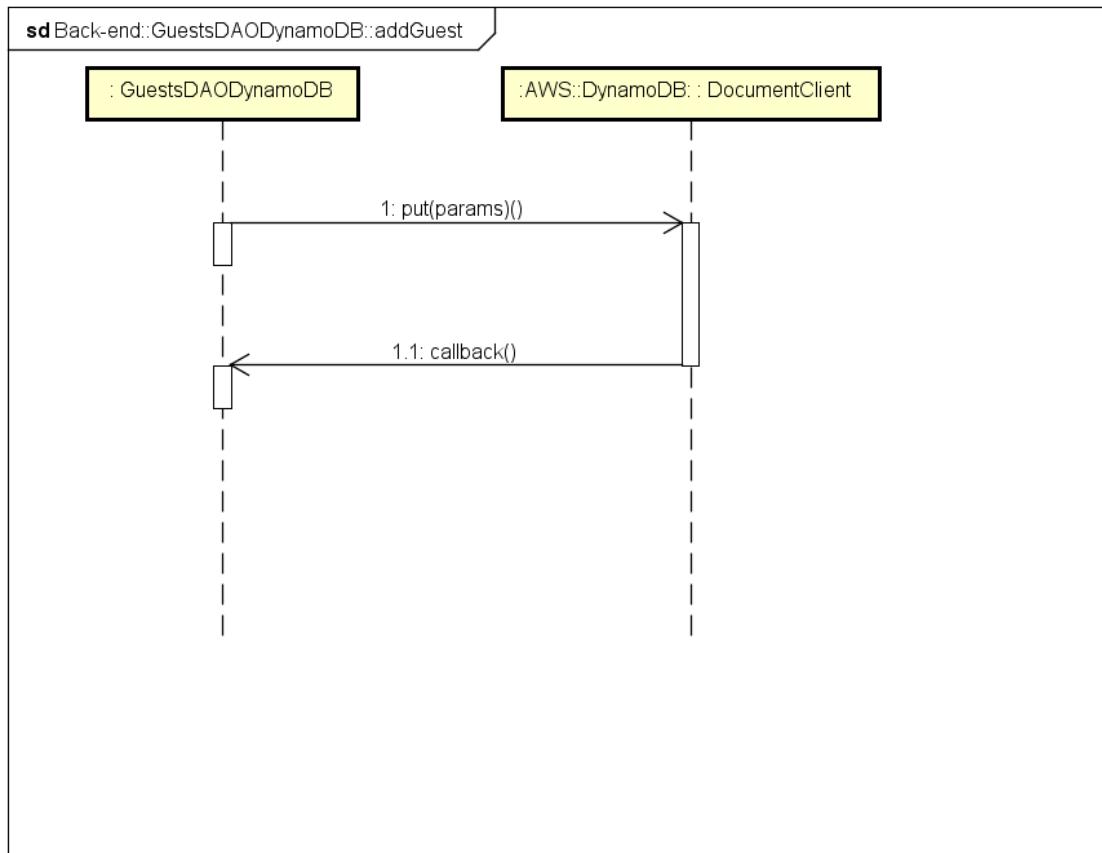
Il diagramma qui riportato rappresenta la rimozione di una Conversation dal database attraverso il metodo `delete` del `DocumentClient` di DynamoDB, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback.



**Figura 31:** Back-end::ConversationsDAO::removeConversation

### 5.19 Back-end::GuestsDAO::addGuest

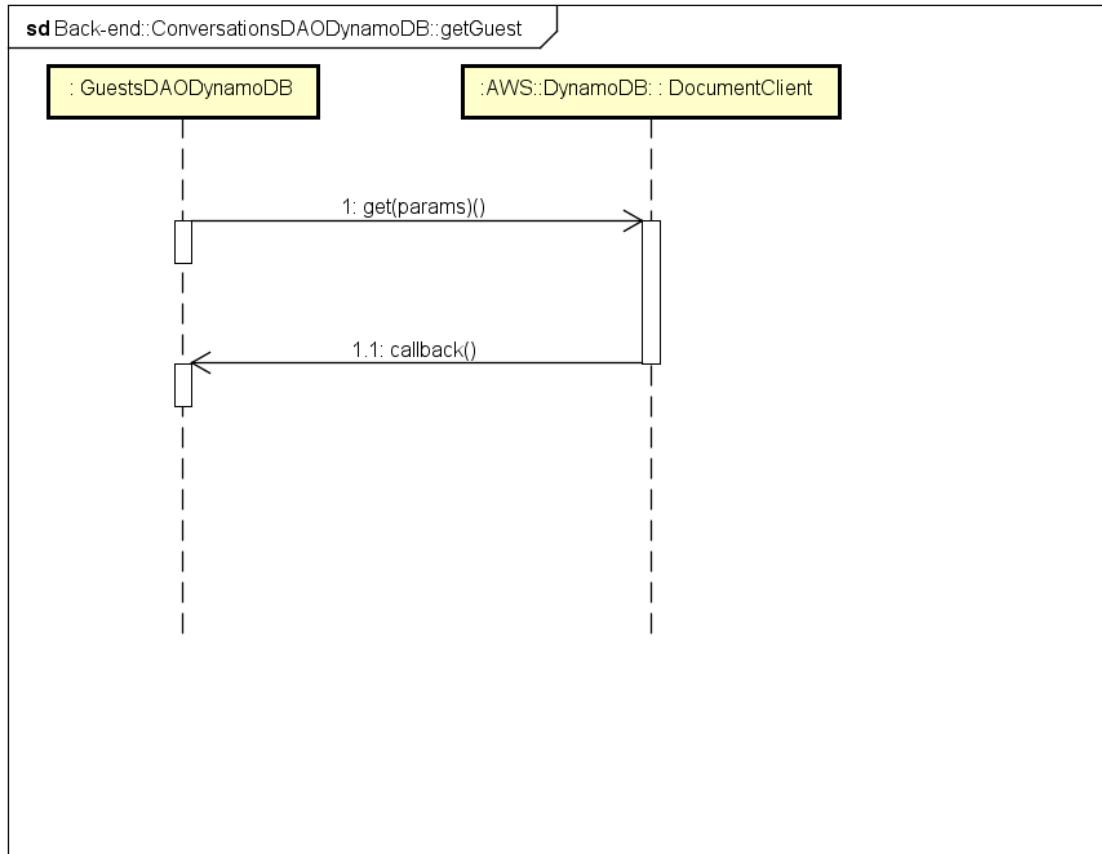
Il diagramma qui riportato rappresenta l'aggiunta di un **Guest** al database attraverso il metodo `add` del `DocumentClient` di `DynamoDB`, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback.



**Figura 32:** Back-end::GuestsDAO::addGuest

## 5.20 Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::getGuest

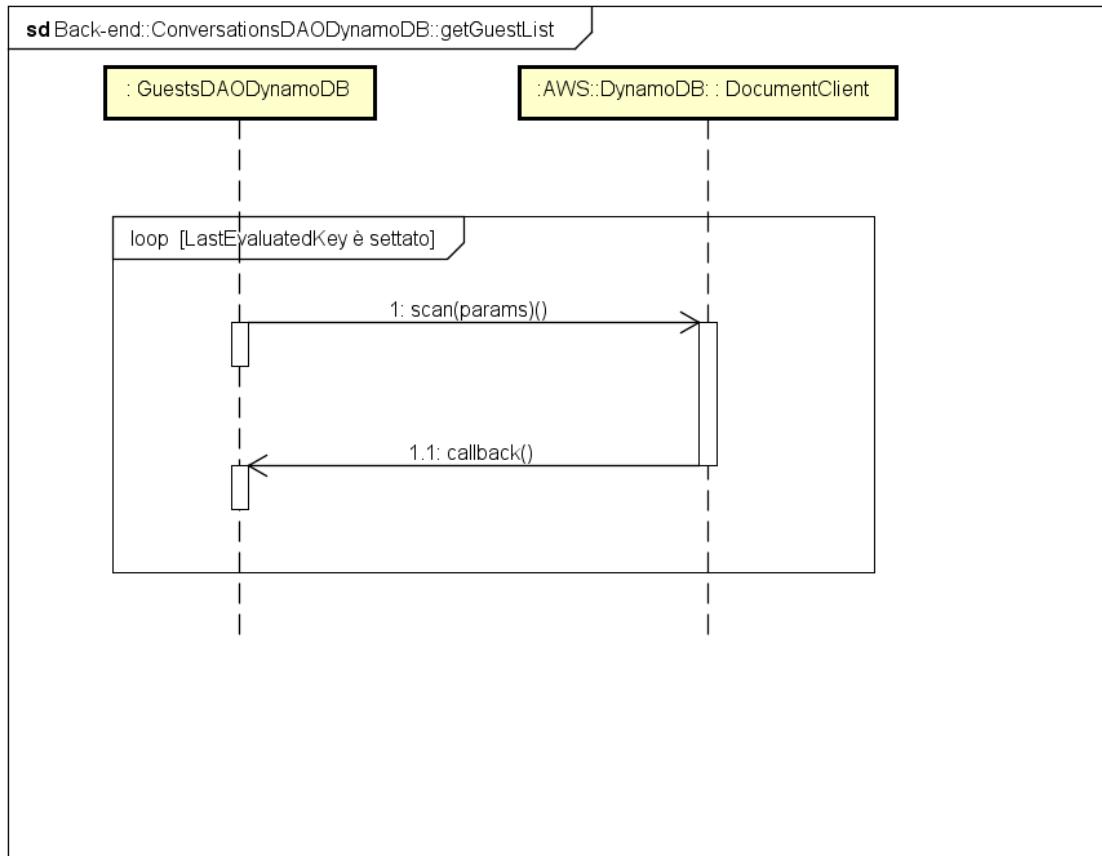
Il diagramma qui riportato rappresenta l'ottenimento di un **Guest** dal database attraverso il metodo **get** del **DocumentClient** di **DynamoDB**, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback.



**Figura 33:** Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::getGuest

### 5.21 Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::getGuestList

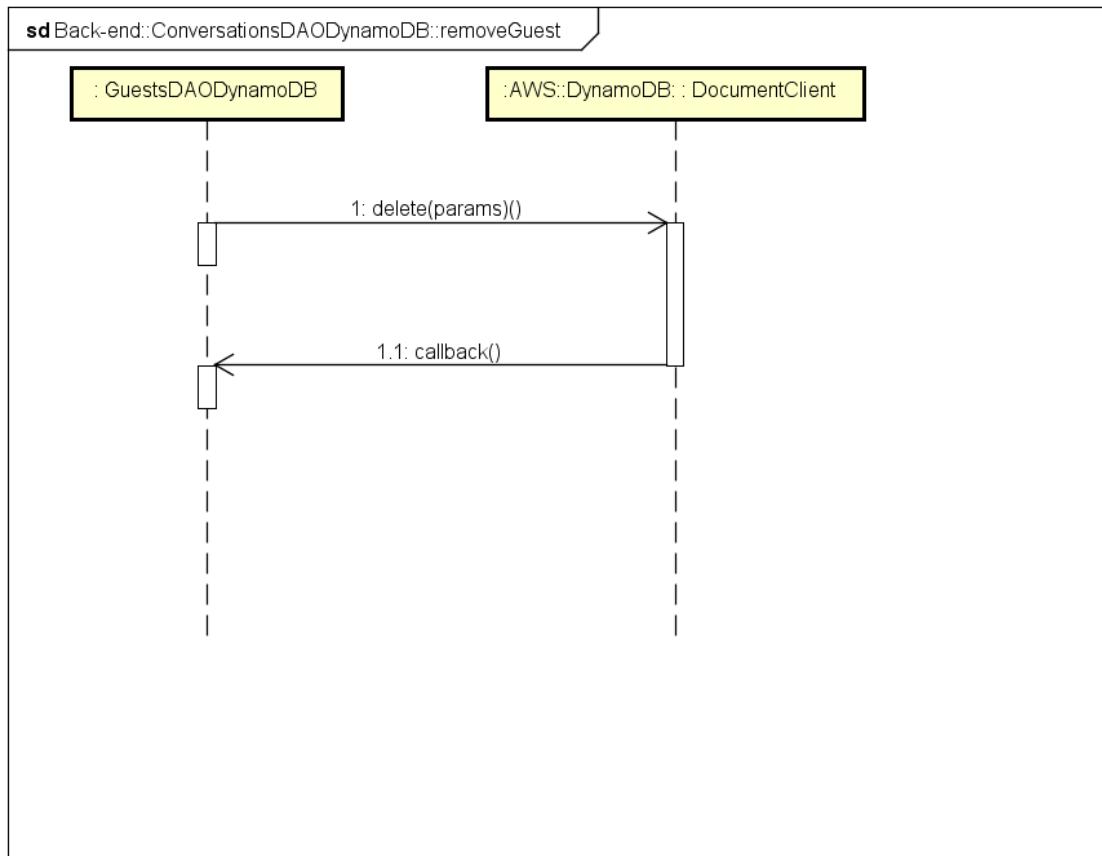
Il diagramma qui riportato rappresenta l'ottenimento della lista di Guest dal database attraverso il metodo `scan` del `DocumentClient` di DynamoDB, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback. Poichè il metodo `scan` del `DocumentClient` permette al più il ritorno di una lista delle dimensioni di 1MB, se il campo `LastEvaluatedKey` è settato allora non tutti i Guest sono stati ritornati, e quindi è necessario rieseguire il metodo `scan` fornendo come parametro d'ingresso la chiave da cui ripartire per l'estrazione dei dati. Se invece tale campo non è settato allora è stata ritornata l'intera lista.



**Figura 34:** Back-end::ConversationsDAO::DynamoDB::getGuestList

### 5.22 Back-end::ConversationsDAO::removeGuest

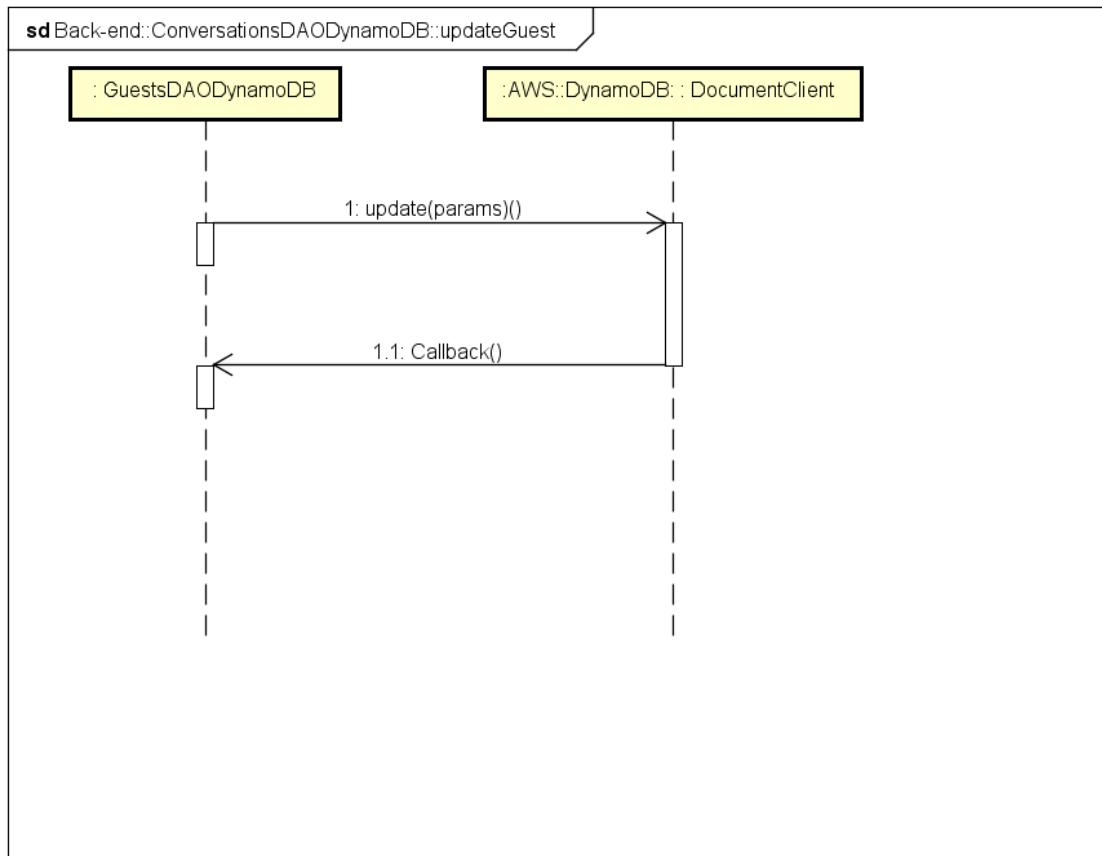
Il diagramma qui riportato rappresenta la rimozione di un **Guest** dal database attraverso il metodo `delete` del `DocumentClient` di DynamoDB, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback.



**Figura 35:** Back-end::ConversationsDAO::removeGuest

### 5.23 Back-end::ConversationsDAO::updateGuest

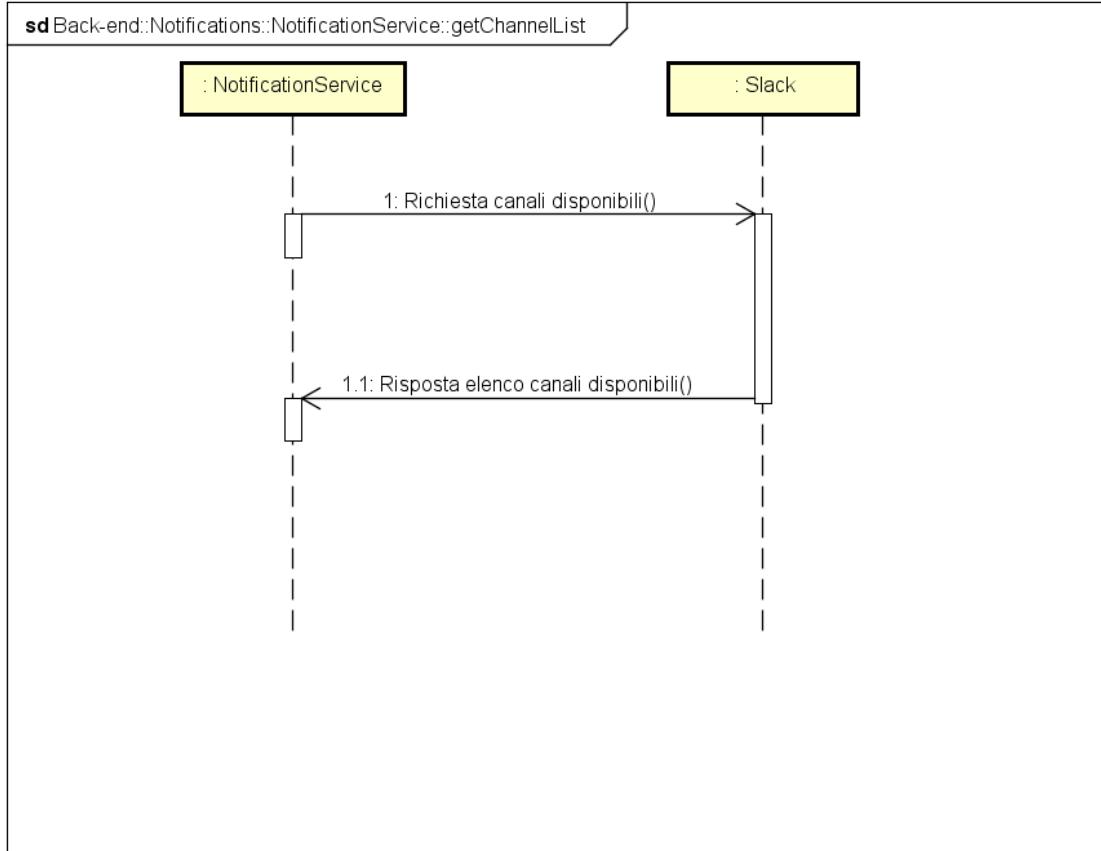
Il diagramma qui riportato rappresenta la modifica di un **Guest** del database attraverso il metodo **update** del **DocumentClient** di **DynamoDB**, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback.



**Figura 36:** Back-end::ConversationsDAO::updateGuest

### 5.24 Back-end::Notifications::NotificationService::getChannelList

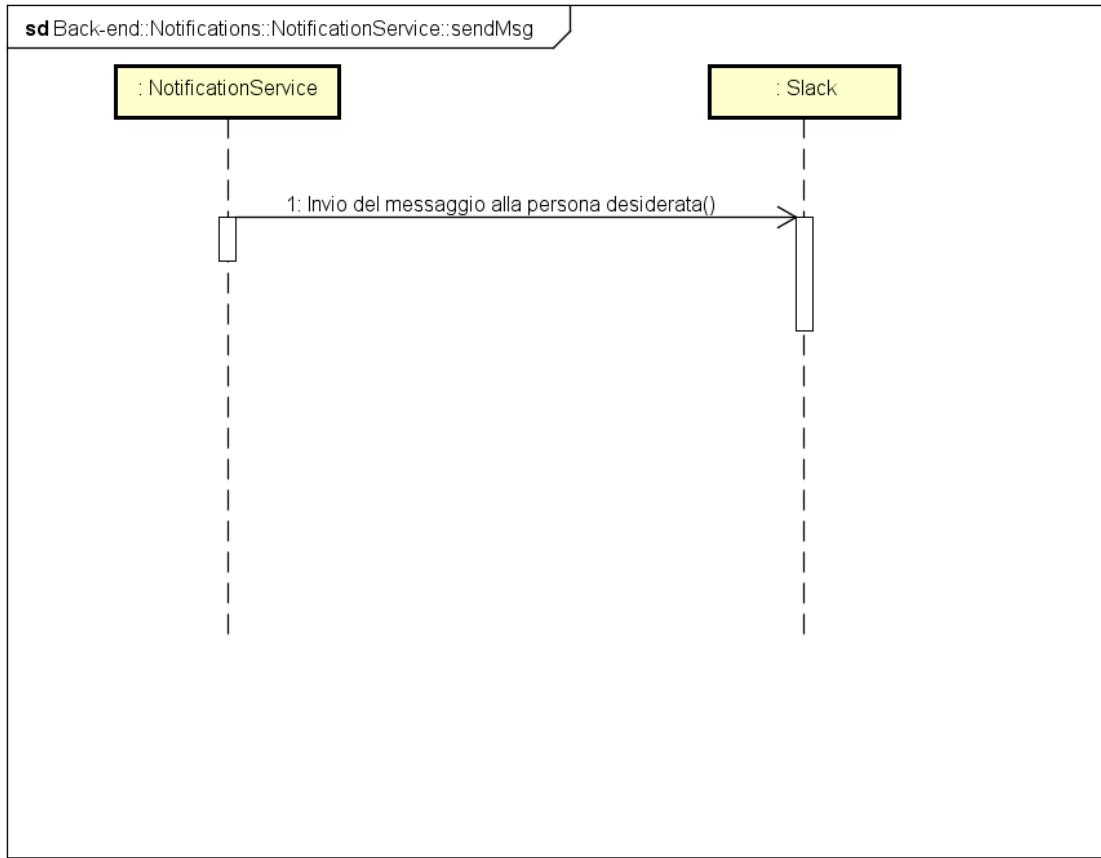
Il diagramma qui riportato rappresenta la richiesta dei canali disponibili al servizio esterno Slack, utilizzando il metodo `channels.list` messo a disposizione da Slack.



**Figura 37:** Back-end::Notifications::NotificationService::getChannelList

### 5.25 Back-end::Notifications::NotificationService::sendMsg

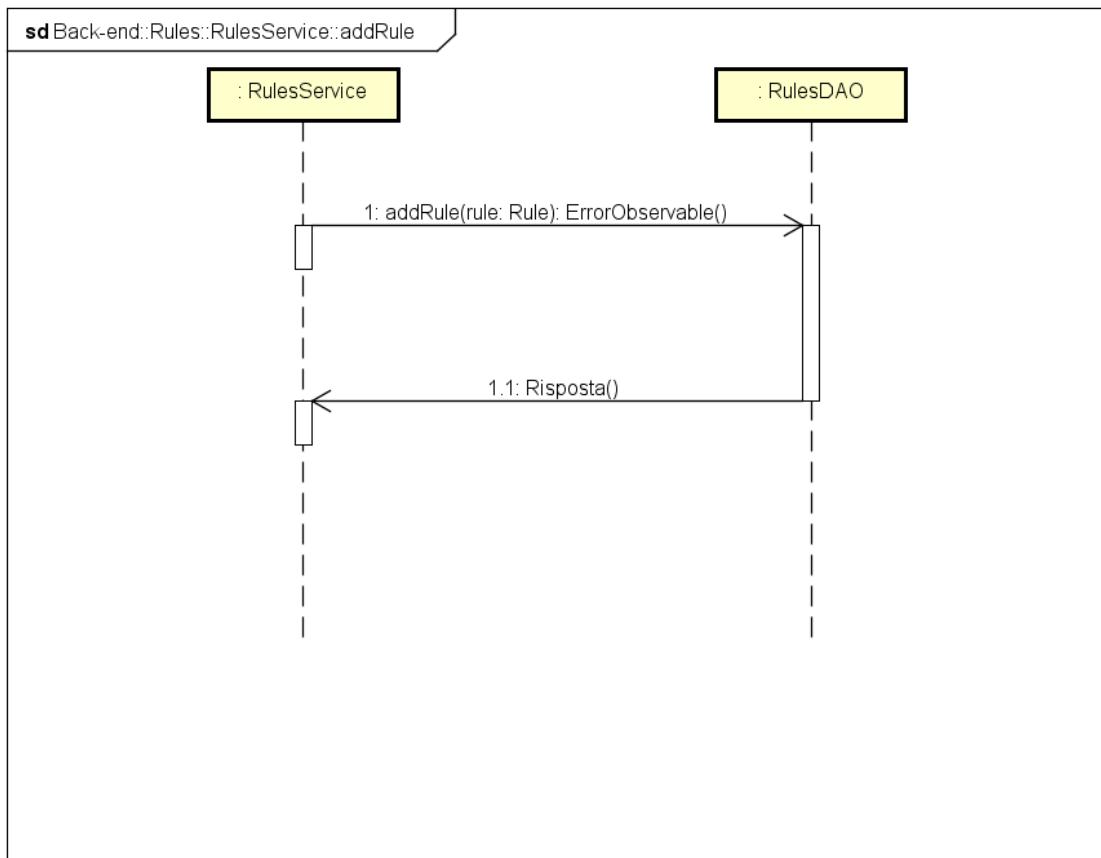
Il diagramma qui riportato rappresenta l'invio di un messaggio al servizio esterno Slack.



**Figura 38:** Back-end::Notifications::NotificationService::sendMsg

### 5.26 Back-end::Rules::RulesService::addRule

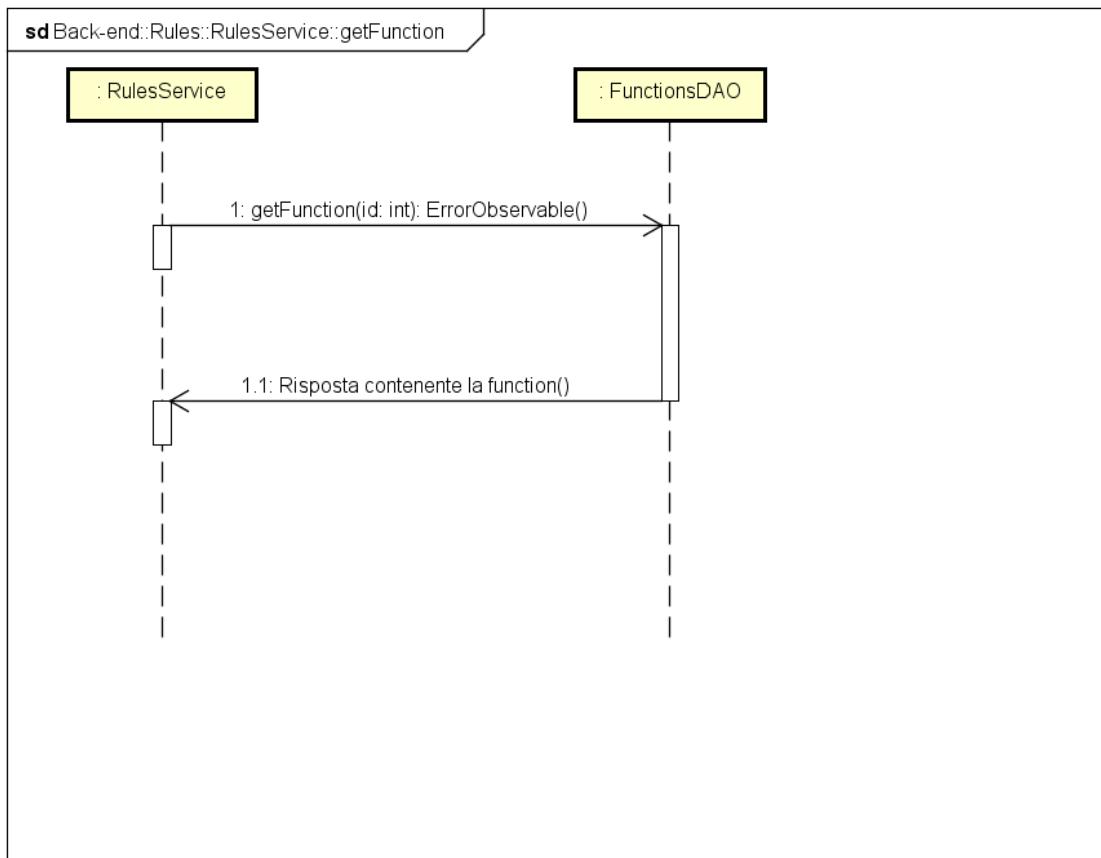
Il diagramma qui riportato rappresenta l'implementazione della lambda function che si occupa di aggiungere una Rule al sistema attraverso il metodo addRule.



**Figura 39:** Back-end::Rules::RulesService::addRule

### 5.27 Back-end::Rules::RulesService::getFunction

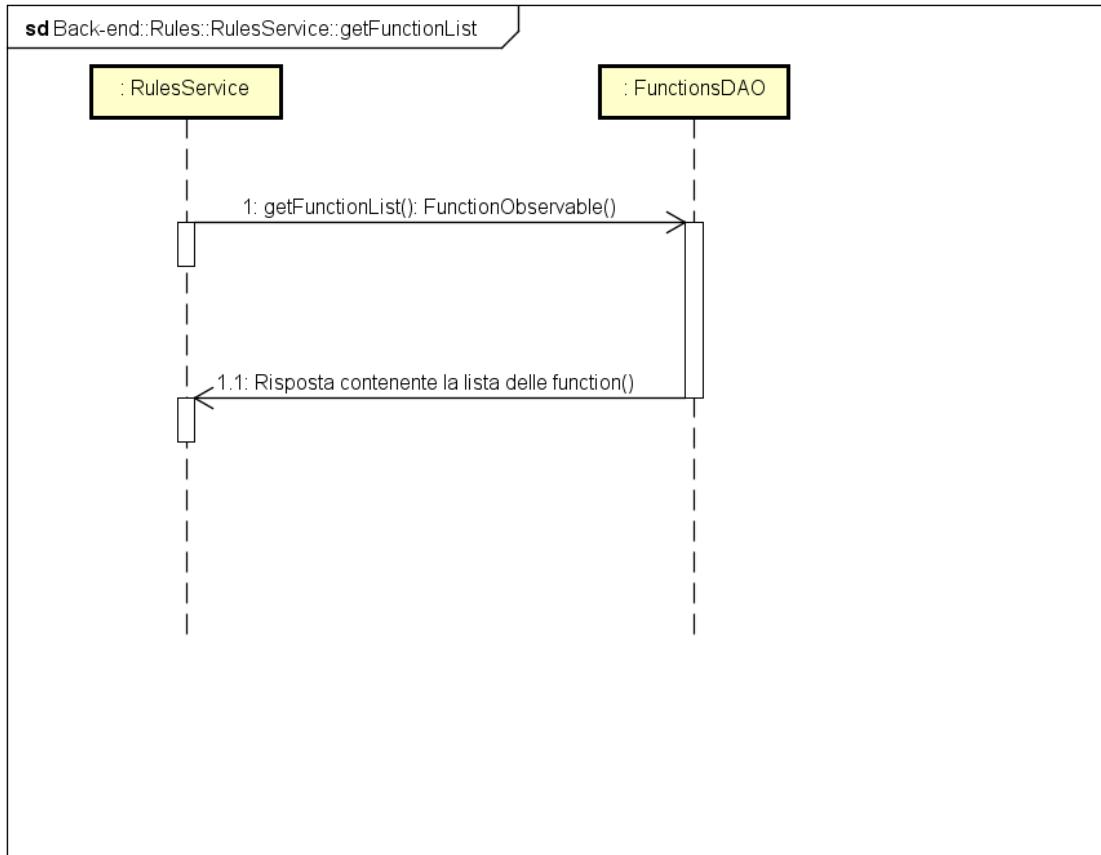
Il diagramma qui riportato rappresenta l'implementazione della lambda function che si occupa di ottenere una Function del sistema attraverso il metodo `getFunction`.



**Figura 40:** Back-end::Rules::RulesService::getFunction

### 5.28 Back-end::Rules::RulesService::getFunctionList

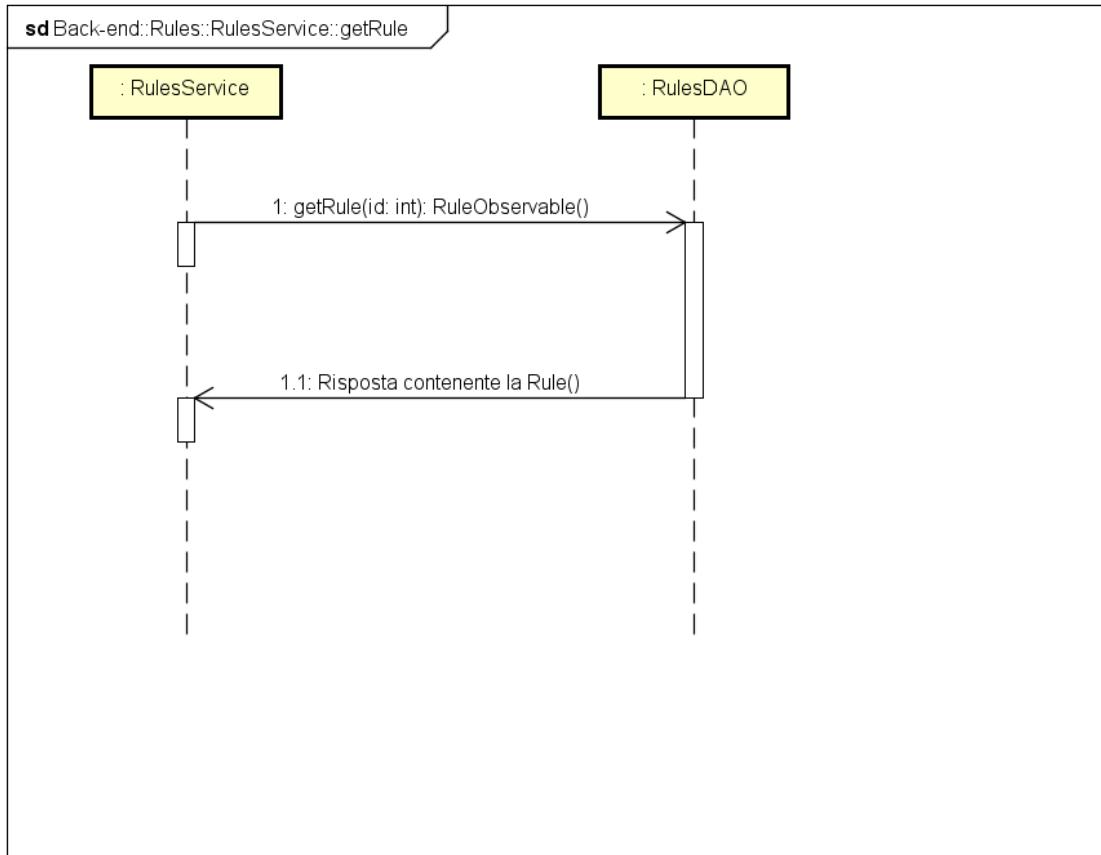
Il diagramma qui riportato rappresenta l'implementazione della lambda function che si occupa di ottenere la lista delle `Function` del sistema attraverso il metodo `getFunctionList`.



**Figura 41:** Back-end::Rules::RulesService::getFunctionList

### 5.29 Back-end::Rules::RulesService::getRule

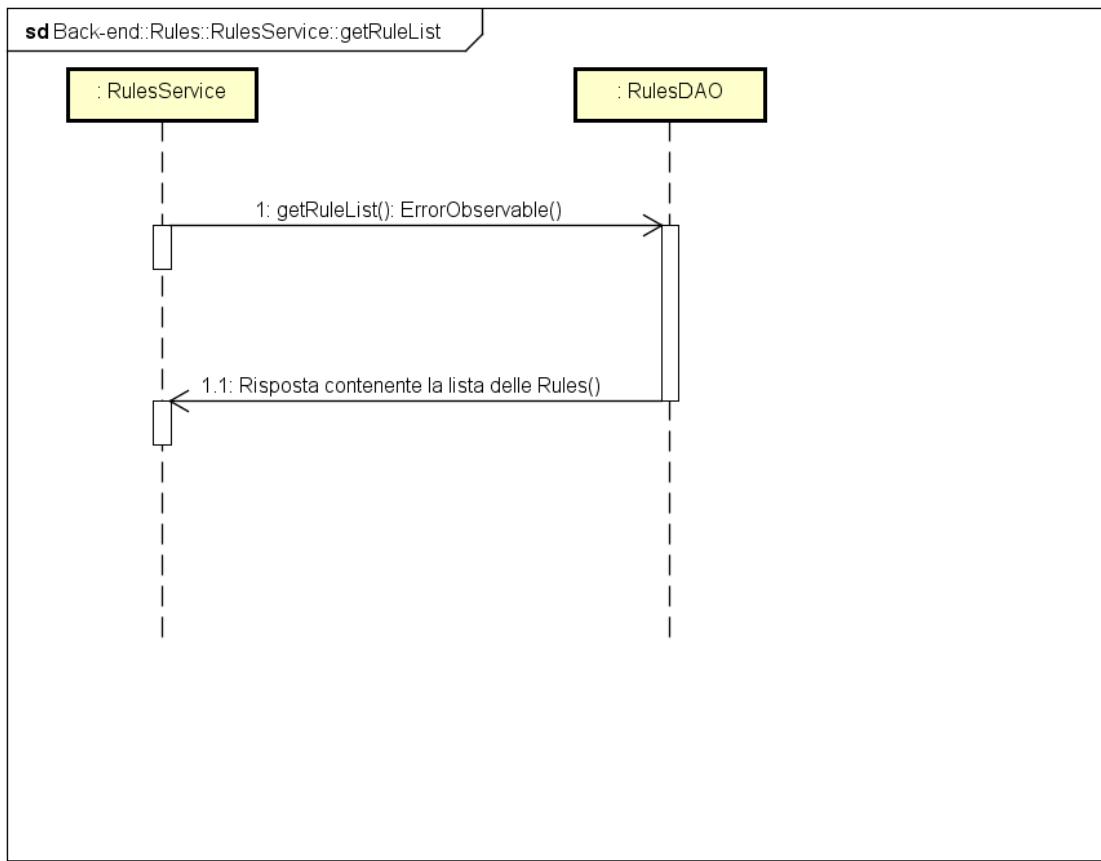
Il diagramma qui riportato rappresenta l'implementazione della lambda function che si occupa di ottenere una Rule del sistema attraverso il metodo `getRule`.



**Figura 42:** Back-end::Rules::RulesService::getRule

### 5.30 Back-end::Rules::RulesService::getRuleList

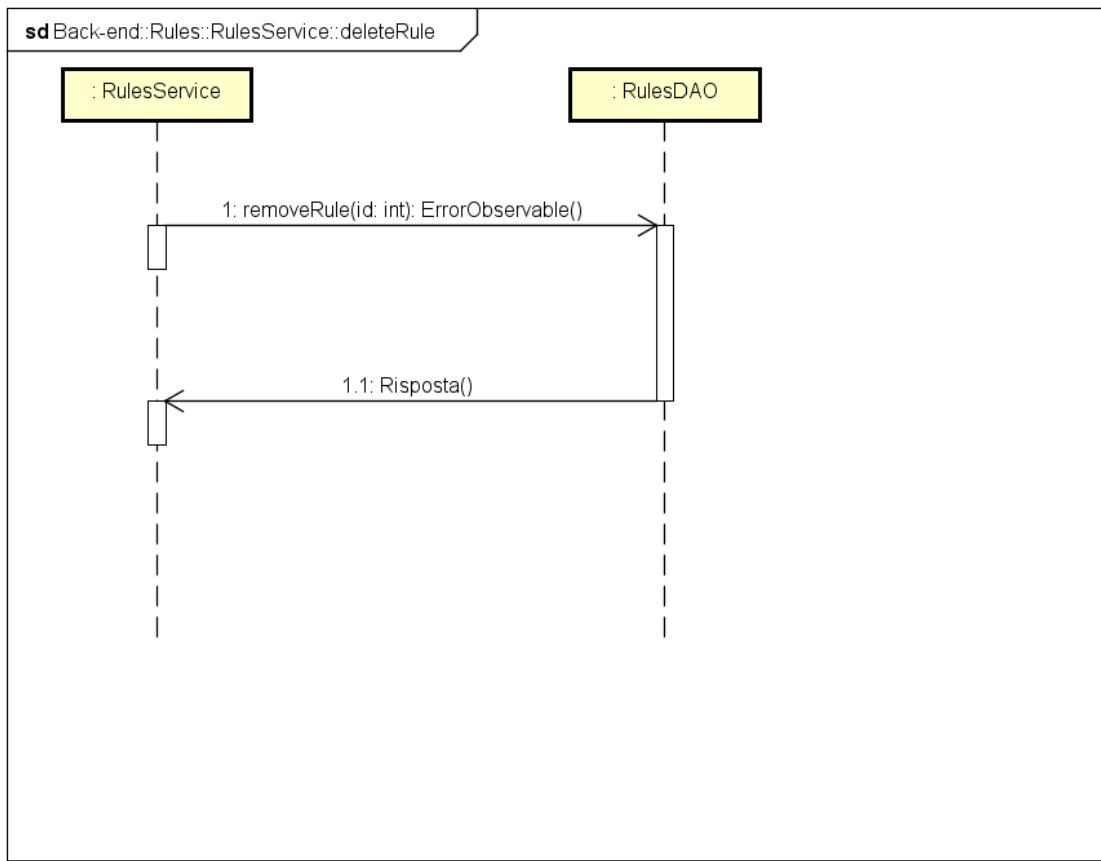
Il diagramma qui riportato rappresenta l'implementazione della lambda function che si occupa di ottenere la lista delle Rule del sistema attraverso il metodo `getRuleList`.



**Figura 43:** Back-end::Rules::RulesService::getRuleList

### 5.31 Back-end::Rules::RulesService::deleteRule

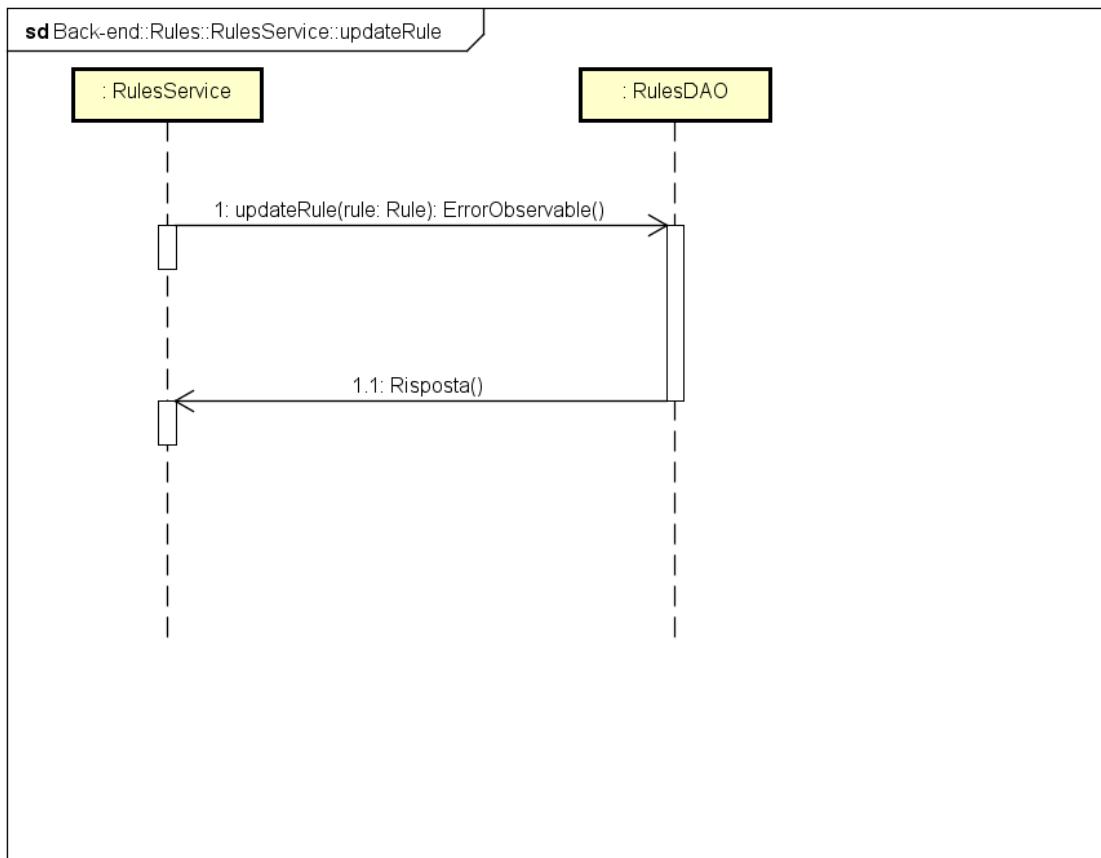
Il diagramma qui riportato rappresenta l'implementazione della lambda function che si occupa di rimuovere una Rule dal sistema attraverso il metodo `deleteRule`.



**Figura 44:** Back-end::Rules::RulesService::deleteRule

### 5.32 Back-end::Rules::RulesService::updateRule

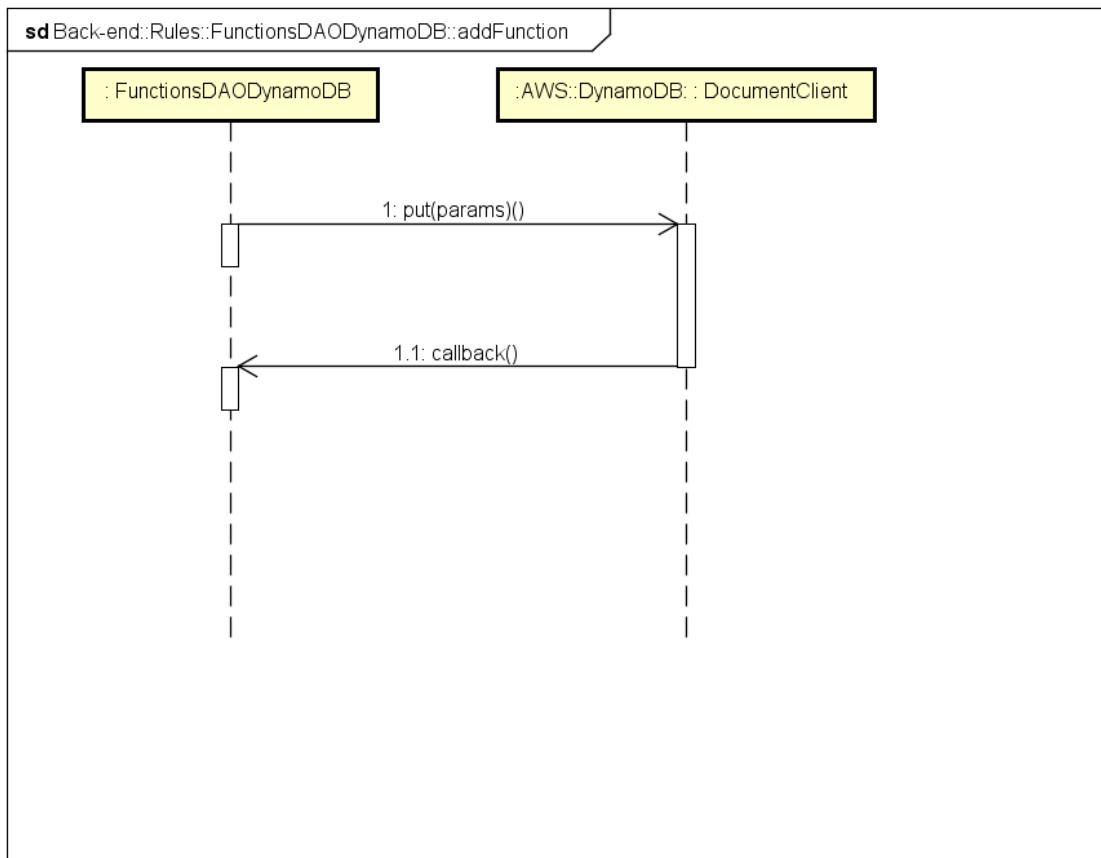
Il diagramma qui riportato rappresenta l'implementazione della lambda function che si occupa di modificare una Rule del sistema attraverso il metodo updateRule.



**Figura 45:** Back-end::Rules::RulesService::updateRule

### 5.33 Back-end::Rules::FunctionsDAO<sup>DynamoDB</sup>::addFunction

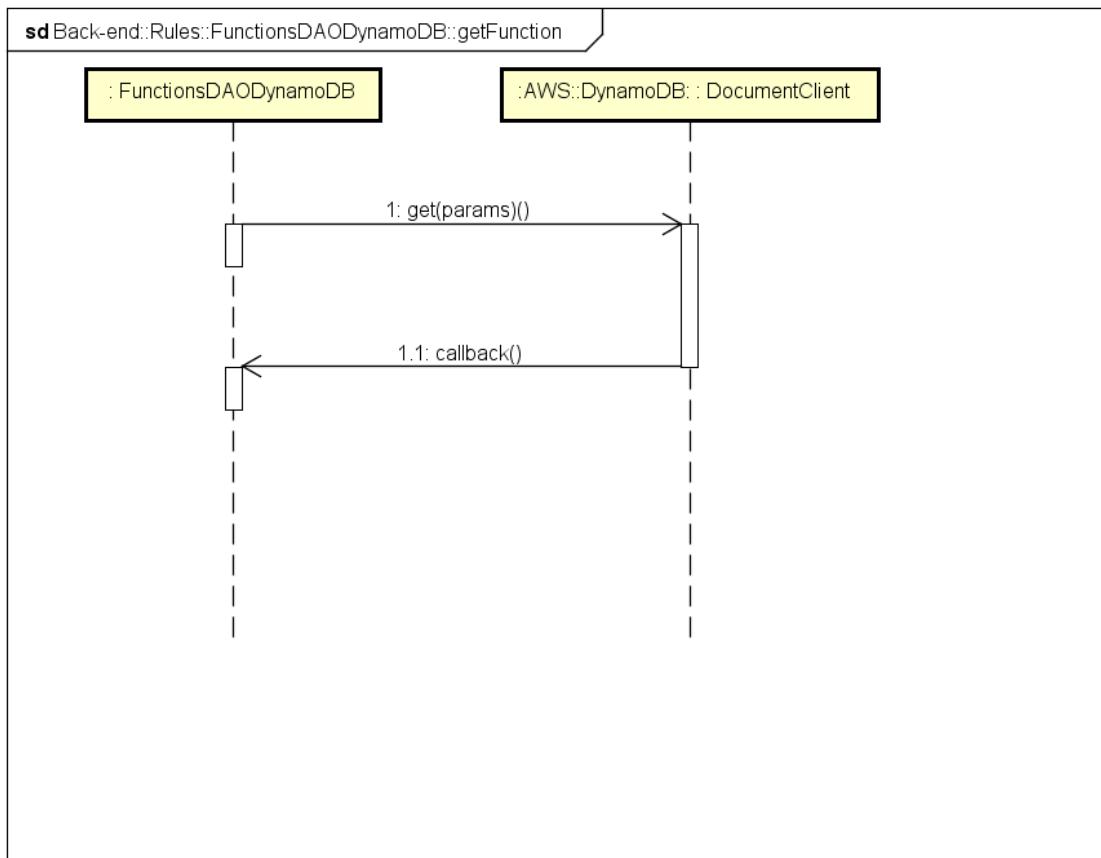
Il diagramma qui riportato rappresenta l'aggiunta di una **Function** al database attraverso il metodo **put** del **DocumentClient** di **DynamoDB**, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback.



**Figura 46:** Back-end::Rules::FunctionsDAO::DynamoDB::addFunction

### 5.34 Back-end::Rules::FunctionsDAO::DynamoDB::getFunction

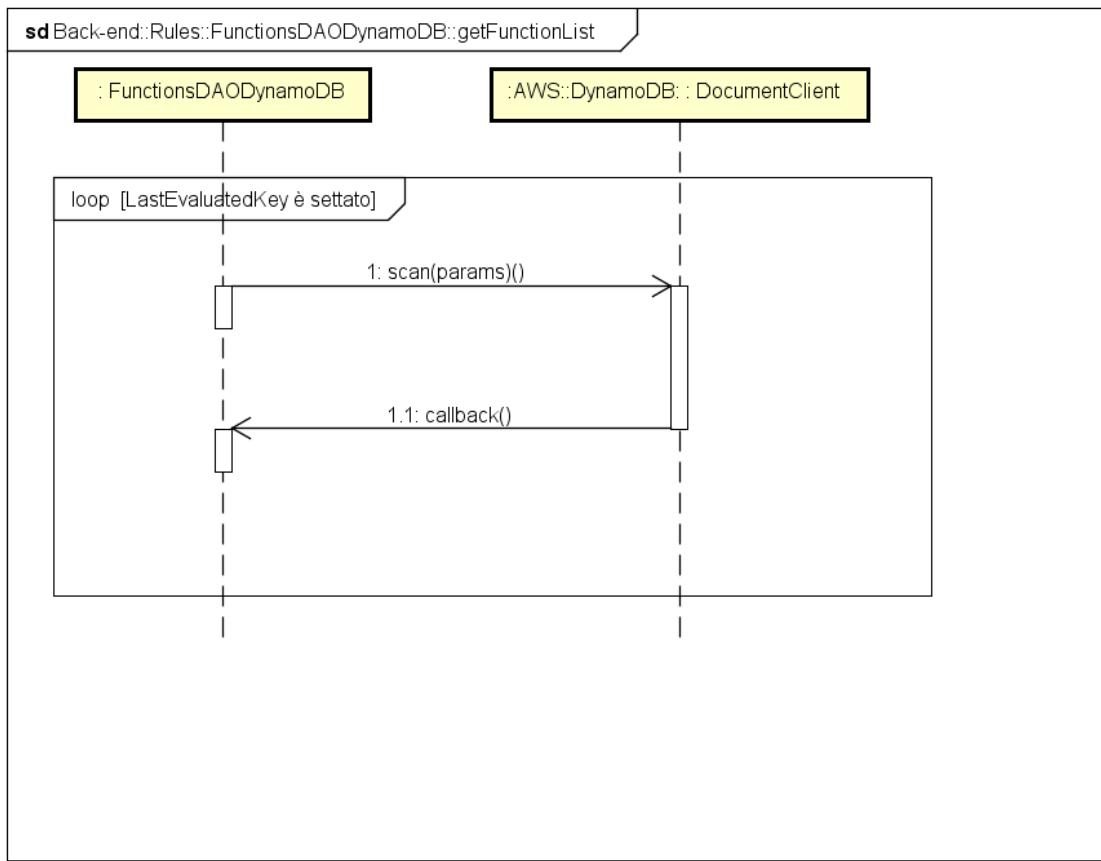
Il diagramma qui riportato rappresenta l'ottenimento di una `Function` dal database attraverso il metodo `get` del `DocumentClient` di `DynamoDB`, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback.



**Figura 47:** Back-end::Rules::FunctionsDAO::getFunction

### 5.35 Back-end::Rules::FunctionsDAO::getFunctionList

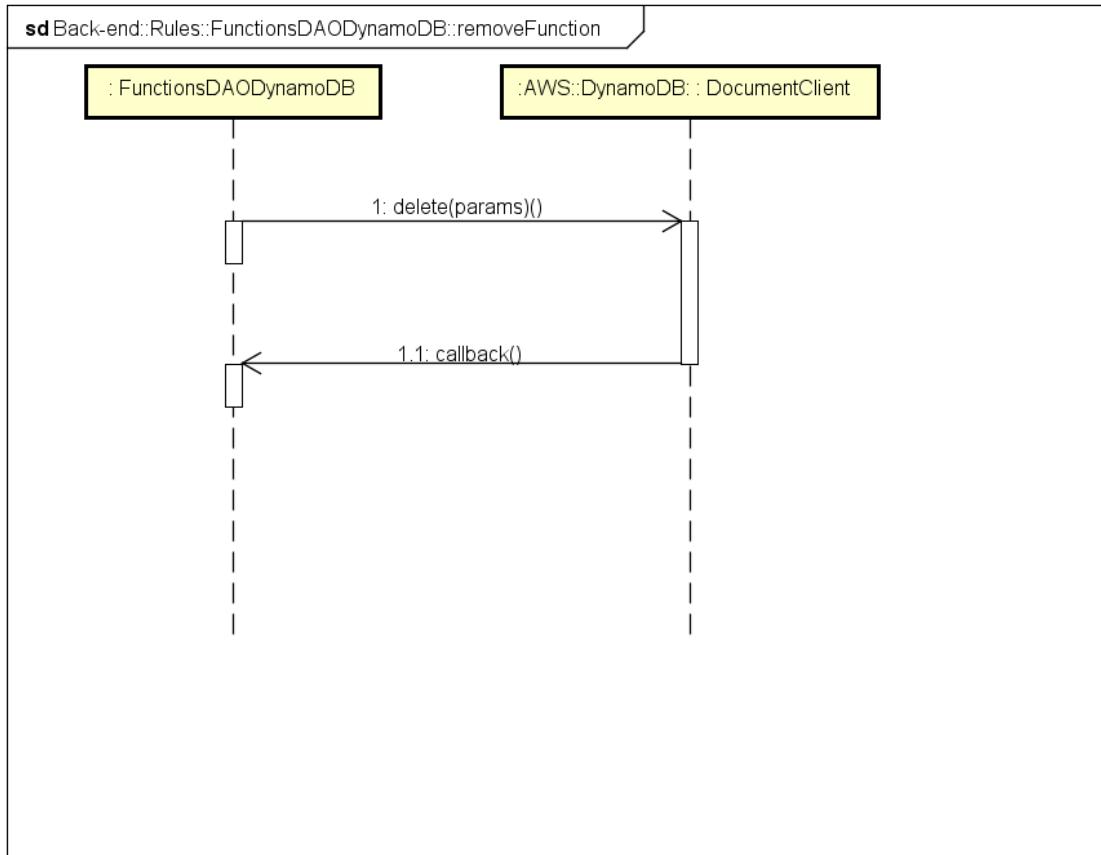
Il diagramma qui riportato rappresenta l'ottenimento della lista di `Function` dal database attraverso il metodo `scan` del `DocumentClient` di `DynamoDB`, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback. Poiché il metodo `scan` del `DocumentClient` permette al più il ritorno di una lista delle dimensioni di 1MB, se il campo `LastEvaluatedKey` è settato allora non tutte le `Function` sono state ritornate, e quindi è necessario rieseguire il metodo `scan` fornendo come parametro d'ingresso la chiave da cui ripartire per l'estrazione dei dati. Se invece tale campo non è settato allora è stata ritornata l'intera lista.



**Figura 48:** Back-end::Rules::FunctionsDAO::getFunctionList

### 5.36 Back-end::Rules::FunctionsDAO::removeFunction

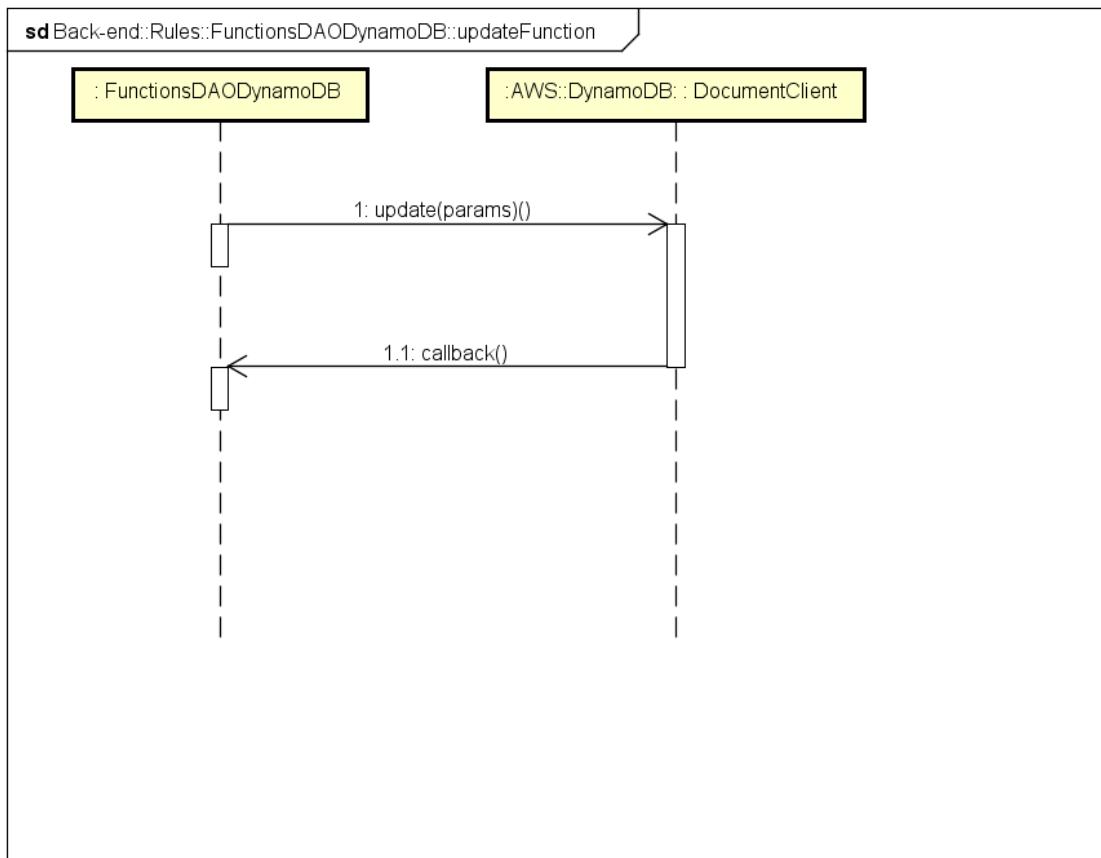
Il diagramma qui riportato rappresenta la rimozione di una `Function` dal database attraverso il metodo `delete` del `DocumentClient` di `DynamoDB`, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback.



**Figura 49:** Back-end::Rules::FunctionsDAO::removeFunction

### 5.37 Back-end::Rules::FunctionsDAO::removeFunction

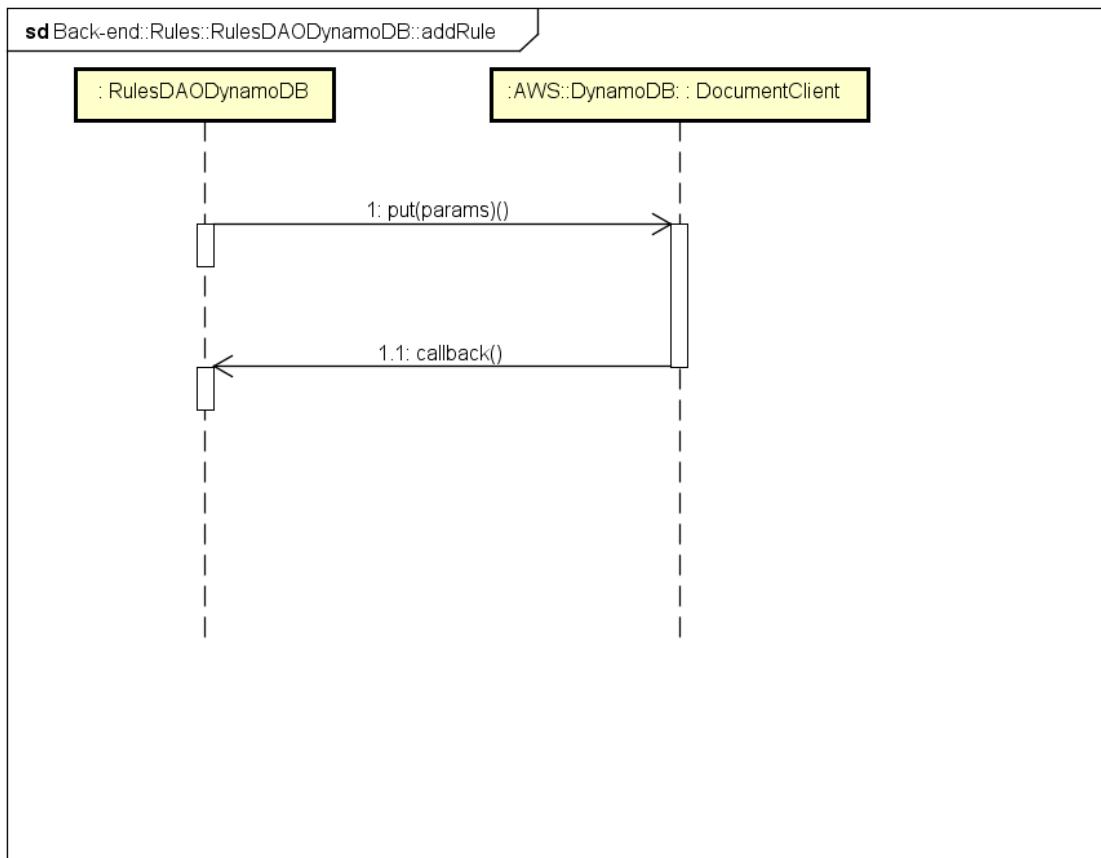
Il diagramma qui riportato rappresenta la modifica di una Function del database attraverso il metodo `update` del `DocumentClient` di `DynamoDB`, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback.



**Figura 50:** Back-end::Rules::FunctionsDAO::DynamoDB::updateFunction

### 5.38 Back-end::Rules::RulesDAO::DynamoDB::addRule

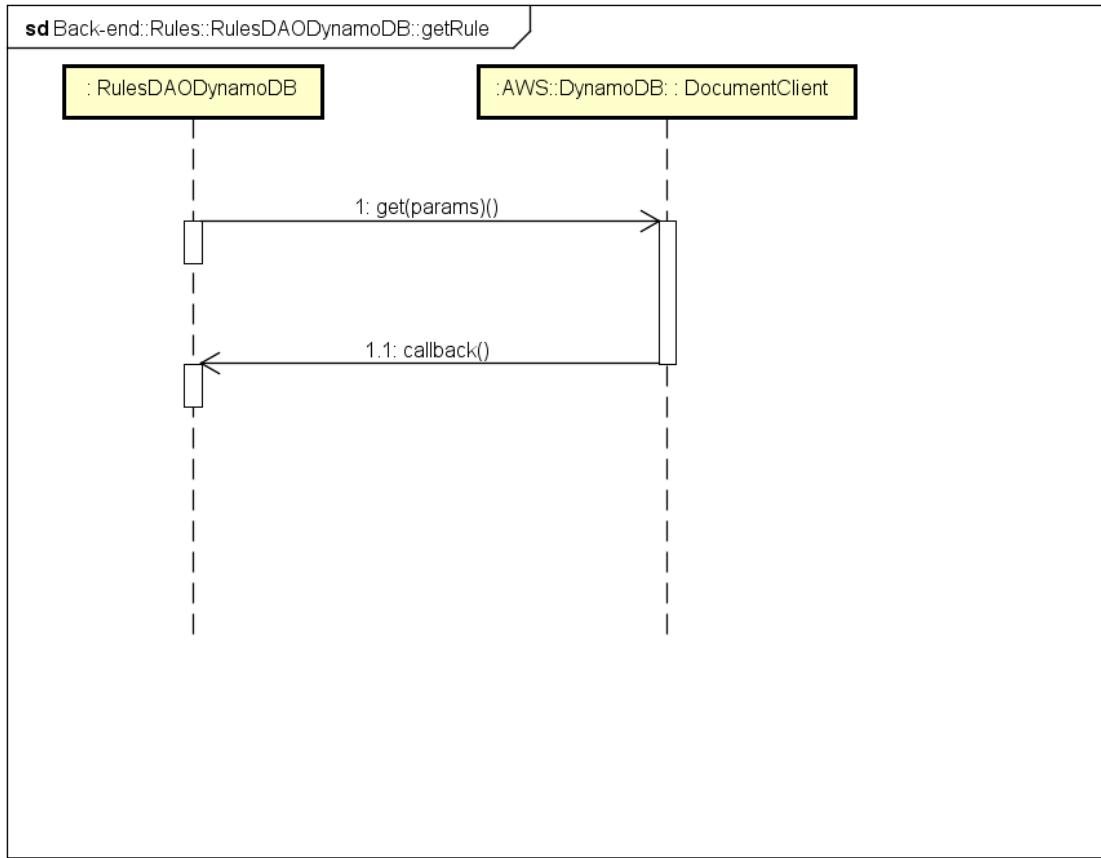
Il diagramma qui riportato rappresenta l'aggiunta di una **Rule** al database attraverso il metodo **put** del **DocumentClient** di **DynamoDB**, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback.



**Figura 51:** Back-end::Rules::RulesDAO::addRule

### 5.39 Back-end::Rules::RulesDAO::getRule

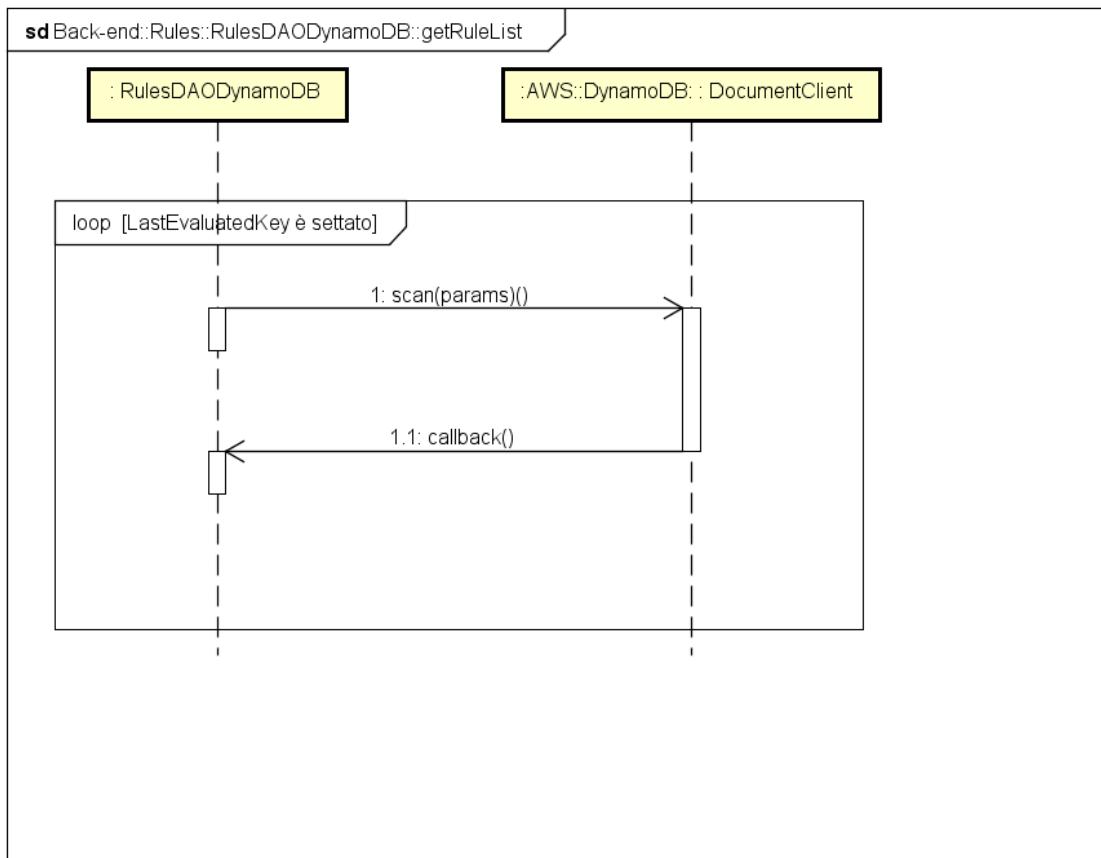
Il diagramma qui riportato rappresenta l'ottenimento di una `Rule` dal database attraverso il metodo `get` del `DocumentClient` di `DynamoDB`, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback.



**Figura 52:** Back-end::Rules::RulesDAODynamoDB::getRule

#### 5.40 Back-end::Rules::RulesDAODynamoDB::getRuleList

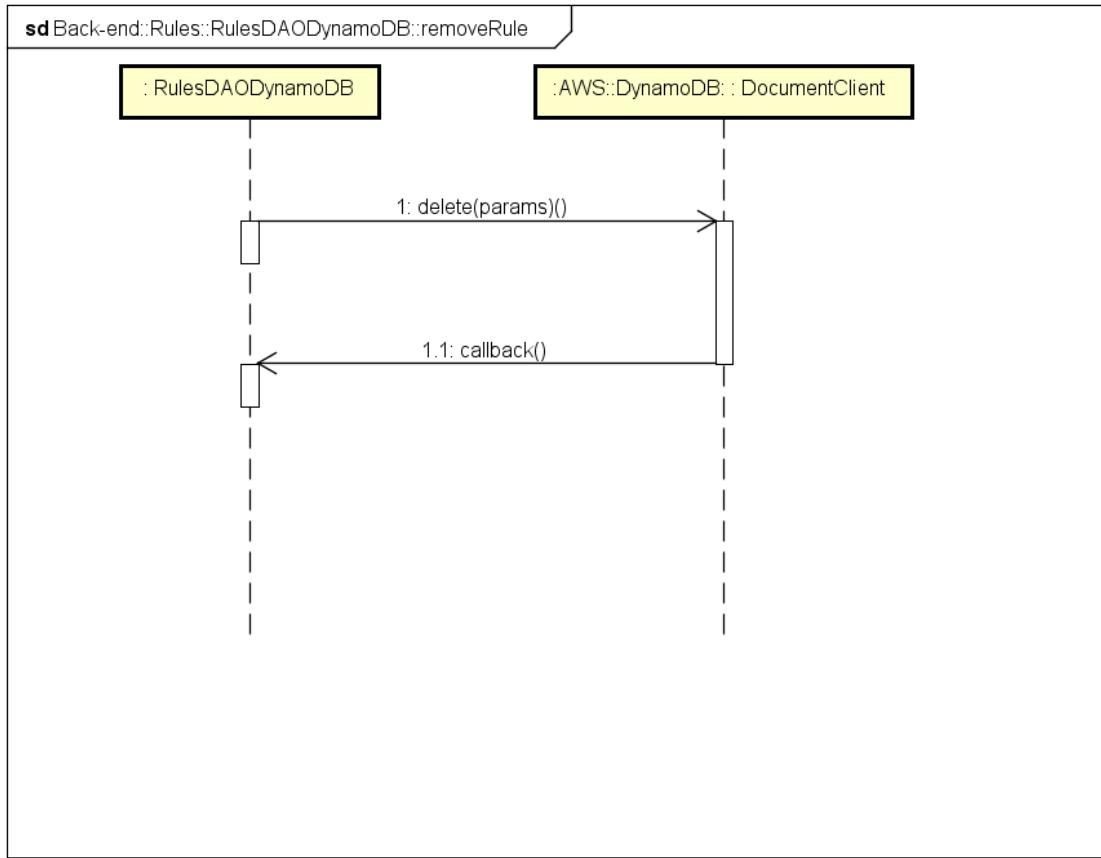
Il diagramma qui riportato rappresenta l'ottenimento della lista di `Rule` dal database attraverso il metodo `scan` del `DocumentClient` di `DynamoDB`, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback. Poichè il metodo `scan` del `DocumentClient` permette al più il ritorno di una lista delle dimensioni di 1MB, se il campo `LastEvaluatedKey` è settato allora non tutte le `Rule` sono state ritornate, e quindi è necessario rieseguire il metodo `scan` fornendo come parametro d'ingresso la chiave da cui ripartire per l'estrazione dei dati. Se invece tale campo non è settato allora è stata ritornata l'intera lista.



**Figura 53:** Back-end::Rules::RulesDAO::getRuleList

#### 5.41 Back-end::Rules::RulesDAO::removeRule

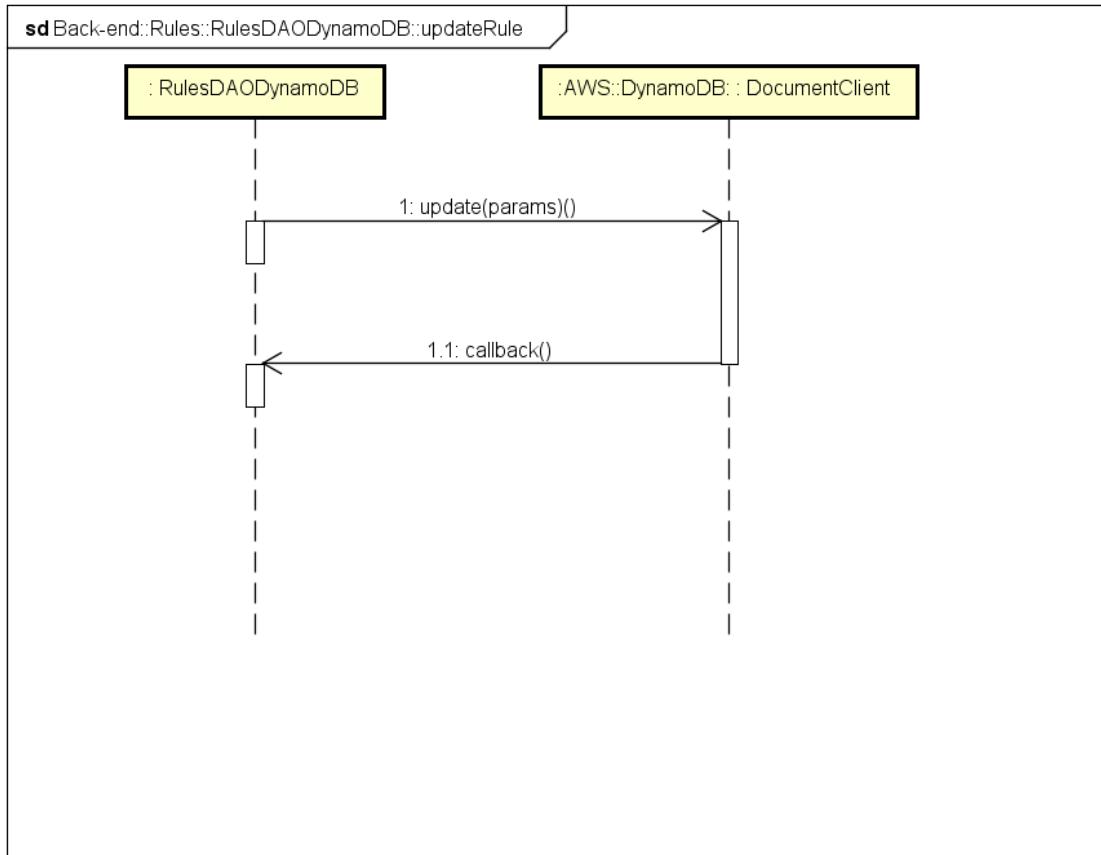
Il diagramma qui riportato rappresenta la rimozione di una Rule dal database attraverso il metodo `delete` del `DocumentClient` di `DynamoDB`, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback.



**Figura 54:** Back-end::Rules::RulesDAODynamoDB::removeRule

#### 5.42 Back-end::Rules::RulesDAODynamoDB::updateRule

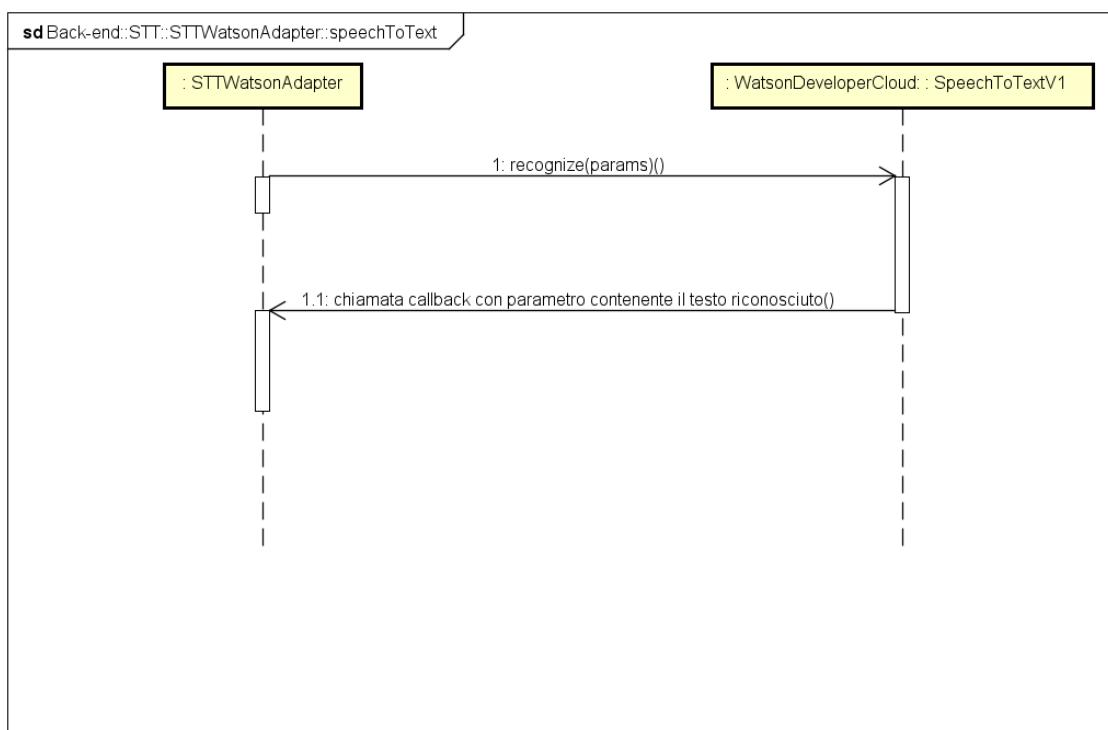
Il diagramma qui riportato rappresenta la modifica di una Rule del database attraverso il metodo `update` del `DocumentClient` di `DynamoDB`, utilizzando la risposta come parametro per chiamare la funzione di callback.



**Figura 55:** Back-end::Rules::RulesDAODynamoDB::updateRule

#### 5.43 Back-end::STT::STTWatsonAdapter::speechToText

Il diagramma qui riportato rappresenta il riconoscimento di un file audio per mezzo del metodo `recognize` fornito dallo `SpeechToTextV1` di `WatsonDeveloperCloud`.



**Figura 56:** Back-end::STT::STTWatsonAdapter::speechToText

## 6 Specifica delle Componenti

### 6.1 Back-end

Package contenente tutte le componenti che costituiscono il back-end. Le componenti sono organizzate secondo il pattern a microservizi.

#### 6.1.1 Classi

##### 6.1.1.1 AdministrationWebhookService

AdministrationWebhookService
-jwt : JSONWebTokenModule
-checkToken(token : String) : boolean
+webhook(event : LambdaEvent, context : LambdaContext) : void
+«Create» createAdministrationWebhookService(jwt : JSONWebTokenModule) : AdministrationWebhookService

**Figura 57:** Back-end::AdministrationWebhookService

- **Nome:** AdministrationWebhookService;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di implementare l'interfaccia WebhookService, realizzando un Webhook che fornisce una risposta all'Agent di amministrazione;
- **Utilizzo:** fornisce il metodo che si occupa di rispondere alle chiamate al microservizio da parte dell'Agent di amministrazione;
- **Padre:** <>interface>> WebhookService;
- **Attributi:**
  - jwt: JSONWebTokenModule  
Attributo contenente un riferimento al modulo di Node.js per la gestione dei JSON Web Tokens, il quale permette di verificare la validità di un determinato token e di estrarre i dati presenti al suo interno;
- **Metodi:**
  - checkToken(token: String): boolean  
Metodo che permette di controllare l'autenticità di un JWT. Utilizzato dal metodo webhook() per controllare che la richiesta sia stata fatta da un amministratore autenticato prima di compiere qualsiasi altra azione;  
Parametri:  
\* token: String  
Parametro contenente il JWT per l'autenticazione;
  - + webhook(event: LambdaEvent, context: LambdaContext): void  
Questo metodo soddisfa i requisiti per webhook descritti da api.ai. Viene chiamato ad ogni interazione dell'agente di amministrazione, e si occupa di verificare che nella richiesta sia presente un JSON Web Token (JWT) che confermi un'autenticazione avvenuta con successo. In caso di mancata autenticazione, il campo status della risposta sarà impostato a 403. Nel caso in cui il token sia presente e valido (la firma sia valida ed il token non sia scaduto), tale campo sarà invece impostato a 200, ed il campo speech sarà copiato da fulfillment.speech della richiesta, risultando quindi in una risposta

uguale a quella definita nell'agente di api.ai;

Parametri:

```
* event: LambdaEvent
  Parametro contenente;
* context: LambdaContext
  Parametro contenente;
+ <<Create>> createAdministrationWebhookService(jwt: JSONWebTokenModule):
  AdministrationWebhookService
  Costruttore che si occupa di effettuare la dependency injection di JSONWebTokenModule;
  Parametri:
    * jwt: JSONWebTokenModule
      Parametro contenente il riferimento al modulo Node.js per la gestione dei JSON Web Tokens;
```

- **Relazioni con le altre classi:**

- OUT <<interface>> RulesDAO
- OUT <<interface>> UsersDAO
- OUT LambdaEvent
- OUT <<interface>> WebhookService

#### 6.1.1.2 ConversationWebhookService



**Figura 58:** Back-end::ConversationWebhookService

- **Nome:** ConversationWebhookService;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di implementare l'interfaccia **WebhookService**, implementando un Webhook che fornisce una risposta ad api.ai;
- **Utilizzo:** fornisce il metodo che si occupa di rispondere alle chiamate fatte al webhook da parte di api.ai;
- **Padre:** <<interface>> WebhookService;
- **Attributi:**
  - **users:** UsersDAO  
Attributo che permette di contattare UsersDAO, il quale fornisce i meccanismi di accesso al database contenente gli utenti registrati;
  - **guests:** GuestsDAO  
Attributo che permette di contattare GuestDAO, il quale fornisce i meccanismi di accesso al database contenente gli ospiti;
  - **conversation:** ConversationsDAO  
Attributo che permette di contattare ConversationDAO, il quale fornisce i meccanismi di accesso al database delle conversazioni;

- Metodi:

```
+ webhook(event: LambdaEvent, context: LambdaContext): void
```

Questo metodo soddisfa i requisiti per webhook descritti da api.ai. Si occupa di cercare nei database la presenza di interazioni passate con la persona con cui sta avvenendo l'interazione, e di verificare se la persona in questione può essere un amministratore del sistema. Nel caso di interazioni passate il context accoglienza viene riempito con azienda e dati della persona con cui l'ospite ha avuto il maggior numero di incontri in passato, e viene chiesto di confermare se la persona indicata è quella a cui l'ospite è effettivamente interessato. Nel caso di amministratore viene impostato il context admin, in modo che api.ai riconosca l'utente come un potenziale amministratore e gli chieda se vuole entrare nell'area di amministrazione;

Parametri:

```
* event: LambdaEvent
```

Parametro contenente, all'interno del campo **body** sotto forma di stringa in formato JSON, un oggetto contenente tutti i dati relativi ad una richiesta di api.ai al **ConversationWebhookService**. Tali dati sono:

```
1 {
2   "id": "String",
3   "lang": "String",
4   "originalRequest": "Object",
5   "result": "ProcessingResult",
6   "sessionId": "String",
7   "status": "StatusObject",
8   "timestamp": "String"
9 }
```

Per la relativa documentazione, consultare la pagina <https://docs.api.ai/docs/query#response>;

```
* context: LambdaContext
```

Parametro utilizzato dal webhook per inviare la risposta. La risposta, contenuta nel **LambdaResponse** parametro del metodo **LambdaContext::succeed**, possiede un attributo **body**, il quale conterrà il corpo di essa sotto forma di una stringa in formato JSON.

La risposta può essere una tra i seguenti tipi:

- l'utente viene riconosciuto come un potenziale amministratore;
- l'utente viene riconosciuto come un ospite conosciuto.

Nel primo caso, la risposta fornita sarà così organizzata:

```
1 {
2   "contexts": [
3     {
4       "name": "String",
5       "first\_name": "String",
6       "last\_name": "String",
7       "username": "String"
8     }
9 }
```

Dove

- **name** indica il nome del context, che in questo caso sarà "admin";
- **first\_name** indica il nome dell'amministratore;
- **last\_name** indica il cognome dell'amministratore;

- `username` indica lo username dell'amministratore;

Nel secondo caso, la risposta sarà così organizzata:

```

1  {
2      "contexts": [
3          "name": "String",
4          "name\_guest": "String",
5          "company": "String",
6          "first\_name": "String",
7          "last\_name": "String"
8      ]
9 }
```

Dove

- `name` indica il nome del context, che in questo caso sarà "welcome";

- `name_guest` indica il nome dell'ospite;

- `company` indica l'azienda di provenienza dell'ospite;

- `username` indica lo username dell'amministratore;

- `first_name` indica il nome della persona desiderata;

- `last_name` indica il cognome della persona desiderata;

;

```
+ <<Create>> createConversationWebhookService(conversation: ConversationsDAO,
guest: GuestsDAO, user: UsersDAO): ConversationWebhookService
Metodo che permette la costruzione di un ConversationWebhookService. Permette la dependency injection che ha come oggetti un ConversationsDAO, GuestsDAO e UsersDAO;
```

Parametri:

\* `conversation: ConversationsDAO`  
Attributo contenente il ConversationsDAO;

\* `guest: GuestsDAO`  
Attributo contenente il GuestsDAO;

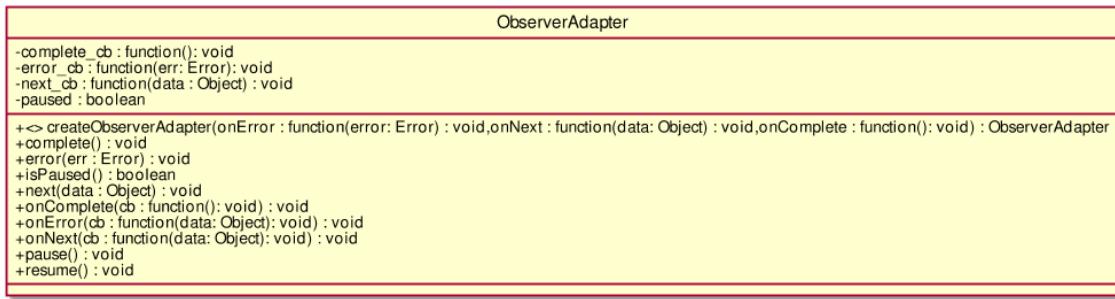
\* `user: UsersDAO`  
Attributo contenente lo UsersDAO;

- Relazioni con le altre classi:

- OUT <<interface>> UsersDAO
- OUT LambdaContext
- OUT LambdaEvent
- OUT <<interface>> WebhookService
- OUT <<interface>> GuestsDAO
- OUT <<interface>> ConversationsDAO

#### 6.1.1.3 ObserverAdapter

- Nome: `ObserverAdapter`;
- Tipo: Class;

**Figura 59:** Back-end::ObserverAdapter

- Descrizione:** questa classe implementa l'interfaccia della libreria esterna RxJS::Observer;
- Utilizzo:** implementa l'interfaccia `Observer`, definendo i metodi `next`, `complete`, `error` in modo che chiamino le rispettive funzioni di callback;
- Padre:** `Observer`;
- Figli:** `UserObserver`, `ConversationObserver`, `GuestObserver`, `RuleObserver`, `AgentObserver`, `ErrorObserver`, `MemberObserver`;
- Attributi:**
  - `complete_cb: function(): void`  
Funzione di callback che viene chiamata quando viene chiamato il metodo `complete`;
  - `error_cb: function(err: Error): void`  
Funzione di callback che viene chiamata quando viene chiamato il metodo `error`;
  - `next_cb: function(data : Object) : void`  
Funzione di callback da chiamare quando viene chiamato il metodo `next`;
  - `paused: boolean`  
Attributo che indica se l'Observer è in pausa;
- Metodi:**
  - + <> `createObserverAdapter(onError: function(error: Error) : void, onNext: function(data: Object) : void, onComplete: function() : void) : ObserverAdapter`  
Costruttore che imposta il valore di `paused` a false;  
Parametri:
    - \* `onError: function(error: Error) : void`  
Parametro contenente la funzione di callback da chiamare nel caso in cui si verifichi un errore;
    - \* `onNext: function(data: Object) : void`  
Parametro contenente la funzione di callback da chiamare per notificare l'Observer dell'arrivo di dati;
    - \* `onComplete: function() : void`  
Parametro contenente la funzione di callback da chiamare quando l'Observable è completata, ossia quando non ci sono più dati disponibili;
  - + `complete(): void`  
Implementazione del metodo dell'interfaccia. Si occupa di chiamare la funzione `complete_cb`;
  - + `error(err: Error): void`  
Implementazione del metodo dell'interfaccia. Si occupa di chiamare la funzione di call-

back `error_cb`, passandole come parametro `err`;

Parametri:

`* err: Error`

Parametro che contiene i dati relativi all'errore verificatosi;

`+ isPaused(): boolean`

Metodo che permette di ottenere il valore di paused, in modo da capire se l'Observer è in pausa o meno;

`+ next(data: Object): void`

Implementazione del metodo dell'interfaccia. Si occupa di chiamare la funzione di callback impostata dalla chiamata al metodo `onNext`, passandole come parametro `data`;

Parametri:

`* data: Object`

Parametro contenente i dati da passare a `next_cb`;

`+ onComplete(cb: function(): void): void`

Metodo che permette di impostare la funzione di callback da chiamare quando viene chiamato il metodo `complete`;

Parametri:

`* cb: function(): void`

Funzione di callback;

`+ onError(cb: function(data: Object): void): void`

Metodo che permette di impostare la funzione di callback da chiamare quando viene chiamato il metodo `error`;

Parametri:

`* cb: function(data: Object): void`

Funzione di callback;

`+ onNext(cb: function(data: Object): void): void`

Metodo che permette di impostare la funzione di callback da chiamare quando viene chiamato il metodo `next`;

Parametri:

`* cb: function(data: Object): void`

Funzione di callback;

`+ pause(): void`

Metodo che permette di mettere in pausa l'Observer;

`+ resume(): void`

Metodo che permette di riavviare l'Observer;

#### 6.1.1.4 SNSEvent

- **Nome:** SNSEvent;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe rappresenta l'oggetto ricevuto da una lambda function in seguito alla pubblicazione di un messaggio su un topic di SNS a cui tale funzione è iscritta;
- **Utilizzo:** fornisce gli attributi relativi ad una notifica mandata da SNS ad una lambda function iscritta ad un topic sul quale sia stato pubblicato un messaggio;

**Figura 60:** Back-end::SNSEvent

- **Attributi:**

+ Records: SNSRecordArray

Array contenente i dati della notifica mandata da SNS alla lambda function. Contiene un unico oggetto di tipo Record;

#### 6.1.1.5 STTParams

- **Nome:** STTParams;

- **Tipo:** Class;

- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare ed organizzare i parametri necessari a richiamare le API Watson Speech to Text;

- **Utilizzo:** fornisce l'insieme dei parametri necessari ad identificare un audio, nel formato richiesto dall'API Watson Speech to Text, che verrà poi convertito in testo. Per la relativa documentazione, consultare la pagina [https://www.ibm.com/watson/developercloud/speech-to-text/api/v1/#recognize\\_audio\\_websockets](https://www.ibm.com/watson/developercloud/speech-to-text/api/v1/#recognize_audio_websockets);

- **Attributi:**

+ audio: ReadStream

Attributo contenente lo stream per la lettura del file audio;

+ content\_type: String

Attributo contenente il formato dell'audio;

+ max\_alternatives: Integer[0..1]

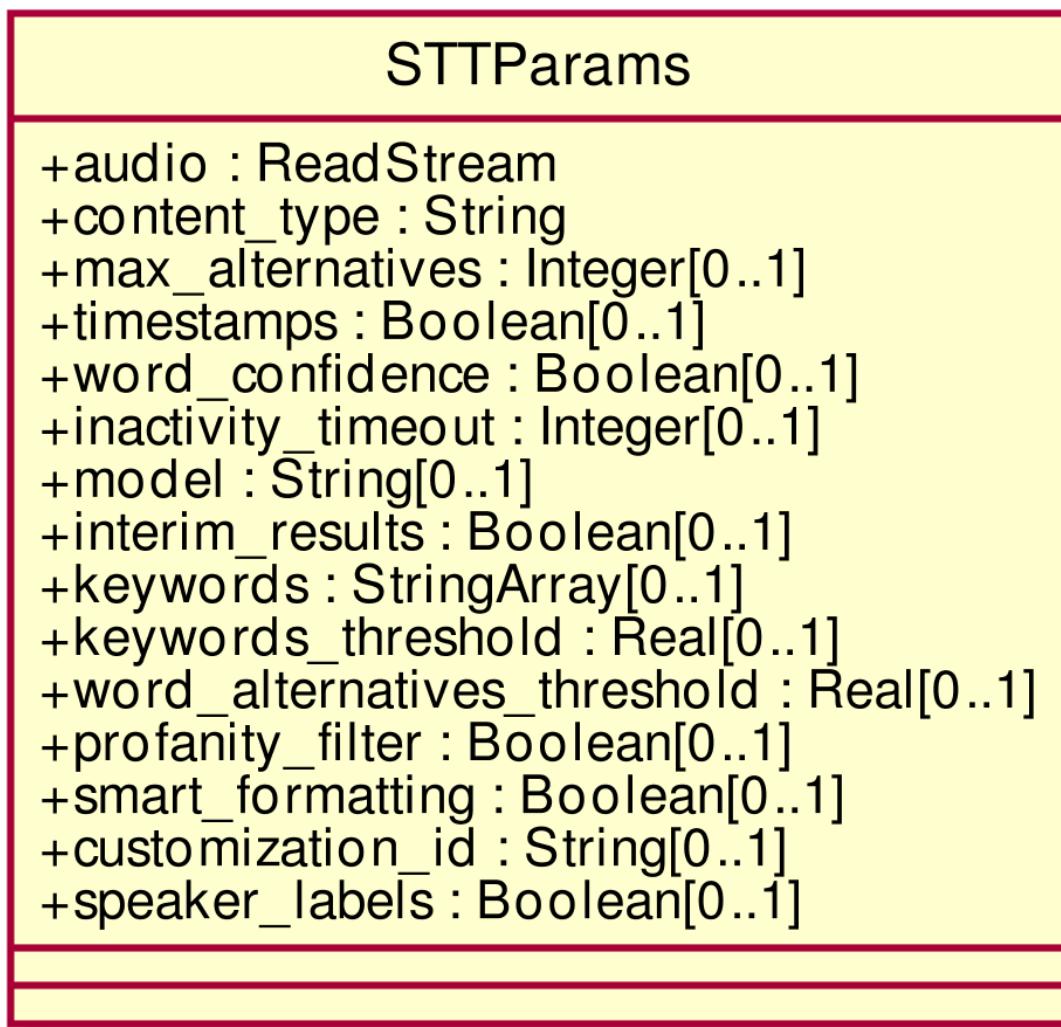
Attributo contenente il numero massimo di alternative testuali che devono essere fornite per il relativo audio. Il valore di default di questo attributo è uguale a 1;

+ timestamps: Boolean[0..1]

Attributo contenente un valore booleano che indica se ottenere un timestamp per ogni parola. Il valore di default per questo attributo è false;

+ word\_confidence: Boolean[0..1]

Attributo contenente un valore booleano che indica se ottenere il grado di confidenza, contenuto nell'intervallo [0,1], per ogni parola. Il valore di default per questo attributo è false;

**Figura 61:** Back-end::STTParams

+ `inactivity_timeout`: `Integer[0..1]`

Attributo contenente il tempo in secondi dopo il quale, se nell'audio viene rilevato solo del silenzio, la connessione deve essere chiusa. Il valore di default di questo attributo è 30 secondi.

Per non chiudere mai la connessione, si può impostare questo attributo a -1;

+ `model`: `String[0..1]`

Attributo contenente il nome del model relativo all'audio da trascrivere.

Un model è un parametro che indica la lingua e il tipo di sampling rates usato per essa. Il tipo del sampling rates supportato può assumere uno tra i seguenti valori:

- \* broadband;

- \* narrowband.

Si rimanda alla relativa documentazione ([https://www.ibm.com/watson/developercloud/speech-to-text/api/v1/?curl#get\\_models](https://www.ibm.com/watson/developercloud/speech-to-text/api/v1/?curl#get_models)) per ulteriori chiarimenti;

+ `interim_results`: `Boolean[0..1]`

Attributo contenente un valore booleano che indica se posso essere ritornati risultati

parziali o meno. Se impostato a true, i risultati parziali sono ritornati come uno stream di oggetti JSON ed ognuno di essi rappresenta un singolo SpeechRecognitionEvent. Se impostato a false, verrà ritornato un unico SpeechRecognitionEvent contenente il risultato finale.

Questo attributo ha valore di default uguale a false;

**+ keywords:** `StringArray[0..1]`

Attributo contenente l'array delle parole da ricercare nell'audio. Ogni cella di questo array può contenere una o più parole da cercare. ;

**+ keywords\_threshold:** `Real[0..1]`

Attributo contenente un valore di confidenza, contenuto nell'intervallo [0,1], che è il limite inferiore per una keyword trovata. Una parola fa match in una keyword se la sua confidenza è maggiore o uguale al valore di questo attributo.

Se questo parametro è omesso, nessuna keyword sarà trovata, altrimenti deve essere fornita almeno una keyword;

**+ word\_alternatives\_threshold:** `Real[0..1]`

Attributo contenente un valore di confidenza, contenuto nell'intervallo [0,1], che è il limite inferiore per identificare un'ipotetica parola come possibile alternativa.

Una parola alternativa è considerata tale se la sua confidenza è maggiore o uguale al valore di questo attributo. Se questo parametro è omesso, nessuna parola alternativa verrà fornita;

**+ profanity\_filter:** `Boolean[0..1]`

Attributo contenente un valore booleano che indica se il profanity filter verrà applicato al testo trascritto.

Il profanity filter è un meccanismo che sostituisce parole inappropriate con degli asterischi. Questo filtro può essere applicato solo a trascrizioni in lingua US English.

Il valore di default per questo attributo è uguale a true;

**+ smart\_formatting:** `Boolean[0..1]`

Attributo contenente un valore booleano che indica se date, orari, serie di numeri e cifre, numeri di telefono, valori monetari e indirizzi Internet devono essere convertiti, nella trascrizione finale, in un formato più leggibile. Questo meccanismo può essere applicato solo a trascrizioni in lingua US English.

Il valore di default per questo attributo è uguale a false;

**+ customization\_id:** `String[0..1]`

Attributo contenente il GUID relativo al model personalizzato utilizzato. Per default, nessun modello personalizzato è utilizzato;

**+ speaker\_labels:** `Boolean[0..1]`

Indicates whether labels that identify which words were spoken by which participants in a multi-person exchange are to be included in the response. If true, speaker labels are returned; if false (the default), they are not. Speaker labels can be returned only for the following language models: en-US\_NarrowbandModel es-ES\_NarrowbandModel ja-JP\_NarrowbandModel Setting speaker\_labels to true forces the continuous and time-stamps parameters to be true, as well, regardless of whether the user specifies false for the parameters. For more information, see Speaker labels;

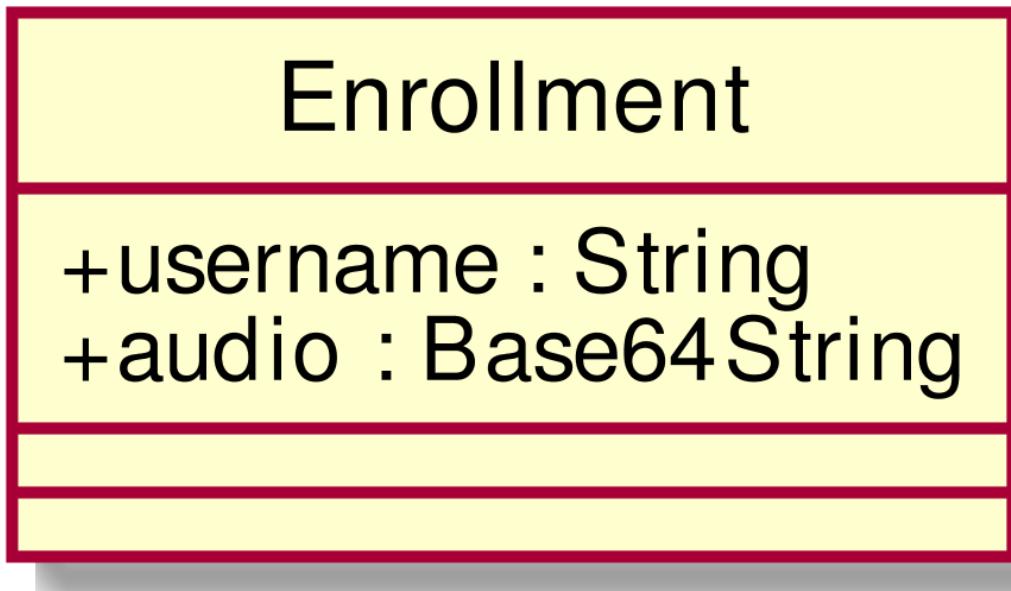
## 6.2 Back-end::APIGateway

Package contenente le classi necessarie a gestire:

- diversi tipi di dispositivi client;
- l'interazione tra Client e Back-end;
- la combinazione tra i servizi supportati dal Back-end.

### 6.2.1 Classi

#### 6.2.1.1 Enrollment

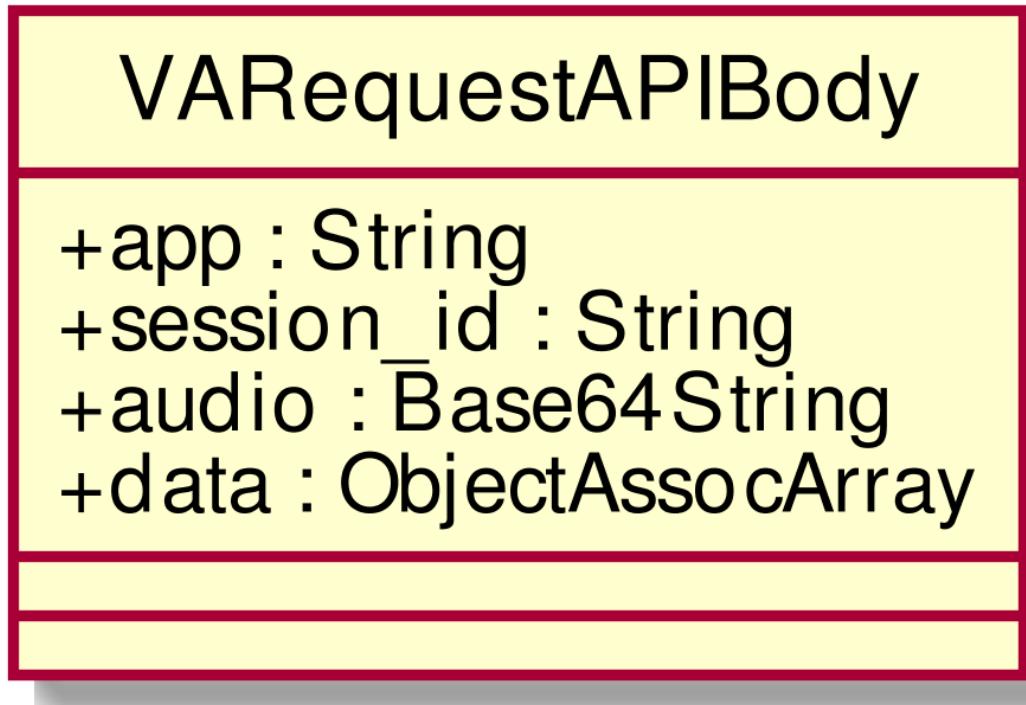


**Figura 62:** Back-end::APIGateway::Enrollment

- **Nome:** Enrollment;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe fornisce gli attributi necessari al passaggio di un Enrollment alle lambda function;
- **Utilizzo:** fornisce gli attributi relativi ad un Enrollment;
- **Attributi:**
  - + username: String  
Attributo contenente l'username dell'utente associato all'Enrollment;
  - + audio: Base64String  
Attributo contenente la traccia audio che sarà oggetto dell'Enrollment, codificata in Base64;
- **Relazioni con le altre classi:**
  - IN [VocalAPI](#)

#### 6.2.1.2 VARequestAPIBody

- **Nome:** VARequestAPIBody;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe fornisce gli attributi necessari al client per effettuare una richiesta all'API REST del back-end;



**Figura 63:** Back-end::APIGateway::VARequestAPIBody

- **Utilizzo:** fornisce gli attributi relativi ad una richiesta all'API REST del back-end e viene utilizzata dalla classe VARequestAPIEvent. FORSE DA SPOSTARE NEL CLIENT;
- **Attributi:**

+ app: String  
Attributo contenente il nome dell'applicazione da cui arriva la richiesta;

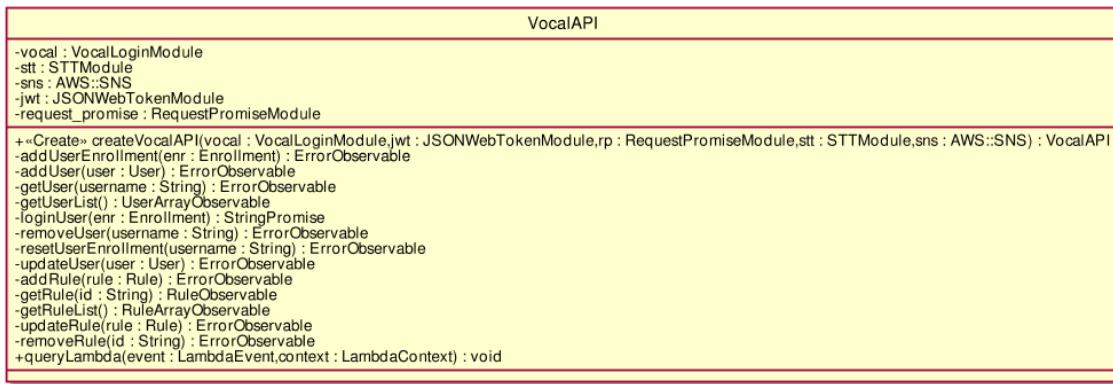
+ session\_id: String  
Attributo contenente l'id della sessione corrente, creato dal Client;

+ audio: Base64String  
Attributo contenente l'audio della richiesta codificata in Base64;

+ data: ObjectAssocArray  
Attributo contenente un array associativo di Object ricevuti dall'Assistente Virtuale;

#### 6.2.1.3 VocalAPI

- **Nome:** VocalAPI;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di implementare l'endpoint dell'API Gateway utilizzato dal client vocale;
- **Utilizzo:** fornisce un metodo pubblico che si occupa di implementare l'handler per la lambda function collegata all'endpoint utilizzato dal client. Definisce inoltre una serie di metodi privati che si occupano di portare a termine le diverse azioni che vengono richieste dall'assistente virtuale;

**Figura 64:** Back-end::APIGateway::VocalAPI

- **Attributi:**

- **vocal:** `VocalLoginModule`

Attributo contenente il **VocalLoginModule** di cui è stata eseguita la dependency injection nel costruttore. Viene utilizzato per effettuare il login nel servizio di Speaker Recognition;

- **stt:** `STTModule`

Attributo contenente il modulo utilizzato per contattare le API per il servizio di Watson Speech to Text di IBM;

- **sns:** `AWS::SNS`

Attributo che permette di contattare il servizio SNS;

- **jwt:** `JSONWebTokenModule`

Attributo contenente il **JSONWebTokenModule** di cui è stata eseguita la dependency injection nel costruttore. Viene utilizzato per creare un **JSONWebToken** in caso di autenticazione al sistema avvenuta con successo;

- **request\_promise:** `RequestPromiseModule`

Attributo contenente il **RequestPromiseModule** di cui è stata eseguita la dependency injection nel costruttore. Viene utilizzato per effettuare richieste HTTP sostituendo callbacks con promises;

- **Metodi:**

- + **<<Create>> createVocalAPI(vocal: VocalLoginModule, jwt: JSONWebTokenModule, rp: RequestPromiseModule, stt: STTModule, sns: AWS::SNS): VocalAPI**

Costruttore della classe **VocalAPI** che permette la dependency injection dei moduli richiesti;

Parametri:

- \* **vocal:** `VocalLoginModule`

Parametro che permette di effettuare la dependency injection di **VocalLoginModule**;

- \* **jwt:** `JSONWebTokenModule`

Parametro che permette di effettuare la dependency injection di **JSONWebTokenModule**;

- \* **rp:** `RequestPromiseModule`

Parametro che permette di effettuare la dependency injection di **RequestPromiseModule**;

- \* **stt:** `STTModule`

Parametro contenente l'**STTModule** di cui si vuole fare la dependency injection;

**\* sns: AWS::SNS**

Parametro contenente il modulo AWS::SNS del quale si vuole effettuare la dependency injection;

**- addUserEnrollment(enr: Enrollment): ErrorObservable**

Metodo che permette di aggiungere un enrollment ad un utente del sistema. Restituisce un oggetto di tipo Error, con code impostato a 1 nel caso in cui l'utente non esista; Parametri:

**\* enr: Enrollment**

Parametro contenente l'enrollment da aggiungere a un utente;

**- addUser(user: User): ErrorObservable**

Metodo che permette di aggiungere un utente al sistema. Restituisce un oggetto di tipo Error, con code impostato a 1 in caso di username già esistente, 2 in caso di username non valido (troppo lungo o troppo corto);

Parametri:

**\* user: User**

Parametro contenente l'user che si vuole aggiungere al sistema;

**- getUser(username: String): ErrorObservable**

Metodo che permette di ottenere i dati relativi ad un utente del sistema. Restituisce l'oggetto User relativo all'utente con lo username indicato. In caso tale utente non esista, restituisce un oggetto vuoto;

Parametri:

**\* username: String**

Parametro contenente l'username dell'utente del quale si vogliono ottenere i dati;

**- getListUser(): UserArrayObservable**

Metodo che permette di ottenere una lista degli utenti del sistema;

**- loginUser(enr: Enrollment): StringPromise**

Metodo che si occupa di gestire il login vocale degli utenti. Restituisce una stringa contenente il JWT in caso di autenticazione avvenuta con successo, altrimenti restituisce una stringa vuota;

Parametri:

**\* enr: Enrollment**

Attributo contenente l'Enrollment (audio + username) con il quale tentare il login;

**- removeUser(username: String): ErrorObservable**

Metodo che permette di eliminare i dati relativi ad un utente dal sistema. Restituisce un oggetto di tipo Error, con code impostato a 1 nel caso in cui l'utente non esista;

Parametri:

**\* username: String**

Parametro contenente l'username dell'user da eliminare dal sistema;

**- resetUserEnrollment(username: String): ErrorObservable**

Metodo che permette di eliminare tutti gli enrollments di un utente del sistema. Restituisce un oggetto di tipo Error, con code impostato a 1 nel caso in cui l'utente non esista;

Parametri:

**\* username: String**

Parametro contenente l'username dell'utente a cui si vogliono eliminare tutti gli enrollments;

**- updateUser(user: User): ErrorObservable**

Metodo che permette di modificare i dati relativi ad un utente del sistema. Restituisce

un oggetto di tipo Error, con code impostato a 1 nel caso in cui l'utente non esista;  
 Parametri:

- \* **user: User**

Parametro contenente l'user da modificare;

- **addRule(rule: Rule): ErrorObservable**

Metodo che permette di aggiungere una direttiva al sistema. Restituisce un oggetto di tipo Error;

Parametri:

- \* **rule: Rule**

Parametro contenente la Rule;

- **getRule(id: String): RuleObservable**

Metodo che permette di ottenere i dati relativi ad una direttiva del sistema a partire dal suo id. Restituisce la direttiva in questione, oppure un oggetto vuoto nel caso in cui tale direttiva non esista;

Parametri:

- \* **id: String**

Parametro contenente l'identificativo della Rule;

- **getRuleList(): RuleArrayObservable**

Metodo che permette di ottenere la lista delle direttive del sistema. ;

- **updateRule(rule: Rule): ErrorObservable**

Metodo che permette di aggiornare una direttiva presente nel sistema. Restituisce un oggetto di tipo Error;

Parametri:

- \* **rule: Rule**

Parametro contenente la Rule aggiornata;

- **removeRule(id: String): ErrorObservable**

Metodo che permette di rimuovere una direttiva presente nel sistema. Restituisce un oggetto di tipo Error;

Parametri:

- \* **id: String**

Parametro contenente l'identificativo della Rule;

- + **queryLambda(event: LambdaEvent, context: LambdaContext): void**

Metodo che si occupa di chiamare prima il servizio di Speech To Text e, una volta ottenuta risposta da esso, di interrogare l'assistente virtuale. Quando viene ricevuta una risposta dall'assistente virtuale, il metodo controlla il valore del campo **action** di tale risposta e, nel caso in cui corrisponda ad una delle action supportate, si occupa di eseguire le azioni necessarie utilizzando i metodi privati di questa classe. Nel caso in cui invece **action** non corrisponda ad una delle azioni supportate (ovvero **action** è un'azione che non richiede operazione da parte del back-end, oppure **actionIncomplete** è impostato a true), tale risposta viene rielaborata ed inoltrata. Le azioni supportate ed i relativi compiti da svolgere sono disponibili alla sezione [3.4](#).

Ad ogni interazione viene inoltre pubblicato un messaggio su un topic di sns, utilizzando il metodo **sns.publish()**, in modo che sia possibile registrare i dati relativi a tali interazioni e mandare le notifiche ai membri interessati;

Parametri:

- \* **event: LambdaEvent**

Parametro contenente, all'interno del campo **body** sotto forma di stringa in formato JSON, un oggetto contenente tutti i dati relativi ad un messaggio ricevuto da API Gateway. Tali dati saranno nel seguenti formati:

```

1  {
2    "app": "String",
3    "audio": "Base64String",
4    "data": "ObjectAssocArray",
5    "session\_id": "String"
6 }
```

Nel caso in cui il campo `audio` risulti vuoto, il metodo andrà a cercare l'attributo `data.speech` e lo utilizzerà come stringa per interrogare l'assistente virtuale, senza passare per il microservizio di Speech To Text. Questo permette di fornire input testuale e non vocale all'assistente virtuale nei casi in cui sia necessario, ad esempio dopo un certo numero di tentativi di comunicare delle informazioni senza successo;

- \* **context:** `LambdaContext`

Parametro utilizzato dalle lambda function per inviare la risposta. La risposta, contenuta nel `LambdaResponse` parametro del metodo `LambdaContext::succeed`, possiede un attributo `body`, il quale conterrà il corpo di essa sotto forma di una stringa in formato JSON, organizzando i dati nel seguente modo:

```

1  {
2    "action": "String",
3    "res": {
4      "contexts": "ObjectAssocArray",
5      "data": "Object",
6      "text\_request": "String",
7      "text\_response": "String"
8    },
9    "session\_id": "String"
10 }
```

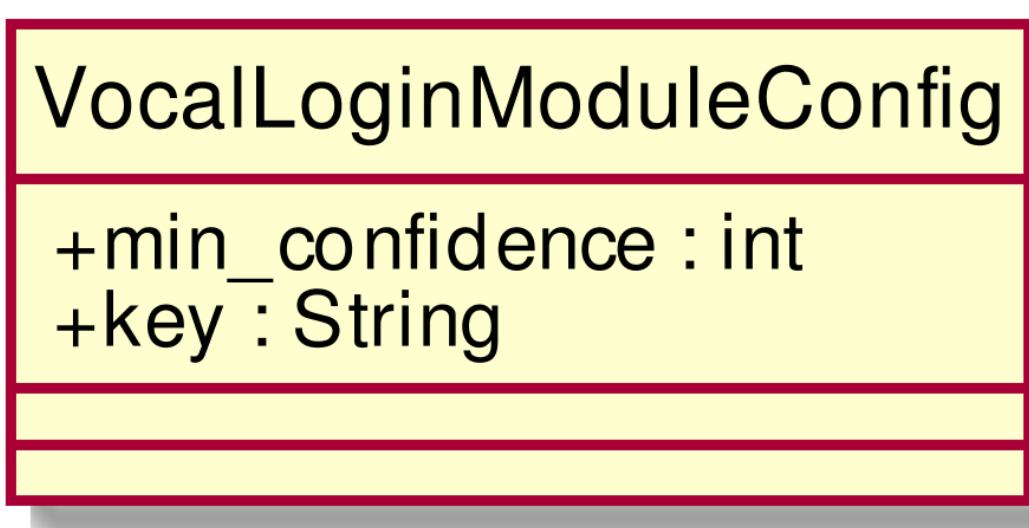
;

- **Relazioni con le altre classi:**

- OUT `Enrollment`
- OUT `<> STTModule`
- OUT `User`
- OUT `LambdaContext`
- OUT `LambdaEvent`
- OUT `Rule`
- OUT `<> VocalLoginModule`

#### 6.2.1.4 `VocalLoginModuleConfig`

- **Nome:** `VocalLoginModuleConfig`;
- **Tipo:** `Class`;
- **Descrizione:** questa classe viene utilizzata per la configurazione di `VocalLoginModule`;
- **Utilizzo:** fornisce gli attributi necessari alla configurazione di `VocalLoginModule`;
- **Attributi:**



**Figura 65:** Back-end::APIGateway::VocalLoginModuleConfig

+ min\_confidence: int

Questo attributo indica la confidence minima richiesta perchè il login avvenga con successo;

+ key: String

Chiave di accesso alle API del vocal login module;

- Relazioni con le altre classi:

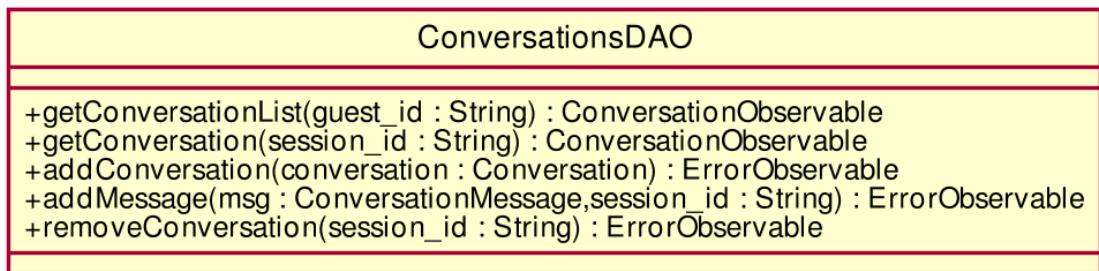
- IN [VocalLoginMicrosoftModule](#)

### 6.3 Back-end::Conversations

Package contenente le classi relative alle Conversations del sistema.

#### 6.3.1 Classi

##### 6.3.1.1 ConversationsDAO



**Figura 66:** Back-end::Conversations:: ConversationsDAO

- Nome: ConversationsDAO;

- **Tipo:** Interface;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di astrarre le modalità d'interazione al database contenente le conversazioni;
- **Utilizzo:** fornisce a `ConversationWebhookService` un meccanismo per accedere al database contenente le conversazioni, senza conoscerne le modalità di implementazioni e di persistenza di quest'ultimo. Permette operazioni di lettura, scrittura e rimozione di conversazioni;
- **Figlio:** `ConversationsDAOdynamoDB`;
- **Metodi:**

`+ getConversationList(guest_id: String): ConversationObservable`

Metodo che permette di ottenere una conversazione a partire dall'identificativo di un Guest. L'Observable restituito manderà agli Observer le conversazioni ottenute, uno alla volta, e poi chiama il loro metodo `complete`. Nel caso in cui si verifichi un errore, l'Observer iscritto verrà notificato tramite la chiamata del suo metodo `error` con i dati relativi all'errore verificatosi;

Parametri:

`* guest_id: String`

Stringa identificativa dell'ospite del quale si vogliono ottenere le conversazioni. Nel caso in cui venga passata una stringa vuota, il metodo deve restituire un array contenente tutte le conversazioni avvenute con tutti gli ospiti;

`+ getConversation(session_id: String): ConversationObservable`

Metodo che permette di ottenere una conversazione a partire dall'identificativo della sessione. L'Observable restituito riceverà l'oggetto rappresentante tale Conversation, e verrà completato. Nel caso in cui la conversazione richiesta non sia presente nel database, gli Observer interessati non riceveranno alcun valore, ma verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo `error`;

Parametri:

`* session_id: String`

Parametro contenente l'id della sessione della conversazione da ricevere;

`+ addConversation(conversation: Conversation): ErrorObservable`

Metodo che permette di aggiungere una conversazione. L'Observable restituito non riceverà alcun valore, ma verrà completato in caso di aggiunta della conversazione avvenuta con successo. In caso di errore durante l'aggiunta della conversazione, gli Observer interessati verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo `error` con i dati relativi all'errore verificatosi;

Parametri:

`* conversation: Conversation`

Parametro contenente la conversazione da inserire;

`+ addMessage(msg: ConversationMessage, session_id: String): ErrorObservable`

Metodo che permette di aggiungere un messaggio a una conversazione a partire dal messaggio stesso e l'identificativo della conversazione. L'Observable restituito non riceverà alcun valore, ma verrà completato in caso di aggiunta del messaggio avvenuta con successo. In caso di errore durante l'aggiunta del messaggio, gli Observer interessati verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo `error` con i dati relativi all'errore verificatosi;

Parametri:

`* msg: ConversationMessage`

Parametro contenente il messaggio;

\* `session_id: String`

Parametro contenente l'id della sessione della conversazione alla quale aggiungere il messaggio;

+ `removeConversation(session_id: String): ErrorObservable`

Metodo che permette di rimuovere una conversazione a partire dall'identificativo della sessione. L'`Observable` restituito non riceverà alcun valore, ma verrà completato in caso di aggiunta della conversazione avvenuta con successo. In caso di errore durante l'aggiunta della conversazione, gli `Observer` interessati verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo `error()` con i dati relativi all'errore verificatosi;

Parametri:

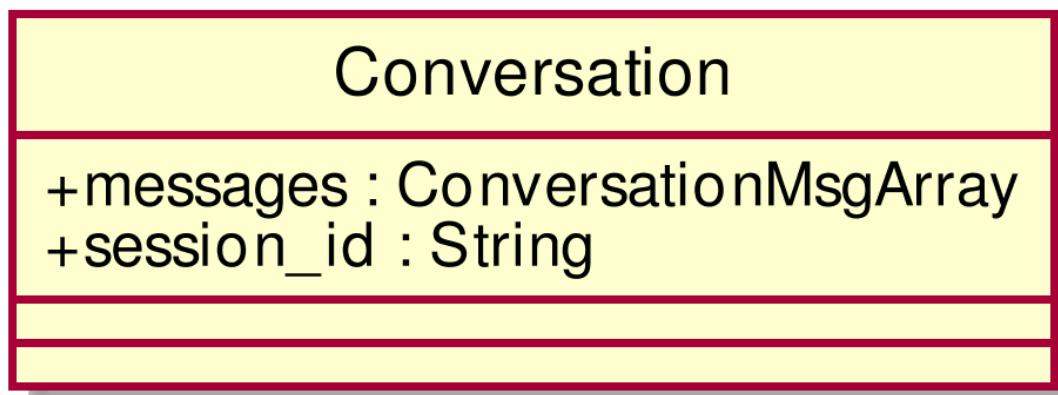
\* `session_id: String`

Parametro contenente l'id della sessione della conversazione da eliminare;

- **Relazioni con le altre classi:**

- IN `ConversationWebhookService`
- IN `VAMessageListener`
- IN `ConversationsDAOdynamoDB`
- OUT `ConversationMsg`
- OUT `ConversationObservable`
- OUT `Conversation`
- OUT `ErrorObservable`

#### 6.3.1.2 Conversation



**Figura 67:** Back-end::Conversations::Conversation

- **Nome:** `Conversation`;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare e organizzare gli attributi relativi ad una conversazione, la quale dovrà essere salvata nel database;
- **Utilizzo:** fornisce gli attributi relativi ad una conversazione;
- **Attributi:**

+ messages: ConversationMsgArray

Attributo contenente l'array dei messaggi contenuti in una conversazione;

+ session\_id: String

Attributo contenente l'id della sessione relativa alla conversazione;

- Relazioni con le altre classi:

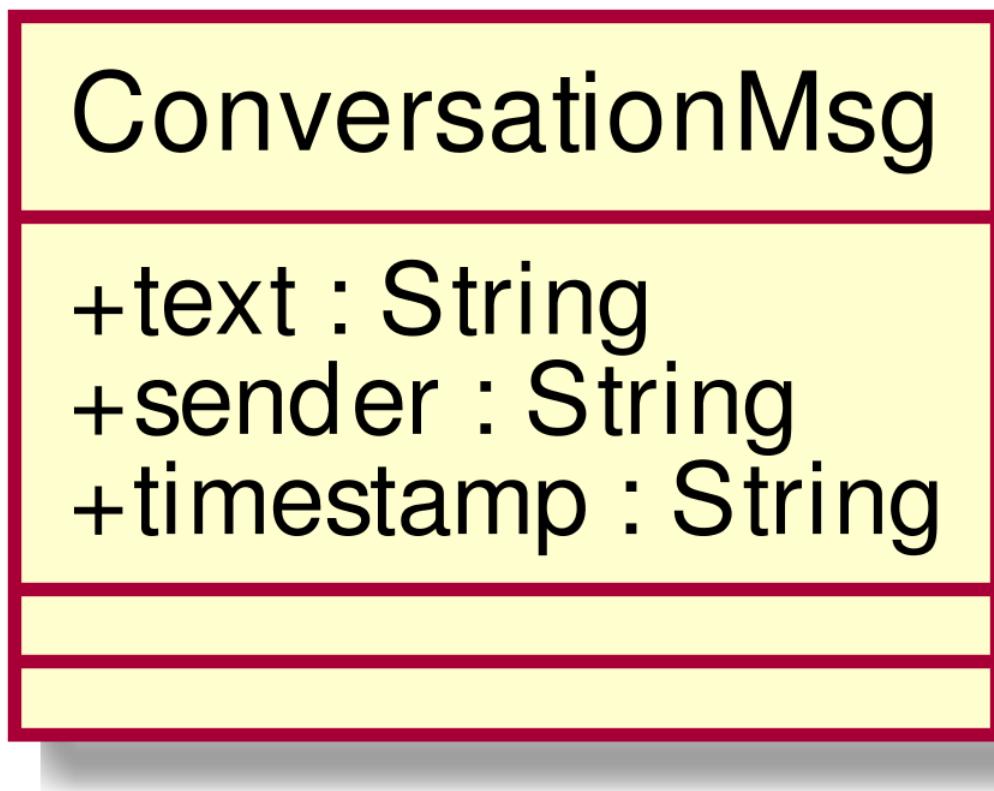
- IN <> ConversationsDAO

- IN ConversationObserver

- IN ConversationsDAOdynamoDB

- OUT ConversationMsg

#### 6.3.1.3 ConversationMsg



**Figura 68:** Back-end::Conversations::ConversationMsg

- **Nome:** ConversationMsg;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare e organizzare gli attributi relativi ad un messaggio all'interno di una conversazione;
- **Utilizzo:** fornisce gli attributi relativi un messaggio. La classe Conversation contiene un array di essi, in modo da costruire l'intera conversazione;
- **Attributi:**

```
+ text: String
Attributo contenente il testo del messaggio;

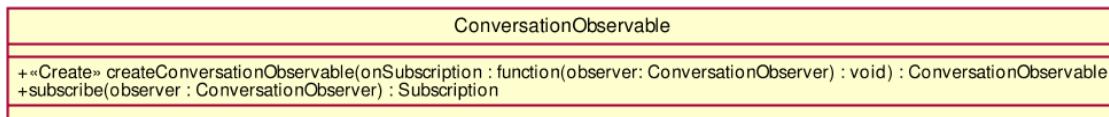
+ sender: String
Attributo contenente il mittente del messaggio;

+ timestamp: String
Attributo contenente il timestamp del messaggio;
```

- Relazioni con le altre classi:

- IN Conversation
- IN <> ConversationsDAO
- IN ConversationsDAO<sub>DynamoDB</sub>

#### 6.3.1.4 ConversationObservable



**Figura 69:** Back-end::Conversations::ConversationObservable

- **Nome:** ConversationObservable;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe implementa un Observable che permette l'iscrizione di ConversationObserver;
- **Utilizzo:** fornisce i meccanismi necessari per il passaggio di una serie di Conversation ad un Observer interessato;
- **Padre:** Observable;
- **Metodi:**

```
+ <<Create>> createConversationObservable(onSubscription: function(observer: ConversationObserver) : void) : ConversationObservable
Constructor di ConversationObservable;
Parametri:
```

\* **onSubscription:** function(observer: ConversationObserver) : void  
Funzione che verrà eseguita quando un Observer si iscrive all'Observable. Si occupa di passare i dati all'Observer, chiamando il metodo **next(conversation: Conversation)**. Quando non ci sono più dati da restituire, si occupa di chiamare il metodo **complete()**. Nel caso in cui si verificasse un errore, si occupa di chiamare il metodo **error(err: Object)** con i dati relativi all'errore verificatosi;

```
+ subscribe(observer: ConversationObserver): Subscription
Metodo che permette ad uno ConversationObserver interessato di iscriversi a questo Observable;
Parametri:
```

\* **observer:** ConversationObserver  
Observer che si vuole iscrivere;

- Relazioni con le altre classi:

- IN <> ConversationsDAO
- IN ConversationsDAO<sub>DynamoDB</sub>

- OUT ConversationObserver

#### 6.3.1.5 ConversationObserver



**Figura 70:** Back-end::Conversations::ConversationObserver

- **Nome:** ConversationObserver;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** classe che rappresenta un Observer che si aspetta dati di tipo Conversation;
- **Utilizzo:** ridefinisce il metodo next() della classe ObserverAdapter, in maniera tale che accetti dati di tipo Conversation;
- **Padre:** ObserverAdapter;
- **Metodi:**
  - + next(conversation: Conversation): void  
Metodo che permette agli Observable di notificare l'Observer con dati di tipo Conversation.  
Definisce inoltre le operazioni che l'Observer compierà all'arrivo di tali dati;  
Parametri:  
    \* conversation: Conversation  
        Parametro contenente la Conversation mandata dall'Observable;
- **Relazioni con le altre classi:**
  - IN ConversationObservable
  - OUT Conversation

#### 6.3.1.6 ConversationsDAODynamoDB

- **Nome:** ConversationsDAODynamoDB;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** classe che si occupa di implementare l'interfaccia ConversationsDAO, utilizzando un database DynamoDB come supporto per la memorizzazione dei dati;
- **Utilizzo:** implementa i metodi dell'interfaccia ConversationsDAO interrogando un database DynamoDB. Utilizza AWS::DynamoDB::DocumentClient per l'accesso al database. La dependency injection dell'oggetto AWS::DynamoDB viene fatta utilizzando il costruttore;
- **Padre:** <> ConversationsDAO;
- **Attributi:**

ConversationsDAODynamoDB
-db : AWS::DynamoDB
+addConversation(conversation : Conversation) : ErrorObservable
+getConversation(session_id : String) : ConversationObservable
+getConversationList(guest_id : String) : ConversationObservable
+removeConversation(session_id : String) : ErrorObservable
+<> createConversationsDAODynamoDB(db : AWS::DynamoDB) : ConversationsDAODynamoDB
+addMessage(msg : ConversationMsg,session_id : String) : ErrorObservable

**Figura 71:** Back-end::Conversations::ConversationsDAODynamoDB

- db: AWS::DynamoDB

Attributo contenente un riferimento al modulo di Node.js utilizzato per l'accesso al database DynamoDB contenente la tabella degli utenti;

- **Metodi:**

+ addConversation(conversation: Conversation): ErrorObservable

Implementazione del metodo definito nell'interfaccia ConversationsDAO. Utilizza il metodo put del DocumentClient per aggiungere la conversazione al database;

Parametri:

\* conversation: Conversation

Parametro contenente la conversazione da inserire;

+ getConversation(session\_id: String): ConversationObservable

Implementazione del metodo definito nell'interfaccia ConversationsDAO. Utilizza il metodo get del DocumentClient per ottenere i dati relativi ad una Conversation dal database;

Parametri:

\* session\_id: String

Parametro contenente l'id della sessione della conversazione da ricevere;

+ getConversationList(guest\_id: String): ConversationObservable

Implementazione del metodo dell'interfaccia ConversationsDAO. Utilizza il metodo scan del DocumentClient per ottenere la lista delle conversazioni dal database;

Parametri:

\* guest\_id: String

Parametro contenente il identificativo dell'ospite del quale si vogliono ottenere le conversazioni. Nel caso in cui sia vuoto, verranno restituite le conversazioni di tutti gli ospiti;

+ removeConversation(session\_id: String): ErrorObservable

Implementazione del metodo dell'interfaccia ConversationsDAO. Utilizza il metodo delete del DocumentClient per eliminare una conversazione dal database;

Parametri:

\* session\_id: String

Parametro contenente l'id della sessione della conversazione da eliminare;

+ <> createConversationsDAODynamoDB(db: AWS::DynamoDB): ConversationsDAODynamoDB

Constructor della classe ConversationsDAODynamoDB. Permette di effettuare la dependency injection di AWS::DynamoDB;

Parametri:

\* **db:** AWS::DynamoDB  
 Parametro contenente un riferimento al modulo di Node.js da utilizzare per l'accesso al database DynamoDB contenente la tabella delle conversazioni;

+ **addMessage(msg: ConversationMsg, session\_id: String): ErrorObservable**  
 Implementazione del metodo definito nell'interfaccia ConversationsDAO. Utilizza il metodo put del DocumentClient per aggiungere un messaggio ad una conversazione;  
 Parametri:

- \* **msg: ConversationMsg**  
 Parametro contenente il messaggio. ;
- \* **session\_id: String**  
 Parametro contenente l'id della sessione della conversazione dove aggiungere il messaggio;

- **Relazioni con le altre classi:**

- OUT <> ConversationsDAO
- OUT ConversationMsg
- OUT ConversationObservable
- OUT Conversation
- OUT ErrorObservable

## 6.4 Back-end::Events

Package contenente le classi relative alla pubblicazione di eventi all'interno del sistema.

### 6.4.1 Classi

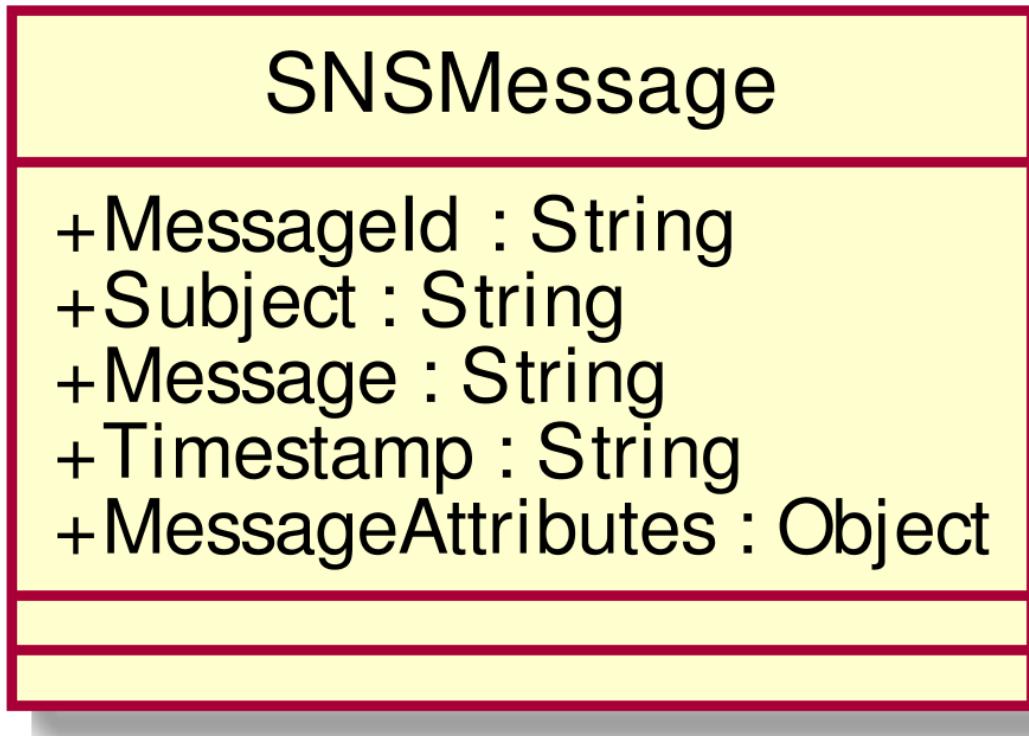
#### 6.4.1.1 SNSMessage

- **Nome:** SNSMessage;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe rappresenta un messaggio mandato da SNS in seguito ad un'interazione con l'assistente virtuale;
- **Utilizzo:** fornisce un meccanismo event-driven per la gestione dei dati relativi alle interazioni col sistema.

Per la relativa documentazione, consultare la pagina <http://docs.aws.amazon.com/sns/latest/dg/json-formats.html#http-subscription-confirmation-json>;

- **Attributi:**

- + **MessageId: String**  
 Attributo contenente l'identificativo del messaggio;
- + **Subject: String**  
 Attributo contenente il Subject che dev'essere notificato dal sistema SNS;
- + **Message: String**  
 Attributo contenente il messaggio da pubblicare;
- + **Timestamp: String**  
 Attributo contenente il timestamp relativo al momento della pubblicazione del messaggio;



**Figura 72:** Back-end::Events::SNSMessage

**+ MessageAttributes: Object**

Attributo contenente le coppie chiave-valore degli attributi del messaggio che è stato pubblicato su SNS;

- **Relazioni con le altre classi:**

– IN [SNSRecord](#)

#### 6.4.1.2 SNSRecord

- **Nome:** SNSRecord;

- **Tipo:** Class;

- **Descrizione:** questa classe rappresenta uno dei records mandati da SNS ad una lambda function;

- **Utilizzo:** fornisce gli attributi di un record mandato da SNS ad una lambda function;

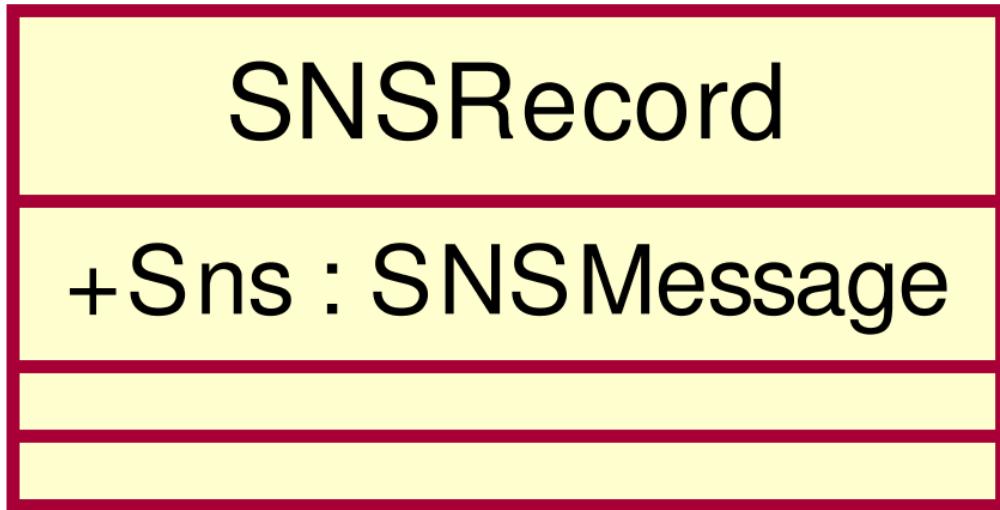
- **Attributi:**

- **+ Sns: SNSMessage**

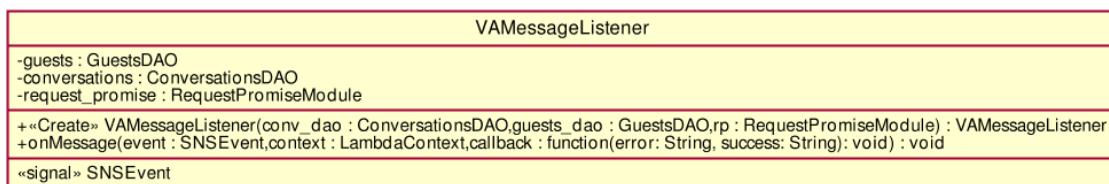
Attributo contenente i dati del messaggio pubblicato sul topic di SNS;

- **Relazioni con le altre classi:**

– OUT [SNSMessage](#)

**Figura 73:** Back-end::Events::SNSRecord

#### 6.4.1.3 VAMessageListener

**Figura 74:** Back-end::Events::VAMessageListener

- **Nome:** VAMessageListener;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di registrare i dati relativi alle interazioni degli ospiti col nostro sistema;
- **Utilizzo:** fornisce un meccanismo per registrare i dialoghi che gli ospiti hanno con il sistema. Fornisce una lambda function che quando viene generato un evento **SNSMessage** in seguito all'arrivo di una risposta da parte dell'assistente virtuale, si occupa di registrare i dati della relativa interazione tramite **ConversationsDAO**, ed eventualmente di aggiornare i dati relativi all'ospite utilizzando **GuestsDAO**. Inoltre si occupa di notificare la persona interessata dell'arrivo di un ospite e delle richieste da lui fatte;
- **Attributi:**
  - **guests:** GuestsDAO  
Attributo che permette di contattare il **GuestsDAO**;
  - **conversations:** ConversationsDAO  
Attributo che permette di contattare il **ConversationsDAO**;
  - **request\_promise:** RequestPromiseModule  
Attributo che rappresenta il modulo di Node.js utilizzato per le richieste HTTP;

- Metodi:

```
+ <<Create>> VAMessageListener(conv_dao: ConversationsDAO, guests_dao: GuestsDAO,
rp: RequestPromiseModule): VAMessageListener
Costruttore che permette di effettuare la dependency injection dei moduli utilizzati da
questa classe;
Parametri:
* conv_dao: ConversationsDAO
Parametro contenente il ConversationsDAO del quale si vuole effettuare la depen-
dency injection;
* guests_dao: GuestsDAO
Parametro contenente il GuestDAO del quale si vuole effettuare la dependency in-
jection;
* rp: RequestPromiseModule
Parametro contenente il RequestPromiseModule del quale si vuole effettuare la
dependency injection;

+ onMessage(event: SNSEvent, context: LambdaContext, callback: function(error:
String, success: String): void)
Metodo che implementa la Lambda function che viene chiamata in seguito alla pubbli-
cazione di un messaggio sul topic SNS. SNS chiama tale lambda function con un oggetto
del tipo SNSEvent, il quale contiene al suo interno un array di SNSRecord. Questo array
in realtà ha un unico oggetto, il quale al suo interno contiene l'SNSMessage inviato, in
questo caso la rappresentazione in JSON di un oggetto di tipo VAResponse.
Di seguito viene riportato un esempio dell'oggetto utilizzato.
```

```

1 {
2   Records :
3   [
4     {
5       Sns :
6       {
7         Message : ,
8         {
9           "action": "nome.azione",
10          "res" :
11          {
12            "contexts" :
13            [
14              {
15                "name": "nome_contesto",
16                "parameters" :
17                {
18                  "nome1": "valore",
19                  "nome2": "altro valore"
20                }
21              }
22            ],
23            "data": Object,
24            "text_request": "frase pronunciata dall'ospite",
25            "text_response": "risposta dell'assistente"
26          },
27          "session_id": "idUnico.timestamp"
28        },
29        MessageAttributes: {"key": "value", "key2": "value2"
30      },
31    }
32  ]
33}
```

```

30     messageId: "stringa-contenente-id-del-messaggio",
31     subject: "oggetto del messaggio",
32     timestamp: "2017-03-26T20:39:48.599Z"
33   }
34 }
35 ]
36 }
```

. Il metodo si occupa, nel caso in cui siano noti i dati necessari ad identificare un ospite (nome e azienda di provenienza), di utilizzare **guests** e **conversations** per memorizzare l'interazione. Inoltre, dopo aver chiamato il microservizio **Rules** per richiedere le direttive da applicare, individua il canale nel quale inviare la notifica ed utilizzando il microservizio **Notification** manda un messaggio contenente i dati dell'interazione;

Parametri:

\* **event: SNSEvent**

Parametro contenente i date relativi al messaggio pubblicato sul topic di SNS;

\* **context: LambdaContext**

Parametro contenente il **LambdaContext** relativo alla chiamata ricevuta dalla lambda function. Non verrà utilizzato all'interno della funzione;

\* **callback: function(error: String, success: String): void**

Parametro contenente la funzione di callback da utilizzare per comunicare al chiamante l'esito dell'esecuzione. Viene chiamata alla fine dell'esecuzione per comunicare che la chiamata è andata a buon fine con **null** come primo parametro. Nel caso in cui si sia verificato un errore, viene chiamata con un unico parametro contenente un messaggio di errore;

- **Relazioni con le altre classi:**

- OUT <> GuestsDAO

- OUT <> ConversationsDAO

- **Eventi gestiti:**

- **SNSEvent**

Messaggio mandato ad sns quando arriva la risposta dall'assistente virtuale. All'arrivo del messaggio si occupa di salvare i dati dell'interazione nel DAO.

## 6.5 Back-end::Guests

Package contenente le classi relative ai Guests del sistema.

### 6.5.1 Classi

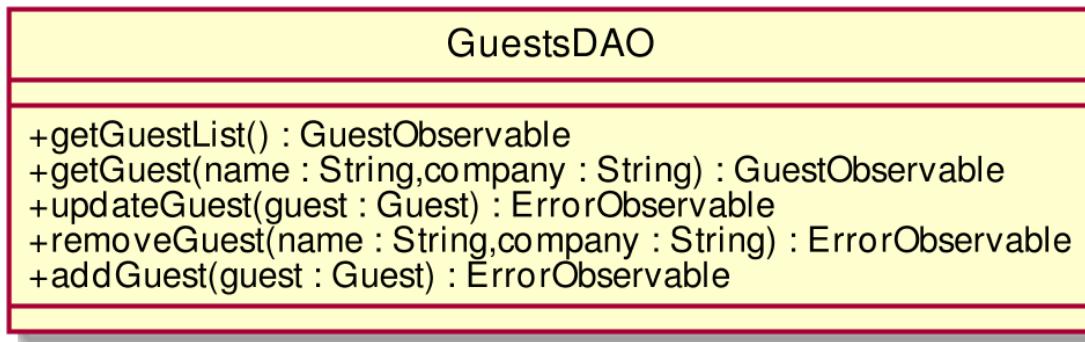
#### 6.5.1.1 GuestsDAO

- **Nome:** GuestsDAO;

- **Tipo:** Interface;

- **Descrizione:** questa interfaccia si occupa di astrarre le modalità d'interazione al database contenente gli ospiti conosciuti;

- **Utilizzo:** fornisce i metodi per accedere al database contenente i dati relativi agli ospiti conosciuti, senza conoscerne le modalità di implementazioni e di persistenza di quest'ultimo. Permette operazioni di lettura, scrittura e rimozione di ospiti conosciuti;

**Figura 75:** Back-end::Guests:: GuestsDAO

- **Figlio:** GuestsDAODynamoDB;

- **Metodi:**

**+ getGuestList(): GuestObservable**

L'**Observable** restituito manderà agli **Observer** gli ospiti ottenuti, uno alla volta, e poi chiama il loro metodo **complete**. Nel caso in cui si verifichi un errore, gli **Observer** iscritti verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo **error** con i dati relativi all'errore verificatosi;

**+ getGuest(name: String, company: String): GuestObservable**

Metodo che permette di ottenere un ospite a partire dal nome e l'azienda di provenienza. L'**Observable** restituito riceverà l'oggetto rappresentante tale **Guest**, e verrà completato. Nel caso in cui l'ospite richiesto non sia presente nel database, gli **Observer** interessati non riceveranno alcun valore, ma verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo **error()**;

Parametri:

\* name: String

Parametro contenente il nome dell'ospite;

\* company: String

Parametro contenente l'azienda di provenienza dell'ospite;

**+ updateGuest(guest: Guest): ErrorObservable**

Metodo che permette di aggiornare un ospite. L'**Observable** restituito non riceverà alcun valore, ma verrà completato in caso di aggiunta dell'ospite avvenuta con successo. In caso di errore durante l'aggiunta dell'ospite, gli **Observer** interessati verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo **error()** con i dati relativi all'errore verificatosi;

Parametri:

\* guest: Guest

Parametro contenente l'ospite da aggiornare;

**+ removeGuest(name: String, company: String): ErrorObservable**

Metodo che permette di eliminare un ospite dal database, a partire dal suo nome e azienda di provenienza. L'**Observable** restituito non riceverà alcun valore, ma verrà completato in caso di eliminazione dell'ospite avvenuta con successo. In caso di errore durante l'eliminazione dell'ospite, gli **Observer** interessati verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo **error()** con i dati relativi all'errore verificatosi;

Parametri:

\* name: String

Parametro contenente il nome dell'ospite;

\* company: String  
 Parametro contenente l'azienda di provenienza dell'ospite;

+ addGuest(guest: Guest): ErrorObservable  
 Metodo che permette di aggiungere un ospite al database. L'Observable restituito non riceverà alcun valore, ma verrà completato in caso di aggiunta dell'ospite avvenuta con successo. In caso di errore durante l'aggiunta dell'ospite, gli Observer interessati verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo error() con i dati relativi all'errore verificatosi;

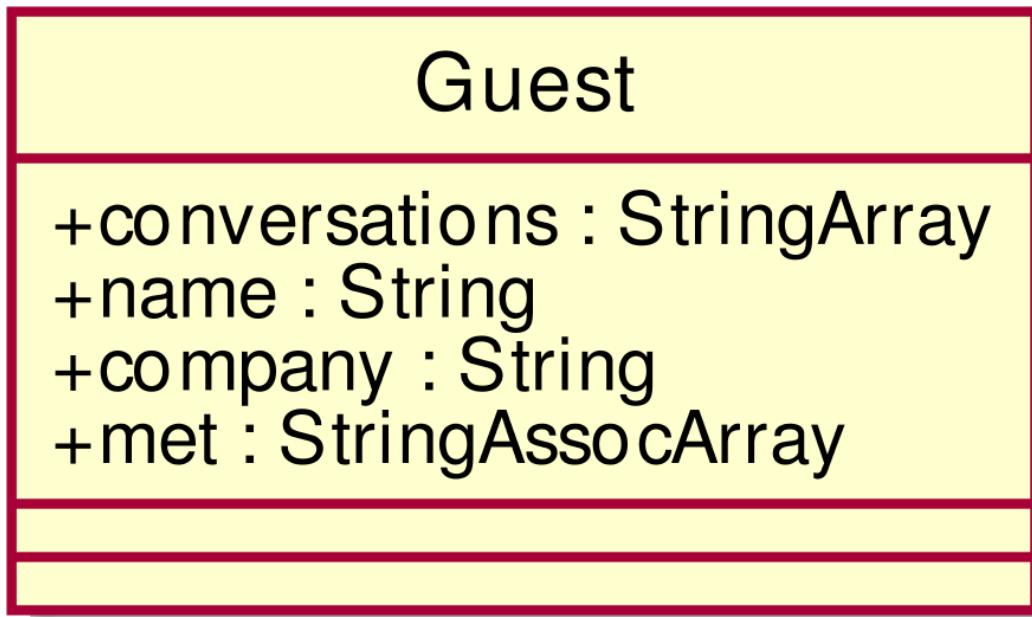
Parametri:

\* guest: Guest  
 Parametro contenente l'ospite da aggiungere;

- Relazioni con le altre classi:

- IN VAMessageListener
- IN ConversationWebhookService
- IN GuestsDAO<sup>DynamoDB</sup>
- OUT Guest
- OUT GuestObservable
- OUT ErrorObservable

#### 6.5.1.2 Guest



**Figura 76:** Back-end::Guests::Guest

- Nome: Guest;
- Tipo: Class;

- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare e organizzare gli attributi relativi ad un ospite conosciuto, i quali dovranno essere salvati nel database;

- **Utilizzo:** fornisce gli attributi relativi ad un ospite;

- **Attributi:**

+ conversations: `StringArray`

Attributo contenente l'array delle conversazioni avute con l'ospite;

+ name: `String`

Attributo contenente il nome dell'ospite;

+ company: `String`

Attributo contenente l'azienda di provenienza dell'ospite;

+ met: `StringAssocArray`

Attributo contenente l'array associativo del numero di volte che una persona è stata accolta. La chiave di questo array associativo è il nome dell'ospite;

- **Relazioni con le altre classi:**

- IN <> `GuestsDAO`

- IN `GuestObserver`

- IN `GuestsDAO::DynamoDB`

#### 6.5.1.3 GuestObservable

GuestObservable
+«Create» <code>createGuestObservable(onSubscription : function(observer: GuestObserver) : void)</code> : GuestObservable
+ <code>subscribe(observer : GuestObserver) : Subscription</code>

**Figura 77:** Back-end::Guests::GuestObservable

- **Nome:** `GuestObservable`;

- **Tipo:** Class;

- **Descrizione:** questa classe implementa un `Observable` che permette l'iscrizione di `GuestObserver`;

- **Utilizzo:** fornisce i meccanismi necessari per il passaggio di una serie di `Guest` ad un `Observer` interessato;

- **Padre:** `Observable`;

- **Metodi:**

```
+ <> createGuestObservable(onSubscription: function(observer: GuestObserver) : void): GuestObservable
```

Constructor di `GuestObservable`;

Parametri:

\* `onSubscription: function(observer: GuestObserver) : void`

Funzione che verrà eseguita quando un `Observer` si iscrive all'`Observable`. Si occupa di passare i dati all'`Observer`, chiamando il metodo `next(guest: Guest)`. Quando non ci sono più dati da restituire, si occupa di chiamare il metodo `complete()`.

Nel caso in cui si verificasse un errore, si occupa di chiamare il metodo `error(err: Object)` con i dati relativi all'errore verificatosi;

+ subscribe(observer: GuestObserver): Subscription

Metodo che permette ad un GuestObserver interessato di iscriversi a questo Observable;  
Parametri:

\* observer: GuestObserver  
Observer che si vuole iscrivere;

- Relazioni con le altre classi:

- IN <>interface>> GuestsDAO
- IN GuestsDAODynamoDB
- OUT GuestObserver

#### 6.5.1.4 GuestObserver



**Figura 78:** Back-end::Guests::GuestObserver

- **Nome:** GuestObserver;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** classe che rappresenta un Observer che si aspetta oggetti di tipo Guest;
- **Utilizzo:** ridefinisce il metodo `next()` della classe ObserverAdapter, in modo che riceva dati di tipo Guest;

- **Padre:** ObserverAdapter;

- **Metodi:**

+ next(guest: Guest): void

Metodo che permette agli Observable di notificare l'Observer con dati di tipo Guest.

Definisce inoltre le operazioni che l'Observer compierà all'arrivo di tali dati;

Parametri:

\* guest: Guest

Parametro contenente il Guest mandato dall'Observable;

- **Relazioni con le altre classi:**

- IN GuestObservable

- OUT Guest

### 6.5.1.5 GuestsDAODynamoDB

GuestsDAODynamoDB
-db : AWS::DynamoDB
+addGuest(guest : Guest) : ErrorObservable
+getGuest(name : String, company : String) : GuestObservable
+getGuestList() : GuestObservable
+removeGuest(name : String, company : String) : ErrorObservable
+updateGuest(guest : Guest) : ErrorObservable
+<> createGuestsDAODynamoDB(db : AWS::DynamoDB) : GuestsDAODynamoDB

**Figura 79:** Back-end::Guests::GuestsDAODynamoDB

- **Nome:** GuestsDAODynamoDB;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** classe che si occupa di implementare l’interfaccia GuestsDAO, utilizzando un database DynamoDB come supporto per la memorizzazione dei dati;
- **Utilizzo:** implementa i metodi dell’interfaccia GuestsDAO interrogando un database DynamoDB. Utilizza AWS::DynamoDB::DocumentClient per l’accesso al database. La dependency injection dell’oggetto AWS::DynamoDB viene fatta utilizzando il costruttore;
- **Padre:** <<interface>> GuestsDAO;
- **Attributi:**
  - db: AWS::DynamoDB  
Attributo contenente un riferimento al modulo di Node.js utilizzato per l’accesso al database DynamoDB contenente la tabella degli utenti;
- **Metodi:**
  - + addGuest(guest: Guest): ErrorObservable  
Implementazione del metodo definito nell’interfaccia GuestsDAO. Utilizza il metodo put del DocumentClient per aggiungere l’ospite al database;  
Parametri:  
\* guest: Guest  
Parametro contenente l’ospite da aggiungere;
  - + getGuest(name: String, company: String): GuestObservable  
Implementazione del metodo definito nell’interfaccia GuestsDAO. Utilizza il metodo get del DocumentClient per ottenere i dati relativi ad un Guest dal database;  
Parametri:  
\* name: String  
Parametro contenente il nome dell’ospite;  
\* company: String  
Parametro contenente l’azienda di provenienza dell’ospite;
  - + getGuestList(): GuestObservable  
Implementazione del metodo dell’interfaccia GuestsDAO. Utilizza il metodo scan del DocumentClient per ottenere la lista degli ospiti dal database;

+ `removeGuest(name: String, company: String): ErrorObservable`  
 Implementazione del metodo dell’interfaccia `GuestsDAO`. Utilizza il metodo `delete` del `DocumentClient` per eliminare un ospite dal database;  
 Parametri:  
   \* `name: String`  
     Parametro contenente il nome dell’ospite;  
   \* `company: String`  
     Parametro contenente l’azienda di provenienza dell’ospite;

+ `updateGuest(guest: Guest): ErrorObservable`  
 Implementazione del metodo dell’interfaccia `GuestsDAO`. Utilizza il metodo `update` del `DocumentClient` per aggiornare i dati relativi ad un ospite presenti all’interno del database;  
 Parametri:  
   \* `guest: Guest`  
     Parametro contenente l’ospite da aggiornare;

+ `<> createGuestsDAODynamoDB(db: AWS::DynamoDB): GuestsDAODynamoDB`  
 Constructor della classe `GuestsDAODynamoDB`. Permette di effettuare la dependency injection di `AWS::DynamoDB`;  
 Parametri:  
   \* `db: AWS::DynamoDB`  
     Parametro contenente un riferimento al modulo di Node.js da utilizzare per l’accesso al database DynamoDB contenente la tabella degli ospiti;

- **Relazioni con le altre classi:**

- OUT `<<interface>> GuestsDAO`
- OUT `Guest`
- OUT `GuestObservable`
- OUT `ErrorObservable`

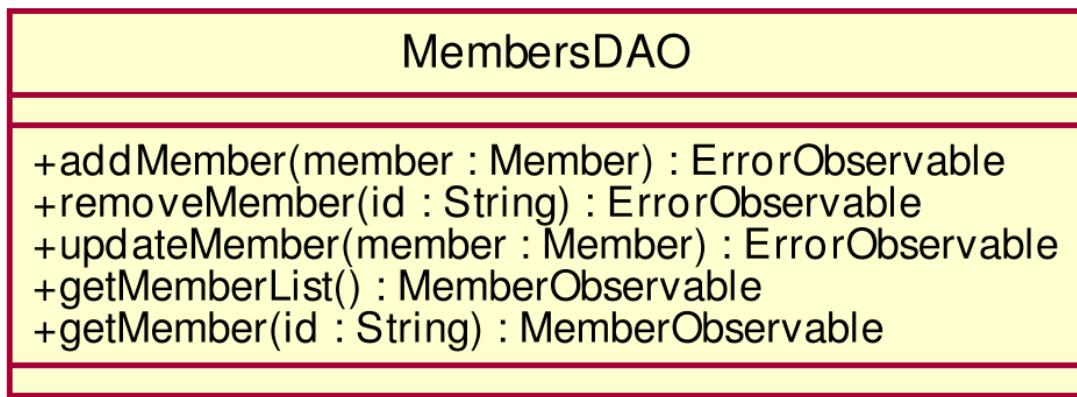
## 6.6 Back-end::Members

Package contenente le classi relative ai membri del sistema.

### 6.6.1 Classi

#### 6.6.1.1 MembersDAO

- **Nome:** `MembersDAO`;
- **Tipo:** `Interface`;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di astrarre le modalità d’accesso ai dati relativi ai membri dell’azienda;
- **Utilizzo:** fornisce i meccanismi necessari per inserire, modificare, rimuovere ed ottenere i dati relativi ai membri dell’azienda;
- **Figlio:** `MembersDAOslack`;
- **Metodi:**

**Figura 80:** Back-end::Members:: MembersDAO

**+ addMember(member: Member): ErrorObservable**

Metodo che permette di aggiungere un membro;

Parametri:

\* member: Member

Membro da aggiungere;

**+ removeMember(id: String): ErrorObservable**

Metodo che permette di rimuovere un membro;

Parametri:

\* id: String

Stringa identificativa del membro che si vuole rimuovere;

**+ updateMember(member: Member): ErrorObservable**

Metodo che permette di modificare un utente inserito in precedenza;

Parametri:

\* member: Member

Parametro contenente i dati relativi al membro che si vuole modificare;

**+ getMemberList(): MemberObservable**

Metodo che permette di ottenere la lista dei membri inseriti;

**+ getMember(id: String): MemberObservable**

Metodo che permette di ottenere i dati relativi ad un determinato membro;

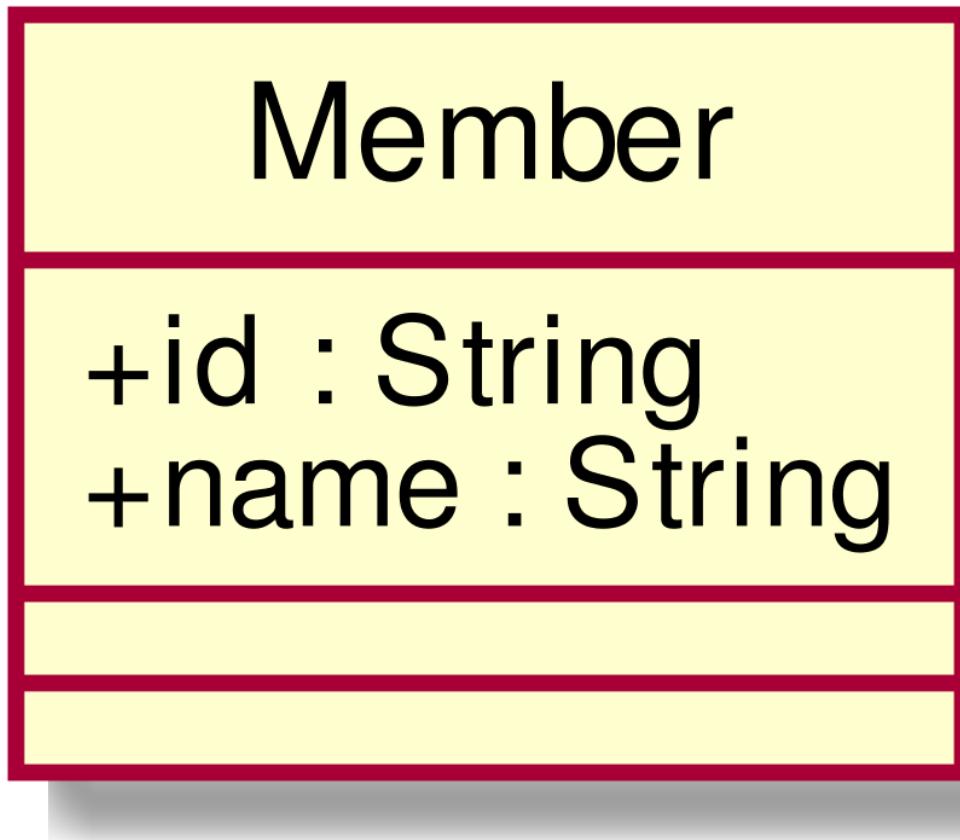
Parametri:

\* id: String

Parametro contenente la stringa identificativa del membro del quale si vogliono ottenere i dati;

- **Relazioni con le altre classi:**

- OUT MemberObservable
- OUT Member
- OUT ErrorObservable



**Figura 81:** Back-end::Members::Member

#### 6.6.1.2 Member

- **Nome:** Member;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di raggruppare le informazioni relative ad un membro dell'azienda;
- **Utilizzo:** fornisce l'accesso ai dati relativi ad un membro dell'azienda;
- **Attributi:**
  - + id: String  
Stringa contenente l'id del canale Slack del membro dell'azienda;
  - + name: String  
Nome del membro dell'azienda;
- **Relazioni con le altre classi:**
  - IN <> MembersDAO
  - IN MemberObserver
  - IN MembersDAOslack

### 6.6.1.3 MemberObservable

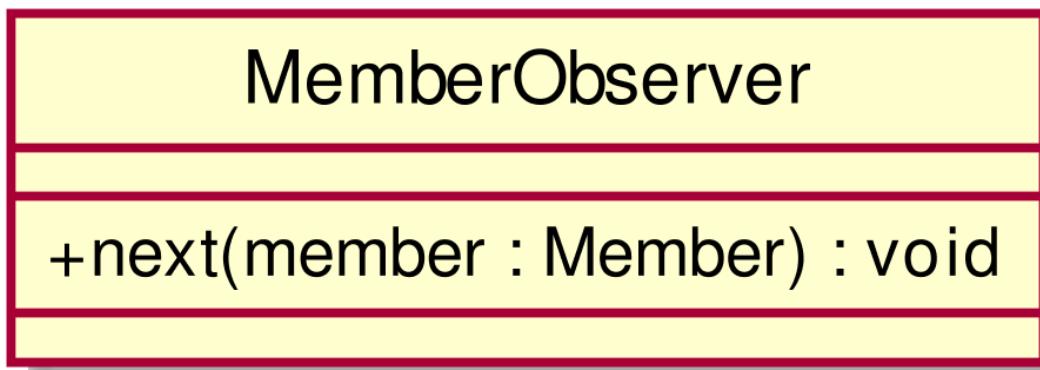
MemberObservable
+«Create» createMemberObservable(onSubscription : function(observer: AgentObserver) : void) : MemberObservable
+subscribe(observer : MemberObserver) : Subscription

**Figura 82:** Back-end::Members::MemberObservable

- **Nome:** MemberObservable;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe implementa un Observable che permette l'iscrizione di MemberObserver;
- **Utilizzo:** fornisce i meccanismi necessari per il passaggio di una serie di Member ad un Observer interessato;
- **Padre:** Observable;
- **Metodi:**
  - + <<Create>> createMemberObservable(onSubscription: function(observer: AgentObserver) : void) : MemberObservable  
Constructor di MemberObservable;  
Parametri:  
  
\* onSubscription: function(observer: AgentObserver) : void  
Funzione che verrà eseguita quando un Observer si iscrive all'Observable. Si occupa di passare i dati all'Observer, chiamando il metodo next(member: Member). Quando non ci sono più dati da restituire, si occupa di chiamare il metodo complete(). Nel caso in cui si verificasse un errore, si occupa di chiamare il metodo error(err: Object) con i dati relativi all'errore verificatosi;
  - + subscribe(observer: MemberObserver) : Subscription  
Metodo che permette ad uno MemberObserver interessato di iscriversi a questo Observable;  
Parametri:  
  
\* observer: MemberObserver  
Observer che si vuole iscrivere;
- **Relazioni con le altre classi:**
  - IN <<interface>> MembersDAO
  - OUT MemberObserver

### 6.6.1.4 MemberObserver

- **Nome:** MemberObserver;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** classe che rappresenta un Observer che si aspetta dati di tipo Member;
- **Utilizzo:** ridefinisce il metodo next() della classe ObserverAdapter, in maniera tale che accetti dati di tipo Member;
- **Padre:** ObserverAdapter;
- **Metodi:**

**Figura 83:** Back-end::Members::MemberObserver

```
+ next(member: Member): void
```

Metodo che permette agli **Observable** di notificare l'**Observer** con dati di tipo **Member**. Definisce inoltre le operazioni che l'**Observer** compierà all'arrivo di tali dati;  
Parametri:

\* member: Member

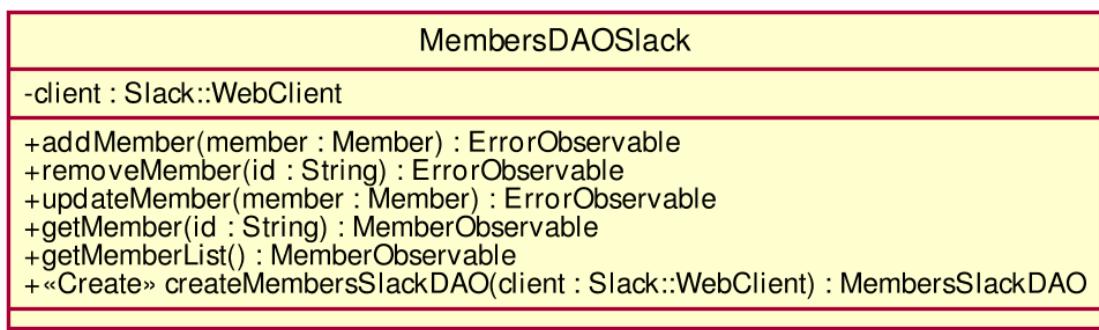
Parametro contenente l'**Member** mandato dall'**Observable**;

- Relazioni con le altre classi:

- IN **MemberObservable**

- OUT **Member**

#### 6.6.1.5 MembersDAOSlack

**Figura 84:** Back-end::Members::MembersDAOSlack

- **Nome:** MembersDAOSlack;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe implementa **MembersDAO**, ottenendo i dati da Slack;
- **Utilizzo:** implementa i metodi definiti dall'interfaccia, utilizzando **Slack::WebClient** per recuperare i dati relativi ai membri dell'azienda;
- **Padre:** <> **MembersDAO**;

- **Attributi:**

- `client: Slack::WebClient`

Questo attributo è utilizzato per interrogare le API Web di Slack;

- **Metodi:**

- + `addMember(member: Member): ErrorObservable`

Implementazione del metodo dell'interfaccia. L'Observable restituita genererà sempre un errore, in quanto non è possibile aggiungere membri;  
Parametri:

- \* `member: Member`

Parametro contenente i dati relativi al membro che si vuole aggiungere;

- + `removeMember(id: String): ErrorObservable`

Implementazione del metodo dell'interfaccia. L'Observable restituita genererà sempre un errore, in quanto non è possibile rimuovere membri;

Parametri:

- \* `id: String`

Parametro contenente la stringa identificativa del membro che si vuole eliminare;

- + `updateMember(member: Member): ErrorObservable`

Implementazione del metodo dell'interfaccia. L'Observable restituita genererà sempre un errore, in quanto non è possibile aggiornare i dati dei membri;

Parametri:

- \* `member: Member`

Parametro contenente i dati relativi al membro che si vuole aggiornare;

- + `getMember(id: String): MemberObservable`

Implementazione del metodo dell'interfaccia. Utilizza il metodo `users.info` per ottenere le informazioni necessarie da Slack;

Parametri:

- \* `id: String`

parametro contenente la stringa identificativa del membro del quale si vogliono ottenere i dati;

- + `getMemberList(): MemberObservable`

Implementazione del metodo dell'interfaccia. Utilizza il metodo `users.list` per ottenere le informazioni necessarie da Slack;

- + <<Create>> `createMembersSlackDAO(client: Slack::WebClient): MembersSlackDAO`

Costruttore che permette di effettuare la dependency injection di `Slack::WebClient`;

Parametri:

- \* `client: Slack::WebClient`

Parametro contenente un riferimento all'oggetto di tipo `Slack::WebClient` del quale si vuole effettuare la dependency injection;

- **Relazioni con le altre classi:**

- OUT `Member`

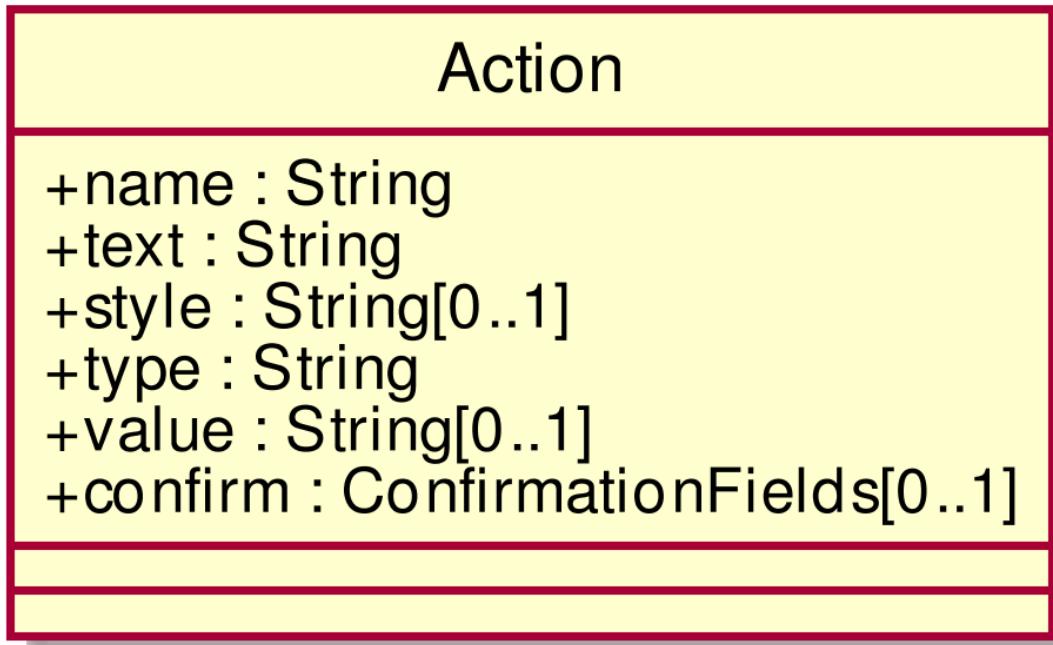
- OUT `ErrorObservable`

## 6.7 Back-end::Notifications

Package contenente le classi e le interfacce che realizzano il microservizio relativo alla gestione delle notifiche da inviare alla persona desiderata su una certa piattaforma di messaggistica.

### 6.7.1 Classi

#### 6.7.1.1 Action



**Figura 85:** Back-end::Notifications::Action

- **Nome:** Action;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare e organizzare gli attributi relativi ad una Action come descritto nelle API di Slack. Rappresenta un button in un messaggio Slack;
- **Utilizzo:** fornisce gli attributi di una Action. La classe Attachment ne contiene un array. Per la relativa documentazione, consultare la pagina <https://api.slack.com/docs/message-buttons>;
- **Attributi:**

+ name: String

Attributo contenente il nome dell'azione. Se ci sono più azioni con lo stesso nome, solo una di esse può essere in uno stato attivato;

+ text: String

Attributo contenente il testo del bottone dell'azione;

+ style: String[0..1]

Attributo che definisce lo stile del bottone. Per una lista degli stili disponibili e una

loro descrizione fare riferimento alla documentazione di Slack ([https://api.slack.com/docs/message-buttons#action\\_fields](https://api.slack.com/docs/message-buttons#action_fields));

+ type: String

Attributo contenente il tipo dell'azione. Al momento l'unico valore accettato è "button". Fare riferimento alle API di Slack per informazioni aggiornate ([https://api.slack.com/docs/message-buttons#action\\_fields](https://api.slack.com/docs/message-buttons#action_fields));

+ value: String[0..1]

Attributo contenente il valore dell'azione. Se sono presenti diverse azioni con lo stesso nome, può essere utilizzato per distinguere diversi intenti;

+ confirm: ConfirmationFields[0..1]

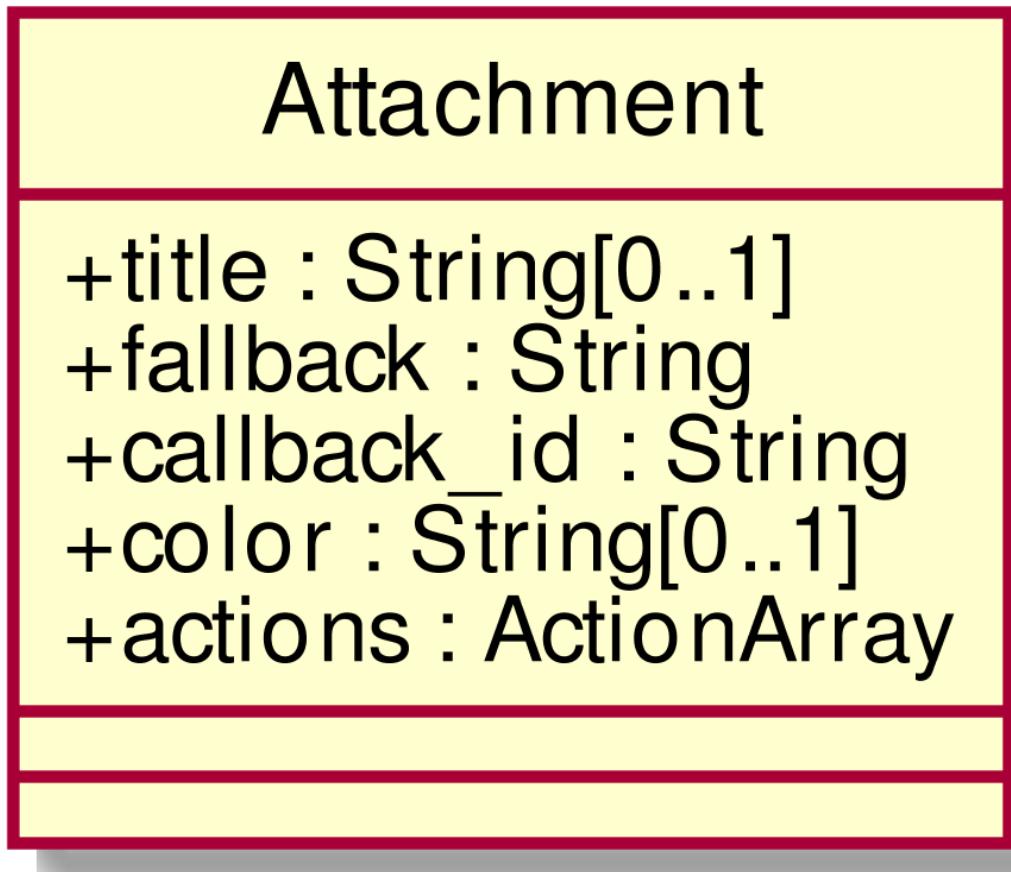
Attributo contenete i dati relativi al dialogo di conferma, che nel caso di bottoni con azioni che possono avere effetti particolarmente "distruttivi" permette di chiedere un'ulteriore conferma prima di compiere effettivamente tali azioni;

- Relazioni con le altre classi:

- IN Attachment

- OUT ConfirmationFields

#### 6.7.1.2 Attachment

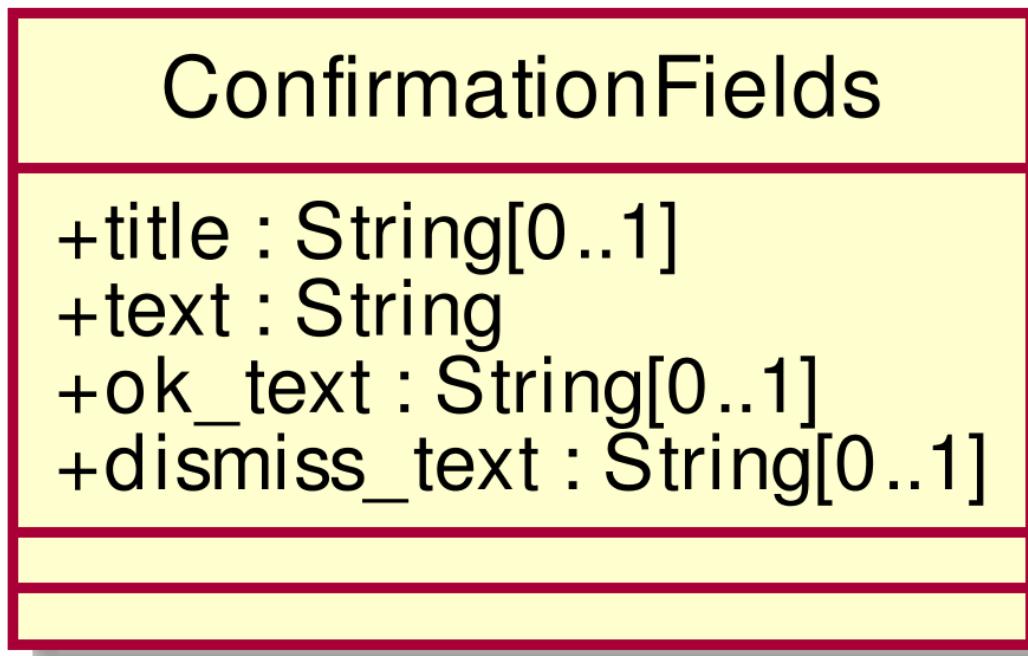


**Figura 86:** Back-end::Notifications::Attachment

- **Nome:** Attachment;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare e organizzare i dati relativi ad un Attachment ;
- **Utilizzo:** fornisce gli attributi degli Attachment che dovranno essere aggiunti ad un NotificationMessage. Un Attachment, contenuto in un NotificationsMessage, permette di aggiungere del significato ad un NotificationMessage ed arricchirlo tramite immagini, colori ed altro. Per la relativa documentazione, consultare questa pagina <https://api.slack.com/docs/message-buttons>;
- **Attributi:**
  - + title: String[0..1]  
Attributo contenente il titolo dell'attachment;
  - + fallback: String  
Attributo contenente un messaggio mostrato agli utenti che utilizzano un'interfaccia che non supporta gli attachments;
  - + callback\_id: String  
Attributo contenente l'id della collezione di buttoni all'interno dell'attachment;
  - + color: String[0..1]  
Attributo contenente il colore dell'attachment;
  - + actions: ActionArray  
Attributo contenente una array di Action da includere nell'attachment. Questo array può contenere al massimo cinque Action;
- **Relazioni con le altre classi:**
  - IN NotificationMessage
  - OUT Action

#### 6.7.1.3 ConfirmationFields

- **Nome:** ConfirmationFields;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare e organizzare gli attributi relativi ad un messaggio di conferma di Slack;
- **Utilizzo:** fornisce gli attributi per rappresentare un messaggio di conferma di Slack. Per la relativa documentazione, consultare la pagina <https://api.slack.com/docs/message-buttons>;
- **Attributi:**
  - + title: String[0..1]  
Attributo contenente il titolo della finestra di pop up;
  - + text: String  
Attributo contenente la descrizione dettagliata delle conseguenze della relativa Action e contestualizza le scelte fornite dal button;
  - + ok\_text: String[0..1]  
Attributo contenente il testo del bottone che serve per confermare la relativa Action. Il valore di default per questo attributo è "Okay". ;



**Figura 87:** Back-end::Notifications::ConfirmationFields

+ dismiss\_text: String[0..1]

Attributo contenente il testo del bottone che serve per cancellare la relativa Action. Il valore di default per questo attributo è "Cancel";

- Relazioni con le altre classi:

- IN [Action](#)

#### 6.7.1.4 NotificationChannel

- Nome: NotificationChannel;

- Tipo: Class;

- Descrizione: questa classe si occupa di rappresentare e organizzare i parametri relativi al canale Slack nel quale spedire il NotificationMessage;

- Utilizzo: fornisce gli attributi di un NotificationChannel.

Per consultare la relativa documentazione, consultare questa pagina <https://api.slack.com/types/channel>;

- Attributi:

- + id: String

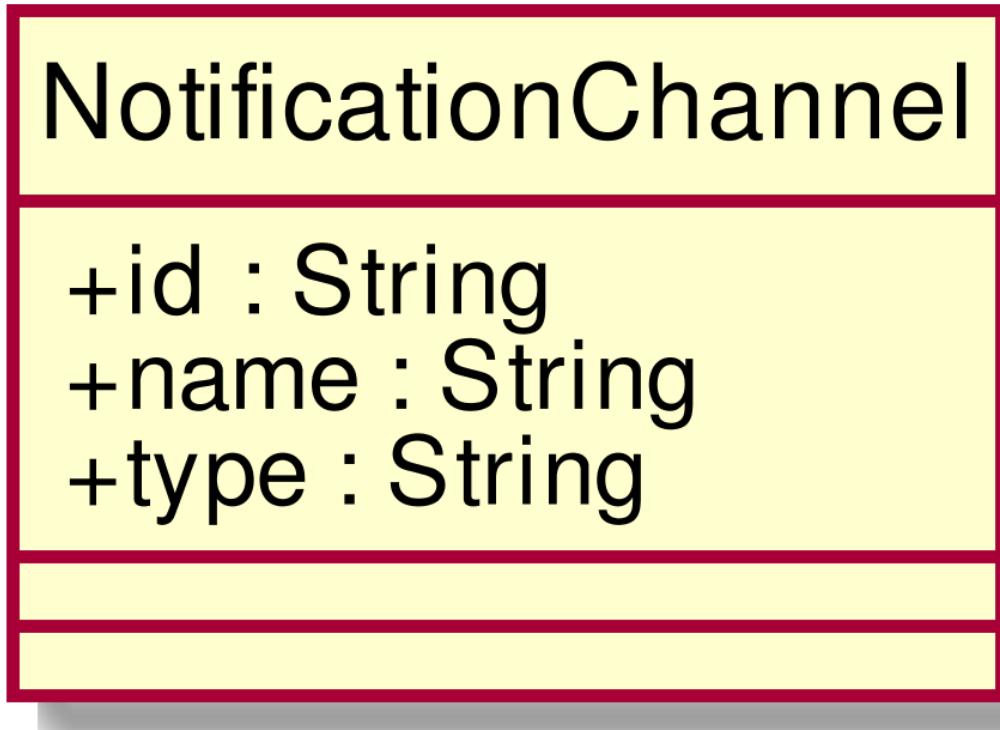
Attributo contenente l'id del canale Slack;

- + name: String

Attributo contenente il nome del canale Slack;

- + type: String

Attributo che indica il tipo del canale. Può assumere i seguenti valori: Attributo che indica il tipo del canale. Può assumere i seguenti valori:

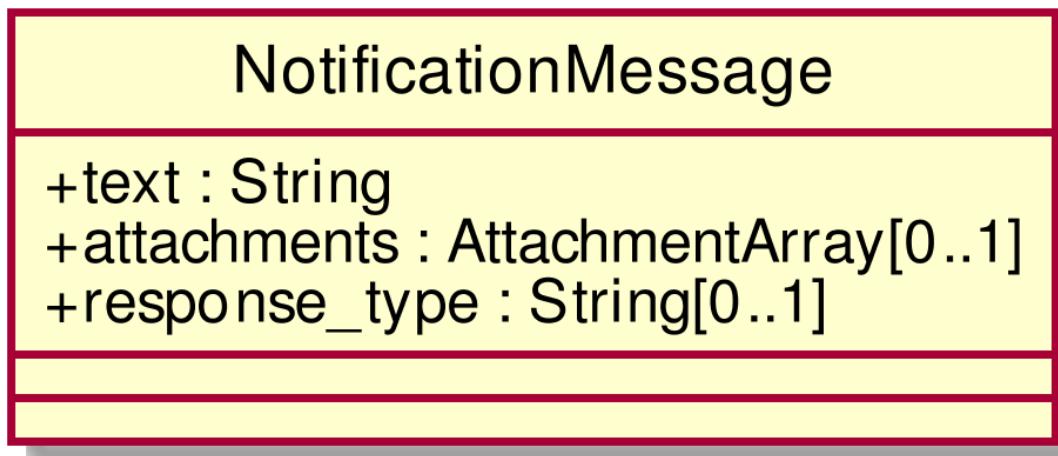


**Figura 88:** Back-end::Notifications::NotificationChannel

- \* user: il canale rappresenta un utente Slack;
  - \* channel: il canale rappresenta un canale pubblico Slack;
  - \* group: il canale rappresenta un canale privato Slack.
- ;
- Relazioni con le altre classi:
    - OUT Purpose
    - OUT Topic

#### 6.7.1.5 NotificationMessage

- Nome: NotificationMessage;
- Tipo: Class;
- Descrizione: questa classe si occupa di rappresentare e organizzare i parametri relativi al messaggio da spedire nel NotificationChannel;
- Utilizzo: fornisce gli attributi di un NotificationChannel.  
Per consultare la relativa documentazione, consultare questa pagina <https://api.slack.com/docs/message-formatting>;
- Attributi:
  - + text: String  
Attributo contenente il testo del NotificationMessage;



**Figura 89:** Back-end::Notifications::NotificationMessage

```

+ attachments: AttachmentArray[0..1]
Attributo contenente l'array degli attachments del NotificationMessage;

+ response_type: String[0..1]
Attributo contenente il modo con il quale notificare. Questo attributo può assumere
uno tra i seguenti valori:

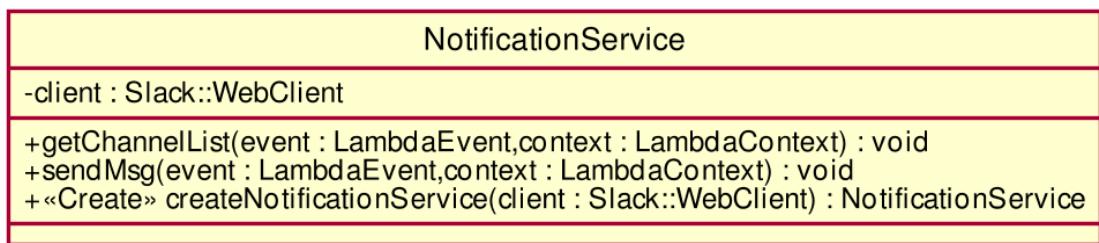
* in_channel, che mostra il NotificationMessage ai membri del canale con il mes-
  sage button già cliccato;
* ephemeral, che mostra il NotificationMessage ai membri del canale che cliccano
  sul message button.
  
```

Per la relativa documentazione, consultare questa pagina <https://api.slack.com/docs/message-buttons>;

- Relazioni con le altre classi:

- OUT Attachment

#### 6.7.1.6 NotificationService



**Figura 90:** Back-end::Notifications::NotificationService

- **Nome:** NotificationService;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di realizzare il microservizio Notifications;

- **Utilizzo:** fornisce i metodi che implementano le lambda function necessarie per notificare la persona desiderata sul relativo canale Slack;

- **Attributi:**

- `client: Slack::WebClient`

Questo attributo è utilizzato per interagire con le API Web di Slack;

- **Metodi:**

- + `getChannelList(event: LambdaEvent, context: LambdaContext): void`

Metodo che implementa la lambda function che si occupa di restituire l'array dei canali Slack disponibili. Si occupa di chiamare i metodi `users.list`, `channels.list` e `groups.list` delle API di Slack, quindi combina i risultati ottenuti da queste chiamate in un array di `NotificationChannel`, eliminando i dati in più;

Parametri:

- \* `event: LambdaEvent`

Parametro che rappresenta la richiesta ricevuta dal VocalAPI. Il campo `body` di questo attributo conterrà una stringa vuota;

- \* `context: LambdaContext`

Parametro utilizzato dalle lambda function per inviare la risposta. Il `body` del `LambdaResponse`, parametro del metodo `LambdaContext::succeed`, conterrà un Array di oggetti di tipo `NotificationChannel`;

- + `sendMsg(event: LambdaEvent, context: LambdaContext): void`

Metodo che implementa la lambda function che si occupa di inviare il messaggio alla persona desiderata;

Parametri:

- \* `event: LambdaEvent`

Parametro contenente, all'interno del campo `body` sotto forma di stringa in formato JSON, un oggetto contenente tutti i dati relativi ad un messaggio da inviare. Tali dati sono:

```

1 {
2     "msg": "NotificationMessage",
3     "send\_to": "String"
4 }
```

Dove `msg` è un oggetto di tipo `NotificationMessage`, mentre `send_to` è una stringa contenente il mittente del messaggio;

- \* `context: LambdaContext`

Parametro utilizzato dalle lambda function per inviare la risposta. La risposta, contenuta nel `LambdaResponse` parametro del metodo `LambdaContext::succeed`, possiede un attributo `body`, il quale conterrà una stringa vuota. Il risultato delle operazioni di questo metodo sarà deducibile tramite il valore dell'attributo `LambdaResponse::statusCode`;

- + `<<Create>> createNotificationService(client: Slack::WebClient): NotificationService`

Costruttore, si occupa di gestire la dependency injection di `Slack::WebClient`;

Parametri:

- \* `client: Slack::WebClient`

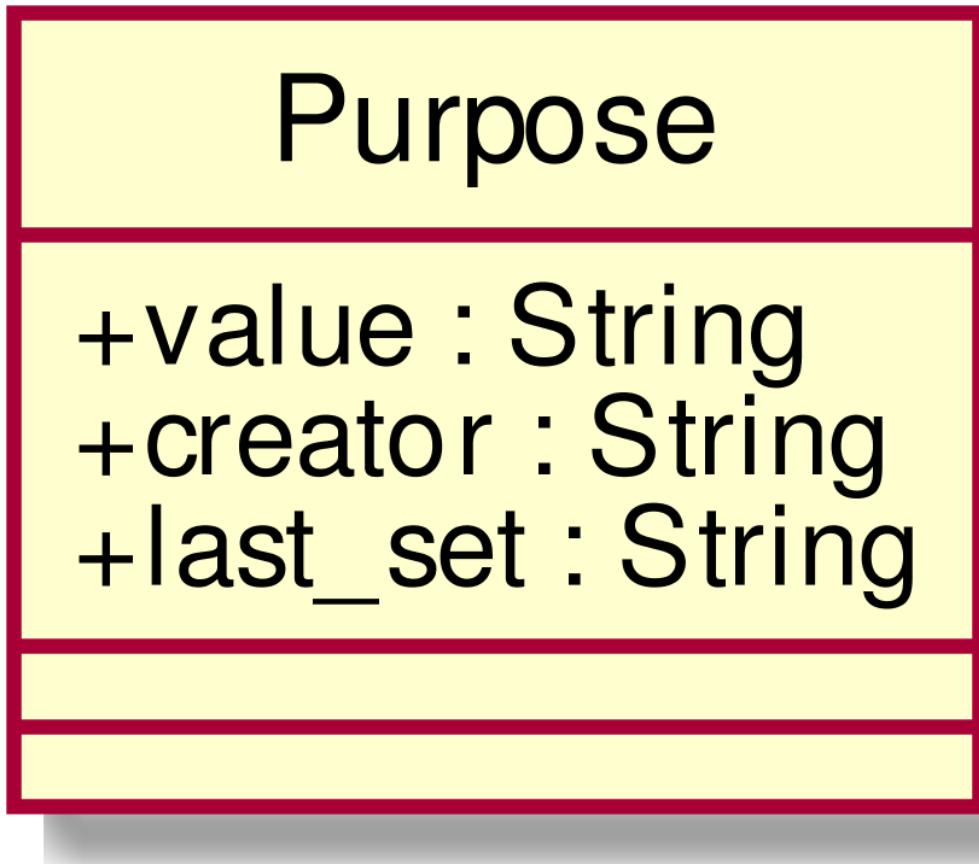
Parametro contenente l'istanza di `Slack::WebClient` di cui viene effettuata la dependency injection;

- **Relazioni con le altre classi:**

- OUT `LambdaContext`

- OUT `LambdaEvent`

#### 6.7.1.7 Purpose

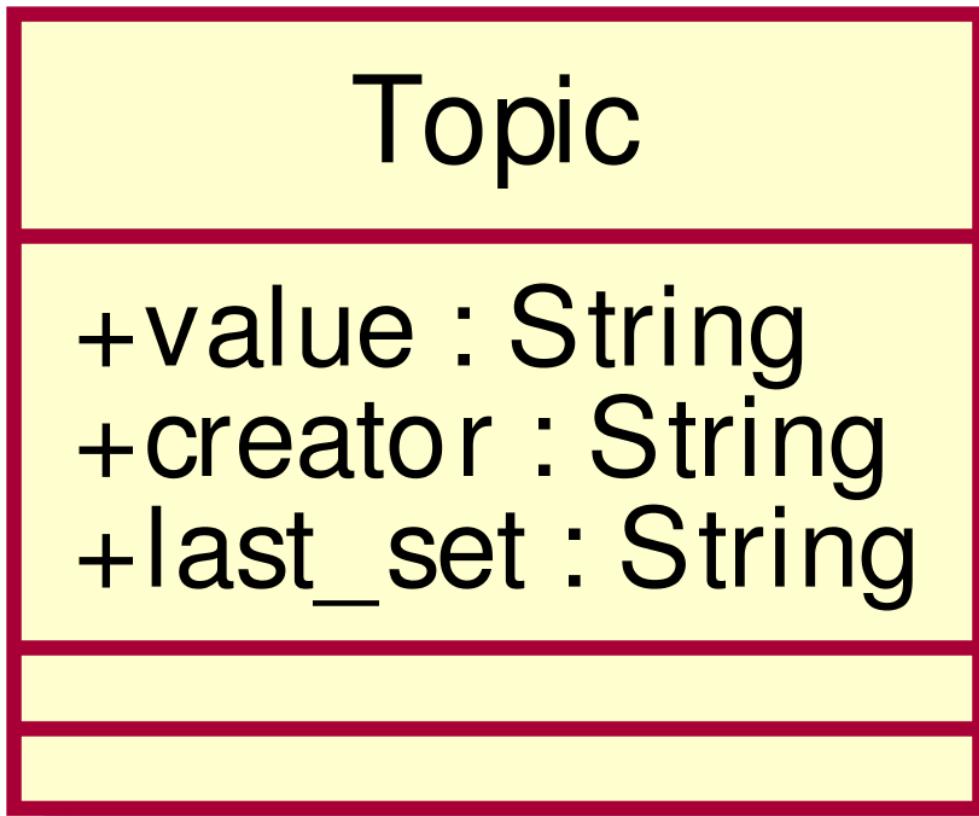


**Figura 91:** Back-end::Notifications::Purpose

- **Nome:** Purpose;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare e organizzare i dati relativi al Purpose di un canale Slack;
- **Utilizzo:** fornisce un meccanismo per impostare e ottenere i valori dei parametri relativi ad un Purpose. Il purpose di un canale Slack è lo scopo per il quale è stato creato. Per la relativa documentazione, consultare la seguente pagina <https://api.slack.com/methods/channels.setPurpose>;
- **Attributi:**
  - + value: String  
Attributo contenente il valore del Purpose;
  - + creator: String  
Attributo contenente l'id del creatore dello scopo del canale Slack;
  - + last\_set: String  
Attributo contenente un unix timestamp relativo all'ultima modifica;
- **Relazioni con le altre classi:**

– IN NotificationChannel

#### 6.7.1.8 Topic



**Figura 92:** Back-end::Notifications::Topic

- **Nome:** Topic;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare e organizzare i dati relativi al Topic di un canale Slack;
- **Utilizzo:** fornisce gli attributi del topic di un canale Slack. Il Topic di un canale Slack è l'oggetto o tema delle discussioni in esso. Per la relativa documentazione, consultare questa pagina <https://api.slack.com/methods/channels.setTopic>;
- **Attributi:**
  - + value: String  
Attributo contenente il valore del Topic;
  - + creator: String  
Attributo contenente l'id del creatore del topic del canale Slack;
  - + last\_set: String  
Attributo contenente un unix timestamp relativo all'ultima modifica;

- Relazioni con le altre classi:
  - IN `NotificationChannel`

## 6.8 Back-end::Rules

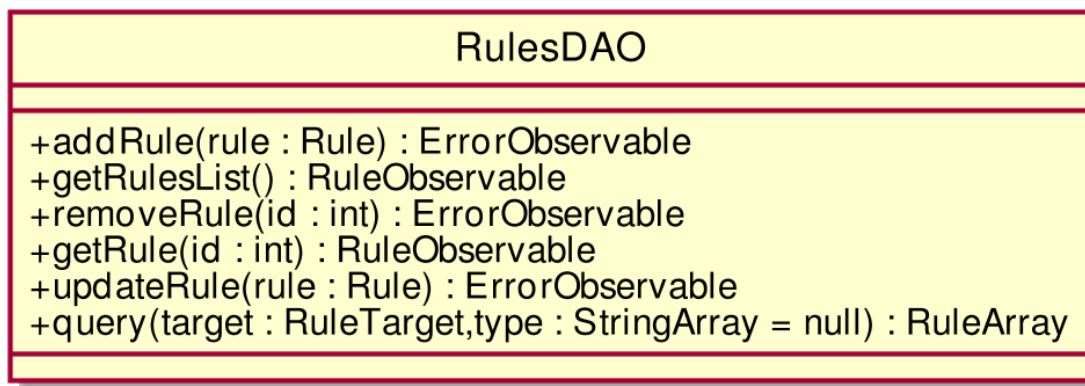
Package contenente le classi e le interfacce che realizzano il microservizio di gestione delle direttive per l'assistente virtuale.

Vengono offerte funzionalità che permettono:

- l'aggiunta di una nuova direttiva;
- l'aggiunta di un nuovo compito (**Task**) che una direttiva deve eseguire;
- la gestione delle direttive esistenti;
- la gestione dei compiti esistenti.

### 6.8.1 Classi

#### 6.8.1.1 RulesDAO



**Figura 93:** Back-end::Rules:: RulesDAO

- **Nome:** RulesDAO;
- **Tipo:** Interface;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di astrarre le modalità di accesso al database per questo microservizio, contenente le Rule;
- **Utilizzo:** fornisce a `RuleService` un meccanismo per accedere al database, contenente le Rule, senza conoscerne le modalità di implementazioni e di persistenza del database. A partire da un identificativo, permette operazioni di lettura, scrittura e rimozione delle Rule;
- **Figlio:** RulesDAODynamoDB;
- **Metodi:**
  - + `addRule(rule: Rule): ErrorObservable`  
Metodo che permette di aggiungere una Rule al database. L'Observable restituito non riceverà alcun valore, ma verrà completato in caso di aggiunta della Rule avvenuta con successo. In caso di errore durante l'aggiunta della Rule, gli Observer interessati verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo `error()` con i dati relativi

all'errore verificatosi;

Parametri:

\* rule: Rule

Parametro contenente la Rule da aggiungere;

+ getRulesList(): RuleObservable

L'Observable restituito manderà agli Observer le direttive ottenute, una alla volta, e poi chiama il loro metodo **complete**. Nel caso in cui si verifichi un errore, gli Observer iscritti verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo **error** con i dati relativi all'errore verificatosi;

+ removeRule(id: int): ErrorObservable

Metodo che permette di rimuovere una Rule dal database. L'Observable restituito non riceverà alcun valore, ma verrà completato in caso di rimozione della Rule avvenuta con successo. In caso di errore durante la rimozione della Rule, gli Observer interessati verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo **error()** con i dati relativi all'errore verificatosi;

Parametri:

\* id: int

Parametro contenente l'id della Rule;

+ getRule(id: int): RuleObservable

Metodo che permette di ottenere una Rule a partire dal suo Id. L'Observable restituito riceverà l'oggetto rappresentante tale Rule, e verrà completato. Nel caso in cui la Rule richiesta non sia presente nel database, gli Observer interessati non riceveranno alcun valore, ma verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo **error()**;

Parametri:

\* id: int

Parametro contenente l'id della Rule da recuperare;

+ updateRule(rule: Rule): ErrorObservable

Metodo che permette di aggiornare una Rule. L'Observable restituito non riceverà alcun valore, ma verrà completato in caso di aggiornamento della Rule avvenuta con successo. In caso di errore durante l'aggiornamento della Rule, gli Observer interessati verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo **error()** con i dati relativi all'errore verificatosi;

Parametri:

\* rule: Rule

Parametro contenente la Rule;

+ query(target: RuleTarget, type: StringArray = null): RuleArray

Metodo che permette di interrogare il DAO e richiedere la lista delle direttive che si applicano ad un determinato target;

Parametri:

\* target: RuleTarget

Parametro contenente il target del quale si vogliono ottenere le direttive;

\* type: StringArray = null

Parametro contenente la lista dei tipi di task che devono essere tenuti in considerazione. Se impostato a null, verranno tenuti in considerazione tutti i tipi di task;

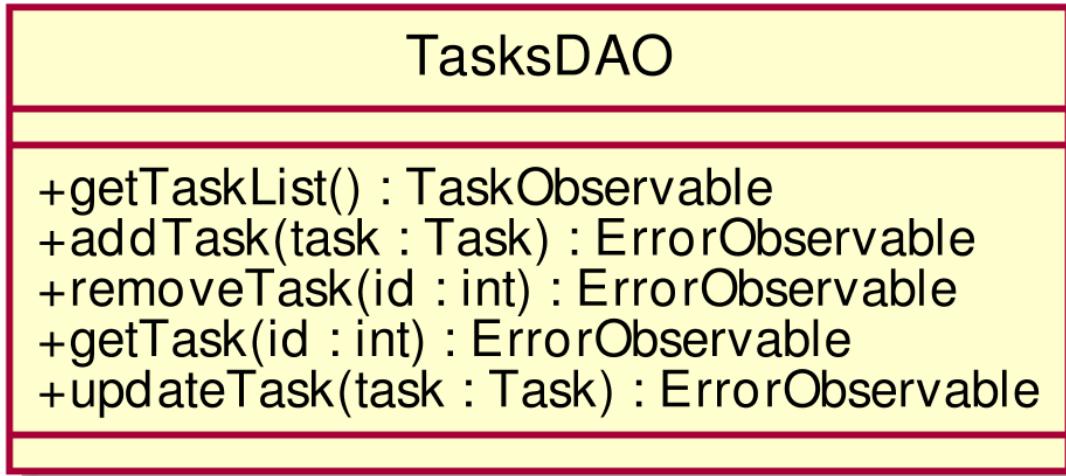
- Relazioni con le altre classi:

- IN RulesService

- IN RulesDAOdynamoDB

- IN `AdministrationWebhookService`
- OUT `Rule`
- OUT `RuleObservable`
- OUT `ErrorObservable`

#### 6.8.1.2 TasksDAO



**Figura 94:** Back-end::Rules:: TasksDAO

- **Nome:** `TasksDAO`;
- **Tipo:** Interface;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di astrarre le modalità d'accesso al database per questo microservizio, contenente i `Task`;
- **Utilizzo:** fornisce a `RuleService` un meccanismo per accedere al database, contenente i compiti da applicare a certe `Rule`, senza conoscerne le modalità di implementazioni e di persistenza del database. A partire da un identificativo, permette operazioni di lettura, scrittura e rimozione dei `Task`;
- **Figlio:** `TasksDAODynamoDB`;
- **Metodi:**

`+ getTaskList(): TaskObservable`

Metodo che permette di ottenere la lista dei compiti. L'`Observable` restituito manderà agli `Observer` i compiti ottenuti, una alla volta, e poi chiama il loro metodo `complete`. Nel caso in cui si verifichi un errore, gli `Observer` iscritti verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo `error` con i dati relativi all'errore verificatosi;

`+ addTask(task: Task): ErrorObservable`

Metodo che permette di aggiungere un `Task` al database.

L'`Observable` restituito non riceverà alcun valore, ma verrà completato in caso di aggiunta della funzione avvenuta con successo. In caso di errore durante l'aggiunta del `Task`, gli `Observer` interessati verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo `error()` con i dati relativi all'errore verificatosi;

Parametri:

\* task: Task  
 Parametro contenente il compito;

+ removeTask(id: int): ErrorObservable  
 Metodo che permette di rimuovere un compito dal DB a partire dal suo id.  
 L'Observable restituito non riceverà alcun valore, ma verrà completato in caso di rimozione del Task avvenuta con successo. In caso di errore durante la rimozione del Task, gli Observer interessati verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo `error()` con i dati relativi all'errore verificatosi;  
 Parametri:

\* id: int  
 Parametro contenente l'id della funzione;

+ getTask(id: int): ErrorObservable  
 Metodo che permette di ottenere una funzione a partire dal suo id.  
 L'Observable restituito riceverà l'oggetto rappresentante tale Function, e verrà completato. Nel caso in cui la funzione richiesta non sia presente nel database, gli Observer interessati non riceveranno alcun valore, ma verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo `error()`;  
 Parametri:

\* id: int  
 Parametro contenente l'id della funzione;

+ updateTask(task: Task): ErrorObservable  
 Metodo che permette di aggiornare un compito. L'Observable restituito non riceverà alcun valore, ma verrà completato in caso di aggiunta del Task con successo. In caso di errore durante l'aggiunta del Task, gli Observer interessati verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo `error()` con i dati relativi all'errore verificatosi;  
 Parametri:

\* task: Task  
 Parametro contenente il compito;

- Relazioni con le altre classi:

- IN RulesService
- IN TasksDAO<sub>DynamoDB</sub>
- OUT Task
- OUT TaskObservable
- OUT ErrorObservable

#### 6.8.1.3 Rule

- Nome: Rule;
- Tipo: Class;
- Descrizione: questa classe si occupa di rappresentare e organizzare i dati relativi ad una Rule, ovvero una direttiva definita da un amministratore;
- Utilizzo: fornisce i metodi getter e setter per i parametri relativi ad una direttiva, i quali dovranno essere memorizzati nel database per questo microservizio. Tramite il metodo `setTask`, è soggetta ad una setter-based dependency injection che ha come oggetto una RuleTaskInstance.  
 È utilizzata dalla classe RulesDAO e dalle classi che utilizzano quest'ultima;
- Attributi:

Rule
<pre> -targets : RuleTargetArray -name : String -id : int -ac_mode : int -ac_list : StringArray -enabled : boolean -task : RuleTaskInstance  +&lt;&lt;Create&gt;&gt; Rule(targ : RuleTargetArray, name : String, ac_mode : int, ac_list : StringArray, en : boolean, task : String) : Rule +setTargets(targ : RuleTargetArray) : void +setName(name : String) : void +setId(id : int) : void +setAcMode(acm : int) : void +setAcList(acl : StringArray) : void +setEnabled(en : boolean) : void +setTarget(function : RuleTaskInstance) : void +getName() : String +getTargets() : RuleTargetArray +getId() : int +getAcMode() : int +getAcList() : StringArray +isEnabled() : boolean +getTask() : void </pre>

**Figura 95:** Back-end::Rules::Rule

- targets: RuleTargetArray

Attributo contenente i targets della Rule;

- name: String

Attributo contenente il nome della Rule;

- id: int

Attributo contenente l'id della Rule;

- ac\_mode: int

Attributo contenente 0 per positivo, 1 per negativo;

- ac\_list: StringArray

Attributo contenente l'array di stringhe di id amministratori abilitati/disabilitati in base a valore di ac\_mode;

- enabled: boolean

Attributo contenente un valore che dice se la Rule è abilitata o meno;

- task: RuleTaskInstance

Attributo contenente il compito della Rule;

- **Metodi:**

+ <<Create>> Rule(targ: RuleTargetArray, name: String, ac\_mode: int, ac\_list: StringArray, en: boolean, task: String): Rule

Metodo che permette di instanziare un oggetto Rule a partire da un nome, una lista dei targets un ac\_mode, un ac\_list, un compito da applicare e un valore booleano per abilitarla o meno;

Parametri:

\* targ: RuleTargetArray

Parametro contenente l'array dei targets da assegnare alla Rule;

\* name: String

Parametro contenente il nome da assegnare alla Rule;

\* ac\_mode: int

Parametro contenente l'ac\_mode da assegnare alla Rule;

\* **ac\_list:** `StringArray`  
 Parametro contenente l'array di id degli amministratori abilitati/disabilitati da assegnare alla Rule;

\* **en:** `boolean`  
 Parametro contenente il valore booleano da assegnare alla Rule per abilitarla o meno;

\* **task:** `String`  
 Parametro contenente il compito da assegnare alla Rule;

+ **setTargets(targ: RuleTargetArray): void**  
 Metodo che permette di passare un Array contenente i targets per la Rule;  
 Parametri:

\* **targ:** `RuleTargetArray`  
 Parametro contenente l'array dei targets da passare;

+ **setName(name: String): void**  
 Metodo che permette di passare il nome per la Rule;  
 Parametri:

\* **name:** `String`  
 Parametro contenente il nome della Rule da passare;

+ **setId(id: int): void**  
 Metodo che permette di passare l'id per la Rule;  
 Parametri:

\* **id:** `int`  
 Parametro contenente l'id da passare;

+ **setAcMode(acm: int): void**  
 Metodo che permette di passare l'ac\_mode per la Rule;  
 Parametri:

\* **acm:** `int`  
 Parametro contenente l'ac\_mode da passare;

+ **setAcList(acl: StringArray): void**  
 Metodo che permette di passare gli id degli amministratori abilitati/disabilitati per la Rule;  
 Parametri:

\* **acl:** `StringArray`  
 Parametro contenente l'ac\_list da passare;

+ **setEnabled(en: boolean): void**  
 Metodo che permette di passare un valore da impostare ad enabled per la Rule;  
 Parametri:

\* **en:** `boolean`  
 Parametro contenente il valore booleano da passare;

+ **setTarget(function: RuleTaskInstance): void**  
 Metodo che permette di passare il compito da applicare per la Rule;  
 Parametri:

\* **function:** `RuleTaskInstance`  
 Parametro contenente la function da passare;

+ **getName(): String**  
 Metodo che permette di ottenere il nome della Rule;

+ `getTargets(): RuleTargetArray`

Metodo che permette di ottenere l'array contenente i targets della Rule;

+ `getId(): int`

Metodo che permette di ottenere l'id della Rule;

+ `getAcMode(): int`

Metodo che permette di ottenere l'ac\_mode della Rule;

+ `getAcList(): StringArray`

Metodo che permette di ottenere la lista degli id degli amministratori abilitati/disabilitati della Rule;

+ `isEnabled(): boolean`

Metodo che permette di capire se la Rule è abilitata o meno;

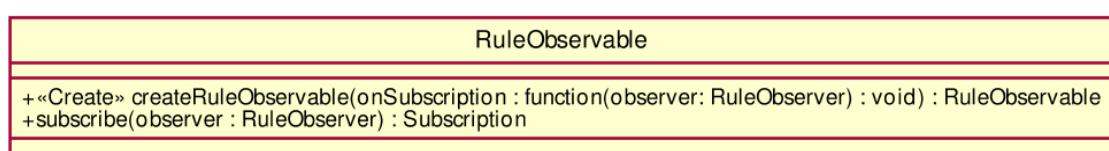
+ `getTask(): void`

Metodo che permette di ottenere la Task applicata dalla Rule;

- Relazioni con le altre classi:

- IN `VocalAPI`
- IN `<<interface>> RulesDAO`
- IN `RuleObserver`
- IN `RulesDAODynamoDB`
- OUT `RuleTarget`
- OUT `RuleTaskInstance`

#### 6.8.1.4 RuleObservable



**Figura 96:** Back-end::Rules::RuleObservable

- **Nome:** RuleObservable;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe implementa un `Observable` che permette l'iscrizione di `RuleObserver`;
- **Utilizzo:** fornisce i meccanismi necessari per il passaggio di una serie di `Rule` ad un `Observer` interessato;
- **Padre:** `Observable`;
- **Metodi:**

```
+ <<Create>> createRuleObservable(onSubscription: function(observer: RuleObserver)
: void): RuleObservable
Constructor di RuleObservable;
Parametri:
```

\* onSubscription: function(observer: RuleObserver) : void  
Funzione che verrà eseguita quando un Observer si iscrive all'Observable. Si occupa di passare i dati all'Observer, chiamando il metodo next(rule: Rule). Quando non ci sono più dati da restituire, si occupa di chiamare il metodo complete(). Nel caso in cui si verificasse un errore, si occupa di chiamare il metodo error(err: Object) con i dati relativi all'errore verificatosi;

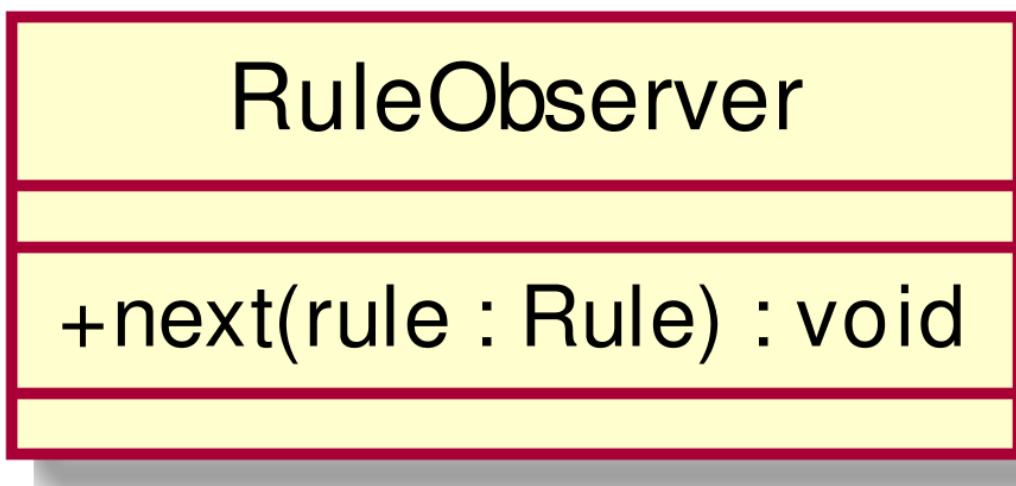
```
+ subscribe(observer: RuleObserver): Subscription
Metodo che permette ad un RuleObserver interessato di iscriversi a questo Observable;
Parametri:
```

\* observer: RuleObserver  
Observer che si vuole iscrivere;

- Relazioni con le altre classi:

- IN RulesDAODynamoDB
- IN <<interface>> RulesDAO
- OUT RuleObserver

#### 6.8.1.5 RuleObserver



**Figura 97:** Back-end::Rules::RuleObserver

- **Nome:** RuleObserver;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** classe che rappresenta un Observer che si aspetta dati di tipo Rule;
- **Utilizzo:** ridefinisce il metodo next() della classe ObserverAdapter, in maniera tale che accetti dati di tipo Rule;
- **Padre:** ObserverAdapter;

- **Metodi:**

```
+ next(rule: Rule): void
```

Metodo che permette agli **Observable** di notificare l'**Observer** con dati di tipo **Rule**. Definisce inoltre le operazioni che l'**Observer** compierà all'arrivo di tali dati; Parametri:

```
* rule: Rule
```

Parametro contenente la **Rule** mandata dall'**Observable**;

- **Relazioni con le altre classi:**

- IN **RuleObservable**

- OUT **Rule**

#### 6.8.1.6 RulesDAODynamoDB

RulesDAODynamoDB
-db : AWS::DynamoDB
+addRule(rule : Rule) : ErrorObservable +getRule(id : String) : RuleObservable +getRuleList() : RuleObservable +removeRule(id : String) : ErrorObservable +updateRule(rule : Rule) : ErrorObservable +<> createRulesDAODynamoDB(db : AWS::DynamoDB) : RulesDAODynamoDB

**Figura 98:** Back-end::Rules::RulesDAODynamoDB

- **Nome:** RulesDAODynamoDB;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** classe che si occupa di implementare l'interfaccia **RulesDAO**, utilizzando un database DynamoDB come supporto per la memorizzazione dei dati;
- **Utilizzo:** implementa i metodi dell'interfaccia **RulesDAO** interrogando un database DynamoDB. Utilizza **AWS::DynamoDB::DocumentClient** per l'accesso al database. La dependency injection dell'oggetto **AWS::DynamoDB** viene fatta utilizzando il costruttore;
- **Padre:** <>**interface** **RulesDAO**;
- **Attributi:**

- db: **AWS::DynamoDB**

Attributo contenente un riferimento al modulo di Node.js utilizzato per l'accesso al database DynamoDB contenente la tabella degli utenti;

- **Metodi:**

```
+ addRule(rule: Rule): ErrorObservable
```

Implementazione del metodo definito nell'interfaccia **RulesDAO**. Utilizza il metodo **put** del **DocumentClient** per aggiungere la **Rule** al database; Parametri:

```
* rule: Rule
```

Parametro contenente la **Rule** da aggiungere;

+ `getRule(id: String): RuleObservable`

Implementazione del metodo definito nell'interfaccia RulesDAO. Utilizza il metodo get del DocumentClient per ottenere i dati relativi ad uno Rule dal database;  
Parametri:

\* `id: String`

Parametro contenente l'id della Rule da recuperare;

+ `getRuleList(): RuleObservable`

Implementazione del metodo dell'interfaccia RulesDAO. Utilizza il metodo scan del DocumentClient per ottenere la lista delle Rule dal database;

+ `removeRule(id: String): ErrorObservable`

Implementazione del metodo dell'interfaccia RulesDAO. Utilizza il metodo delete del DocumentClient per eliminare una Rule dal database;  
Parametri:

\* `id: String`

Parametro contenente l'id della Rule;

+ `updateRule(rule: Rule): ErrorObservable`

Implementazione del metodo dell'interfaccia RulesDAO. Utilizza il metodo update del DocumentClient per aggiornare i dati relativi ad una Rule presente all'interno del database;

Parametri:

\* `rule: Rule`

Parametro contenente la Rule da aggiornare;

+ <> `createRulesDAODynamoDB(db: AWS::DynamoDB): RulesDAODynamoDB`

Constructor della classe RulesDAODynamoDB. Permette di effettuare la dependency injection di AWS::DynamoDB;

Parametri:

\* `db: AWS::DynamoDB`

Parametro contenente un riferimento al modulo di Node.js da utilizzare per l'accesso al database DynamoDB contenente la tabella delle rule;

- **Relazioni con le altre classi:**

- OUT <> RulesDAO
- OUT Rule
- OUT RuleObservable
- OUT ErrorObservable

#### 6.8.1.7 RulesService

- **Nome:** RulesService;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di realizzare il microservizio Rules e di interagire con il database delle direttive;
- **Utilizzo:** fornisce i metodi che implementano le lambda function necessarie alla gestione delle Rule e relative Task. Questa classe non interagisce direttamente con il database, ma fa utilizzo di TasksDAO e RulesDAO, le quali nascondono i meccanismi di accesso e persistenza dei dati nel database;
- **Attributi:**

RulesService
<pre>-rules : RulesDAO -task : TasksDAO</pre>
<pre>+addRule(event : LambdaEvent,context : LambdaContext) : void +deleteRule(event : LambdaIdEvent,context : LambdaContext) : void +updateRule(event : LambdaIdEvent,context : LambdaContext) : void +getRule(event : LambdaIdEvent,context : LambdaContext) : void +getRuleList(event : LambdaEvent,context : LambdaContext) : void +getTaskList(event : LambdaEvent,context : LambdaContext) : void +getTask(event : LambdaIdEvent,context : LambdaContext) : void +«Create» createRulesService(task : TasksDAO,rules : RulesDAO) : RulesService +queryRule(event : LambdaEvent,context : LambdaContext) : void</pre>

**Figura 99:** Back-end::Rules::RulesService

**- rules: RulesDAO**

Attributo che permette di contattare il RulesDAO, il quale permette l'accesso al database delle Rule;

**- task: TasksDAO**

Attributo che permette di contattare il TasksDAO, il quale permette di accedere al database delle Task;

- **Metodi:**

**+ addRule(event: LambdaEvent, context: LambdaContext): void**

Metodo che implementa la lambda function che si occupa di aggiungere una Rule;  
Parametri:

**\* event: LambdaEvent**

Parametro contenente, all'interno del campo body sotto forma di stringa in formato JSON, un oggetto Rule contenente tutti i dati relativi ad una Rule da inserire;

**\* context: LambdaContext**

Parametro utilizzato dalle lambda function per inviare la risposta. Il body del LambdaResponse, parametro del metodo LambdaContext::succeed, conterrà una stringa vuota e il risultato di questa operazione sarà deducibile dal valore dell'attributo di LambdaResponse::statusCode;

**+ deleteRule(event: LambdaIdEvent, context: LambdaContext): void**

Metodo che implementa la lambda function che si occupa di eliminare una Rule;  
Parametri:

**\* event: LambdaIdEvent**

Parametro contenente, all'interno del campo pathParameters, l'identificativo della Rule che si vuole eliminare;

**\* context: LambdaContext**

Parametro utilizzato dalle lambda function per inviare la risposta. Il body del LambdaResponse, ottenuto dal metodo LambdaContext::succeed, conterrà una stringa vuota e il risultato di questa operazione sarà deducibile dal valore dell'attributo LambdaResponse::statusCode;

**+ updateRule(event: LambdaIdEvent, context: LambdaContext): void**

Metodo che implementa la lambda function che si occupa di aggiornare una Rule;  
Parametri:

\* **event: LambdaIdEvent**  
 Parametro contenente all'interno del campo body, sotto forma di stringa in formato JSON, un oggetto di tipo Rule contenente i dati da aggiornare e, all'interno del campo pathParameters, l'identificativo della Rule da modificare;

\* **context: LambdaContext**  
 Parametro utilizzato dalle lambda function per inviare la risposta. Il body del LambdaResponse, ottenuto dal metodo LambdaContext::succeed, conterrà una stringa vuota e il risultato di questa operazione sarà deducibile dal valore dell'attributo LambdaResponse::statusCode;

+ **getRule(event: LambdaIdEvent, context: LambdaContext): void**  
 Metodo che implementa la lambda function che si occupa di ottenere una Rule;  
 Parametri:

\* **event: LambdaIdEvent**  
 Parametro contenente, all'interno del campo pathParameters, l'identificativo della Rule della quale si vogliono ottenere i dati;

\* **context: LambdaContext**  
 Parametro utilizzato dalle lambda function per inviare la risposta. Il body del LambdaResponse, ottenuto dal metodo LambdaContext::succeed, conterrà, sotto forma di stringa in formato JSON, un oggetto di tipo Rule, contenente i dati relativi alla Rule ritornata;

+ **getRuleList(event: LambdaEvent, context: LambdaContext): void**  
 Metodo che implementa la lambda function che si occupa di ottenere l'array delle Rule;  
 Parametri:

\* **event: LambdaEvent**  
 Parametro contenente, all'interno del campo body, una stringa vuota;

\* **context: LambdaContext**  
 Parametro utilizzato dalle lambda function per inviare la risposta. Il body del LambdaResponse, parametro del metodo LambdaContext::succeed, conterrà, sotto forma di una stringa in formato JSON, l'array delle Rule disponibili;

+ **getTaskList(event: LambdaEvent, context: LambdaContext): void**  
 Metodo che implementa la lambda function che si occupa ottenere l'array delle Task disponibili;  
 Parametri:

\* **event: LambdaEvent**  
 Parametro contenente, all'interno del campo body, una stringa vuota;

\* **context: LambdaContext**  
 Parametro utilizzato dalle lambda function per inviare la risposta. Il body del LambdaResponse, ottenuto dal metodo LambdaContext::succeed, conterrà, sotto forma di una stringa in formato JSON, un Array di oggetti di tipo Function;

+ **getTask(event: LambdaIdEvent, context: LambdaContext): void**  
 Metodo che implementa la lambda function che si occupa di ottenere una Task;  
 Parametri:

\* **event: LambdaIdEvent**  
 Parametro contenente, all'interno del campo pathParameters, l'identificativo della Rule della quale si vuole ottenere la Task;

\* **context: LambdaContext**  
 Parametro utilizzato dalle lambda function per inviare la risposta. Il body del LambdaResponse, parametro del metodo LambdaContext::succeed, conterrà, sotto

forma di una stringa in formato JSON, un oggetto di tipo RuleTaskInstance, contenente i dati relativi alla Task ritornata;

+ <<Create>> createRulesService(task: TasksDAO, rules: RulesDAO): RulesService  
Metodo che permette di creare un RulesService. Permette la dependency injection avente come oggetti un RulesDAO e TasksDAO;  
Parametri:

- \* task: TasksDAO  
Attributo contenente il TasksDAO;
- \* rules: RulesDAO  
Attributo contenente il RulesDAO;

+ queryRule(event: LambdaEvent, context: LambdaContext): void  
Metodo che implementa la lambda function che permette di interrogare il microservizio ed ottenere una lista di direttive che si applicano in un determinato caso. Tale metodo si occupa di interrogare il DAO ed individuare le direttive da applicare. Nel caso nessuna delle direttive ottenute dal DAO sia applicabile, verrà restituita una direttiva vuota;  
Parametri:

- \* event: LambdaEvent  
Parametro contenente, all'interno del campo body, un oggetto di tipo RuleTarget che verrà utilizzato per individuare le direttive che si applicano;
- \* context: LambdaContext  
Oggetto che permette alla lambda function di restituire una risposta. Il body del LambdaResponse, parametro del metodo LambdaContext::succeed, conterrà un'array di oggetti di tipo Rule in formato JSON. Tali oggetti rappresenteranno le direttive da applicare;

- **Relazioni con le altre classi:**

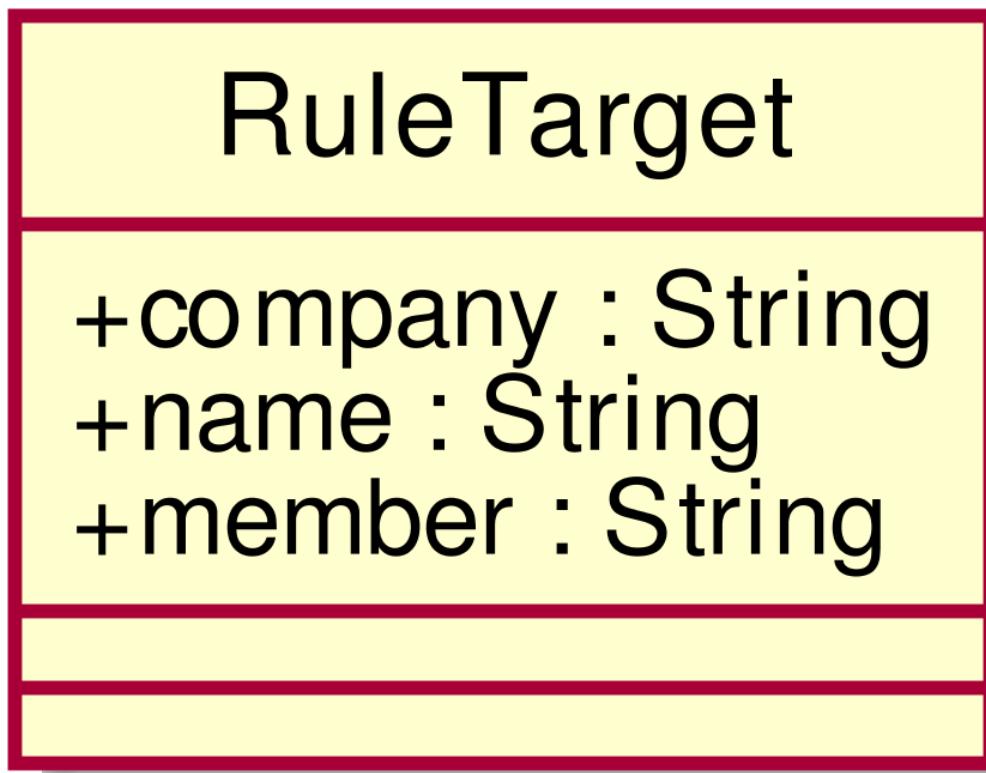
- OUT LambdaContext
- OUT LambdaEvent
- OUT LambdaIdEvent
- OUT <<interface>> RulesDAO
- OUT <<interface>> TasksDAO

#### 6.8.1.8 RuleTarget

- **Nome:** RuleTarget;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare e organizzare i dati relativi a un target di una Rule, ovvero la persona alla quale è indirizzata quest'ultima;
- **Utilizzo:** fornisce gli attributi di un target di una Rule che dovranno essere memorizzati nel database per questo microservizio. Viene utilizzata dalla classe Rule per definire un Array di Target ai quali applicare la sua funzione;
- **Attributi:**

+ company: String  
Attributo contenente il nome dell'azienda;

+ name: String  
Attributo contenente il nome del target;



**Figura 100:** Back-end::Rules::RuleTarget

+ member: String

Attributo contenente il nome del membro dell'azienda interessato dalla direttiva;

- Relazioni con le altre classi:

– IN [Rule](#)

#### 6.8.1.9 RuleTaskInstance

- Nome: RuleTaskInstance;

- Tipo: Class;

- Descrizione: questa classe si occupa di rappresentare i dati relativi al compito di una direttiva;

- Utilizzo: fornisce un meccanismo per specificare la modifica di comportamento del sistema in seguito all'applicazione di una determinata direttiva;

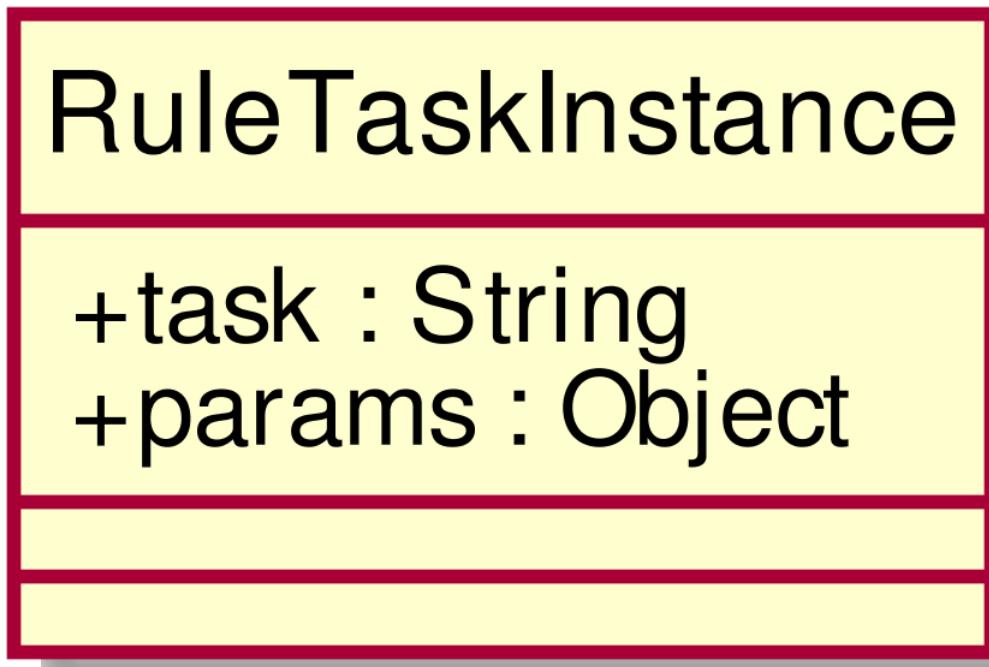
- Attributi:

+ task: String

Attributo contenente il nome del Task da applicare;

+ params: Object

Attributo contenente i parametri con i quali la funzione verrà chiamata;



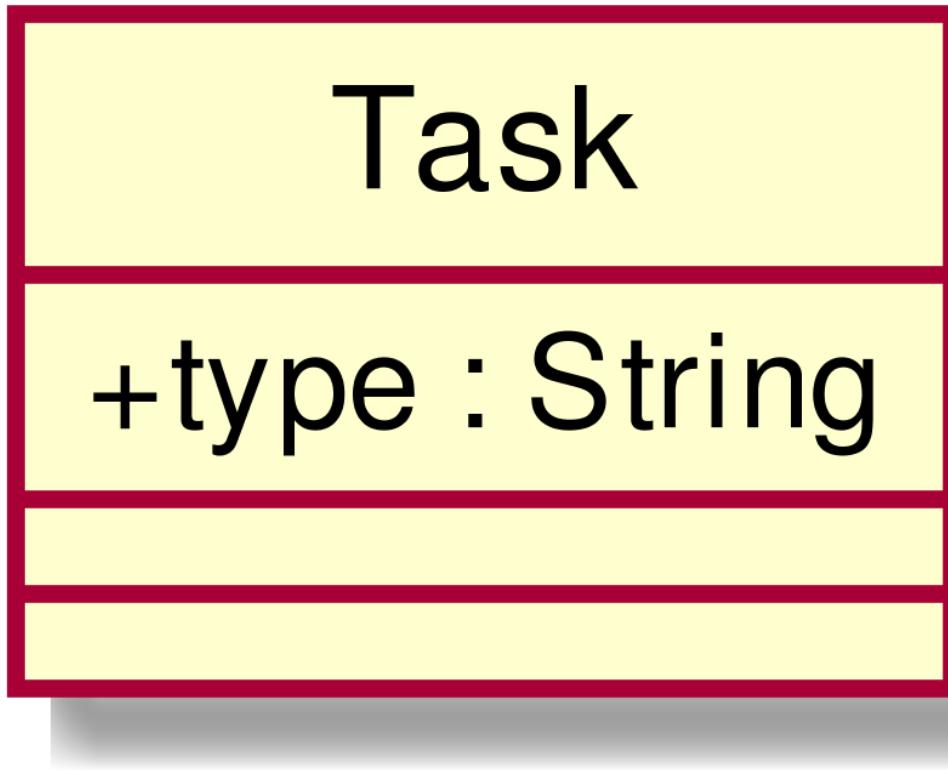
**Figura 101:** Back-end::Rules::RuleTaskInstance

- Relazioni con le altre classi:

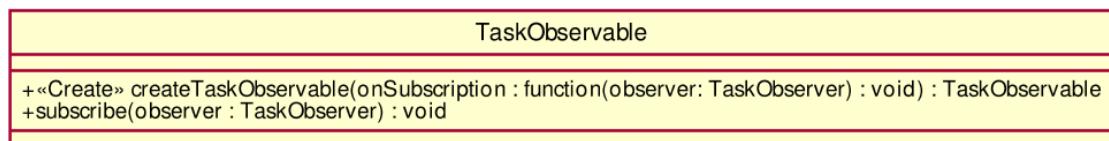
- IN [Rule](#)

#### 6.8.1.10 Task

- **Nome:** Task;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare la funzione che dovrà essere applicata ad una Rule;
- **Utilizzo:** fornisce gli attributi delle funzioni (ovvero dei compiti che una certa Rule svolge) che dovranno essere applicate a certe Rule, i quali dovranno essere memorizzati nel database per questo microservizio;
- **Attributi:**
  - + type: String  
Attributo contenente il nome del Task;
- Relazioni con le altre classi:
  - IN [TaskObserver](#)
  - IN [TasksDAO](#)[DynamoDB](#)
  - IN <> TasksDAO

**Figura 102:** Back-end::Rules::Task

#### 6.8.1.11 TaskObservable

**Figura 103:** Back-end::Rules::TaskObservable

- **Nome:** TaskObservable;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe implementa un Observable che permette l'iscrizione di TaskObserver;
- **Utilizzo:** fornisce i meccanismi necessari per il passaggio di una serie di Task ad un Observer interessato;
- **Padre:** Observable;
- **Metodi:**
  - + <<Create>> createTaskObservable(onSubscription: function(observer: TaskObserver) : void) : TaskObservable  
Constructor di TaskObservable;  
Parametri:

\* `onSubscription: function(observer: TaskObserver) : void`  
 Funzione che verrà eseguita quando un `Observer` si iscrive all'`Observable`. Si occupa di passare i dati all'`Observer`, chiamando il metodo `next(function: Task)`. Quando non ci sono più dati da restituire, si occupa di chiamare il metodo `complete()`. Nel caso in cui si verificasse un errore, si occupa di chiamare il metodo `error(err: Object)` con i dati relativi all'errore verificatosi;

+ `subscribe(observer: TaskObserver): void`

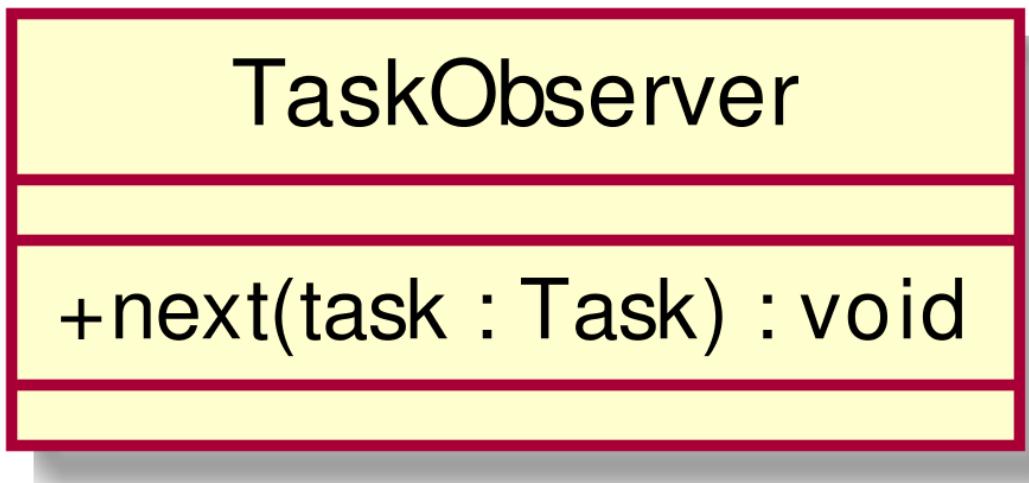
Metodo che permette ad un `TaskObserver` interessato di iscriversi a questo `Observable`; Parametri:

\* `observer: TaskObserver`  
`Observer` che si vuole iscrivere;

- Relazioni con le altre classi:

- IN <>interface>> TasksDAO
- IN TasksDAO:DynamoDB
- OUT TaskObserver

#### 6.8.1.12 TaskObserver



**Figura 104:** Back-end::Rules::TaskObserver

- **Nome:** TaskObserver;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** classe che rappresenta un `Observer` che si aspetta dati di tipo `Task`;
- **Utilizzo:** implementa il metodo `next()` dell'interfaccia, in maniera tale che accetti dati di tipo `Task`;
- **Metodi:**

+ `next(task: Task): void`

Metodo che permette agli `Observable` di notificare l'`Observer` con dati di tipo `Task`. Definisce inoltre le operazioni che l'`Observer` compierà all'arrivo di tali dati; Parametri:

\* task: Task  
 Parametro contenente la Task mandata dall'Observable;

- Relazioni con le altre classi:

- IN TaskObservable
- OUT Task

#### 6.8.1.13 TasksDAODynamoDB

TasksDAODynamoDB
-db : AWS::DynamoDB
+addFunction(fun : Function) : ErrorObservable +getFunction(id : String) : TaskObservable +getFunctionList() : TaskObservable +removeFunction(id : String) : ErrorObservable +updateFunction(fun : Function) : ErrorObservable +<> createFunctionsDAODynamoDB(db : AWS::DynamoDB) : TasksDAODynamoDB

**Figura 105:** Back-end::Rules::TasksDAODynamoDB

- **Nome:** TasksDAODynamoDB;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** classe che si occupa di implementare l'interfaccia TasksDAO, utilizzando un database DynamoDB come supporto per la memorizzazione dei dati;
- **Utilizzo:** implementa i metodi dell'interfaccia TasksDAO interrogando un database DynamoDB. Utilizza AWS::DynamoDB::DocumentClient per l'accesso al database. La dependency injection dell'oggetto AWS::DynamoDB viene fatta utilizzando il costruttore;
- **Padre:** <<interface>> TasksDAO;
- **Attributi:**
  - db: AWS::DynamoDB  
 Attributo contenente un riferimento al modulo di Node.js utilizzato per l'accesso al database DynamoDB contenente la tabella degli utenti;
- **Metodi:**
  - + addFunction(fun: Function): ErrorObservable  
 Implementazione del metodo definito nell'interfaccia FunctionsDAO. Utilizza il metodo put del DocumentClient per aggiungere la funzione al database;  
 Parametri:  
    - \* fun: Function  
 Parametro contenente la funzione;
  - + getFunction(id: String): TaskObservable  
 Implementazione del metodo definito nell'interfaccia FunctionsDAO. Utilizza il metodo get del DocumentClient per ottenere i dati relativi ad una Function dal database;  
 Parametri:  
    - \* id: String  
 Parametro contenente l'id della funzione;

+ `getFunctionList(): TaskObservable`

Implementazione del metodo dell'interfaccia `FunctionsDAO`. Utilizza il metodo scan del `DocumentClient` per ottenere la lista delle funzioni dal database;

+ `removeFunction(id: String): ErrorObservable`

Implementazione del metodo dell'interfaccia `FunctionsDAO`. Utilizza il metodo delete del `DocumentClient` per eliminare una funzione dal database;

Parametri:

\* `id: String`

Parametro contenente l'id della funzione;

+ `updateFunction(fun: Function): ErrorObservable`

Implementazione del metodo dell'interfaccia `FunctionsDAO`. Utilizza il metodo update del `DocumentClient` per aggiornare i dati relativi ad una funzione presente all'interno del database;

Parametri:

\* `fun: Function`

Parametro contenente la funzione;

+ <> `createFunctionsDAODynamoDB(db: AWS::DynamoDB): TasksDAODynamoDB`

Constructor della classe `FunctionsDAODynamoDB`. Permette di effettuare la dependency injection di `AWS::DynamoDB`;

Parametri:

\* `db: AWS::DynamoDB`

Parametro contenente un riferimento al modulo di Node.js da utilizzare per l'accesso al database DynamoDB contenente la tabella delle funzioni;

- **Relazioni con le altre classi:**

- OUT <> `TasksDAO`

- OUT `Task`

- OUT `TaskObservable`

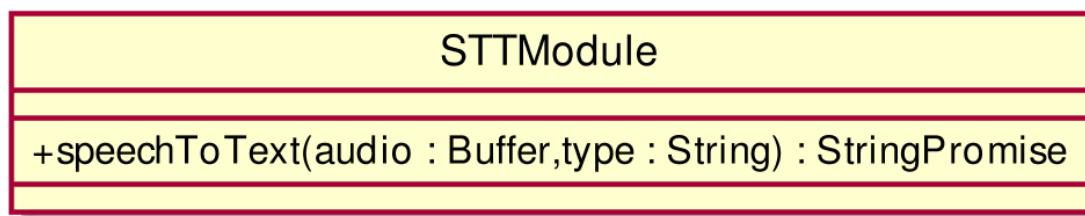
- OUT `ErrorObservable`

## 6.9 Back-end::STT

Package che include le classi che si occupano di fornire le funzionalità di Speech to text.

### 6.9.1 Classi

#### 6.9.1.1 STTModule



**Figura 106:** Back-end::STT:: STTModule

- **Nome:** STTModule;
- **Tipo:** Interface;
- **Descrizione:** classe che definisce l'interfaccia dei moduli utilizzati per le operazioni di Speech-To-Text (STT);
- **Utilizzo:** fornisce l'interfaccia che deve essere implementata dai moduli che permettono l'accesso alle funzionalità di STT;
- **Figlio:** STTWatsonAdapter;
- **Metodi:**

+ speechToText(audio: Buffer, type: String): StringPromise

Questo metodo permette di ricavare in modo asincrono il testo da un file audio. Viene utilizzato da **VirtualAssistantAPI**, il quale invierà il testo ottenuto dall'invocazione di questo metodo all'assistente virtuale. Restituisce una promise che verrà soddisfatta con una stringa contenente il testo estratto;

Parametri:

\* **audio:** Buffer

Buffer contenente l'audio da cui si vuole estrarre il testo;

\* **type:** String

Parametro contenente la descrizione del formato in cui i dati sono memorizzati in audio;

- **Relazioni con le altre classi:**

– IN STTWatsonAdapter

– IN VocalAPI

#### 6.9.1.2 STTWatsonAdapter

STTWatsonAdapter
-stt : SpeechToTextV1 -stream_buffer : StreamBufferModule
+«Create» createSTTWatsonAdapter(sb : StreamBufferModule,stt : SpeechToTextV1) : STTWatsonAdapter +speechToText(audio : Buffer,type : String) : StringPromise

**Figura 107:** Back-end::STT::STTWatsonAdapter

- **Nome:** STTWatsonAdapter;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di convertire l'interfaccia fornita dal servizio di Speech to Text di IBM in una più adatta alle esigenze dell'applicazione, definita da **STTModule**. Facendo da Adapter tra le API del servizio di Speech to Text di IBM (adaptee) e l'interfaccia **STTModule** (target) utilizzata da **APIGateway::VocalAPI**, permette l'interoperabilità tra queste due interfacce;
- **Utilizzo:** fornisce a **STTModule** un meccanismo che permette di interrogare le API del servizio Watson Speech to Text di IBM, in modo da consentire a **APIGateway::VocalAPI** l'utilizzo di quest'ultime utilizzando un'interfaccia distinta e più consona alle proprie esigenze. Per ulteriori informazioni, consultare le documentazioni presenti alle seguenti pagine:
  - <https://www.ibm.com/watson/developercloud/doc/speech-to-text/>;

- <https://github.com/watson-developer-cloud/node-sdk#speech-to-text>
- ;
- **Padre:** <>interface>> STTModule;
- **Attributi:**
  - stt: SpeechToTextV1  
Attributo contenente il SpeechToTextV1Module, creato a partire dai parametri name e password forniti al costruttore. Viene utilizzato per estrarre il contenuto testuale di un file audio utilizzando il servizio Watson Speech To Text di IBM;
  - stream\_buffer: StreamBufferModule  
Attributo contenente il StreamBufferModule di cui è stata effettuata la dependency injection nel costruttore. Viene utilizzata per creare un ReadableStream di node a partire da un buffer;
- **Metodi:**
  - + <>Create>> createSTTWatsonAdapter(sb: StreamBufferModule, stt: SpeechToTextV1): STTWatsonAdapter  
Costruttore di STTWatsonAdapter, che permette di effettuare la dependency injection di StreamBufferModule e di SpeechToTextV1;  
Parametri:
    - \* sb: StreamBufferModule  
Parametro tramite il quale si effettua la dependency injection di StreamBufferModule;
    - \* stt: SpeechToTextV1  
Parametro tramite il quale viene effettuata la dependency injection di SpeechToTextV1;
  - + speechToText(audio: Buffer, type: String): StringPromise  
Implementa il metodo speechToText contenuto nell'interfaccia;  
Parametri:
    - \* audio: Buffer  
Parametro contenente l'audio dal quale si vuole estrarre il testo;
    - \* type: String  
Parametro contenente il formato in cui sono memorizzati i dati all'interno di audio;
- **Relazioni con le altre classi:**
  - OUT <>interface>> STTModule

## 6.10 Back-end::Users

Package contenente le classi e le interfacce che realizzano il microservizio di autenticazione e registrazione di un amministratore nel sistema.

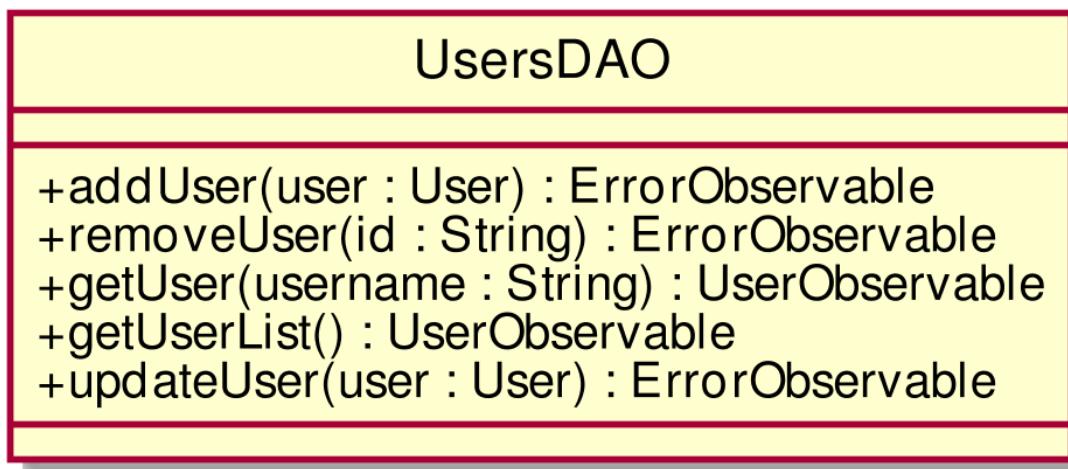
Vengono offerte funzionalità che permettono:

- la registrazione di un nuovo amministratore;
- l'autenticazione di un amministratore;
- gestione degli amministratori esistenti.

### 6.10.1 Classi

#### 6.10.1.1 UsersDAO

- **Nome:** UsersDAO;



**Figura 108:** Back-end::Users:: UsersDAO

- **Tipo:** Interface;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di astrarre le modalità d'interazione al database per questo microservizio;
- **Utilizzo:** fornisce a `UsersService` un meccanismo per accedere al database contenente gli utenti registrati, senza conoscerne le modalità di implementazione e di persistenza di quest'ultimo. A partire da un identificativo, permette operazioni di lettura, scrittura e rimozione di utenti registrati;
- **Figlio:** `UsersDAODynamoDB`;
- **Metodi:**

`+ addUser(user: User) : ErrorObservable`

Metodo che permette di aggiungere un utente.

L'`Observable` restituito non riceverà alcun valore, ma verrà completato in caso di aggiunta dell'utente avvenuta con successo. In caso di errore durante l'aggiunta dell'utente, gli `Observer` interessati verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo `error()` con i dati relativi all'errore verificatosi;

Parametri:

`* user: User`

Parametro contenente un utente registrato;

`+ removeUser(id: String) : ErrorObservable`

Metodo che permette di rimuovere un utente registrato. L'`Observable` restituito non riceverà alcun valore, ma verrà completato in caso di aggiunta dell'utente avvenuta con successo. In caso di errore durante l'aggiunta dell'utente, gli `Observer` interessati verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo `error()` con i dati relativi all'errore verificatosi;

Parametri:

`* id: String`

Parametro contenente l'id dello `User` che si vuole eliminare;

`+ getUser(username: String) : UserObservable`

Metodo che permette di ottenere i dati relativi ad un utente.

L'`Observable` restituito riceverà l'oggetto rappresentante tale `User`, e verrà completato. Nel caso in cui l'utente richiesto non sia presente nel database, gli `Observer` interessati

non riceveranno alcun valore, ma verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo `error()`;

Parametri:

- \* `username: String`

Parametro contenente lo `username` dello `User` che si vuole ottenere;

- + `getUserList(): UserObservable`

L'`Observable` restituito manderà agli `Observer` gli utenti ottenuti, uno alla volta, e poi chiama il loro metodo `complete`. Nel caso in cui si verifichi un errore, gli `Observer` iscritti verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo `error` con i dati relativi all'errore verificatosi;

- + `updateUser(user: User): ErrorObservable`

Metodo che permette di aggiornare un utente registrato. L'`Observable` restituito non riceverà alcun valore, ma verrà completato in caso di aggiunta dell'utente avvenuta con successo. In caso di errore durante l'aggiunta dell'utente, gli `Observer` interessati verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo `error()` con i dati relativi all'errore verificatosi;

Parametri:

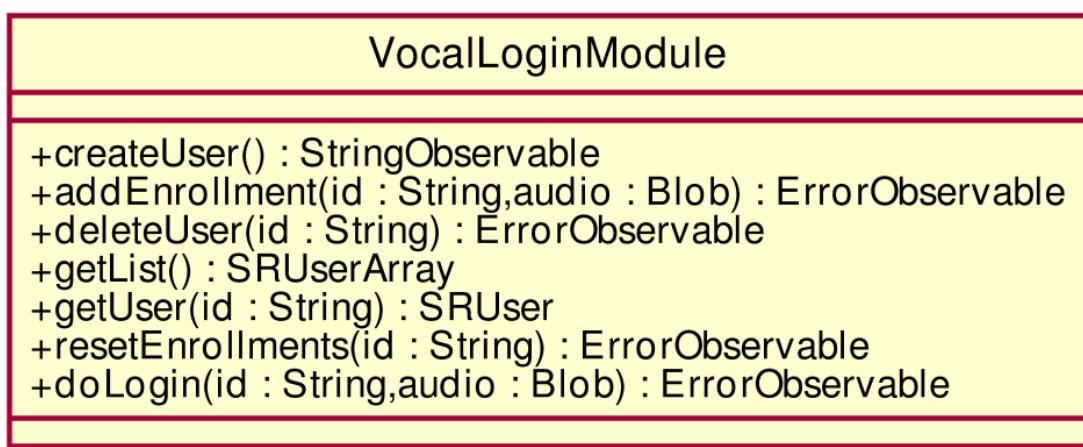
- \* `user: User`

Parametro contenente lo `User` aggiornato;

- Relazioni con le altre classi:

- IN `ConversationWebhookService`
- IN `UsersDAODynamoDB`
- IN `UserService`
- IN `AdministrationWebhookService`
- OUT `User`
- OUT `UserObservable`
- OUT `ErrorObservable`

#### 6.10.1.2 VocalLoginModule



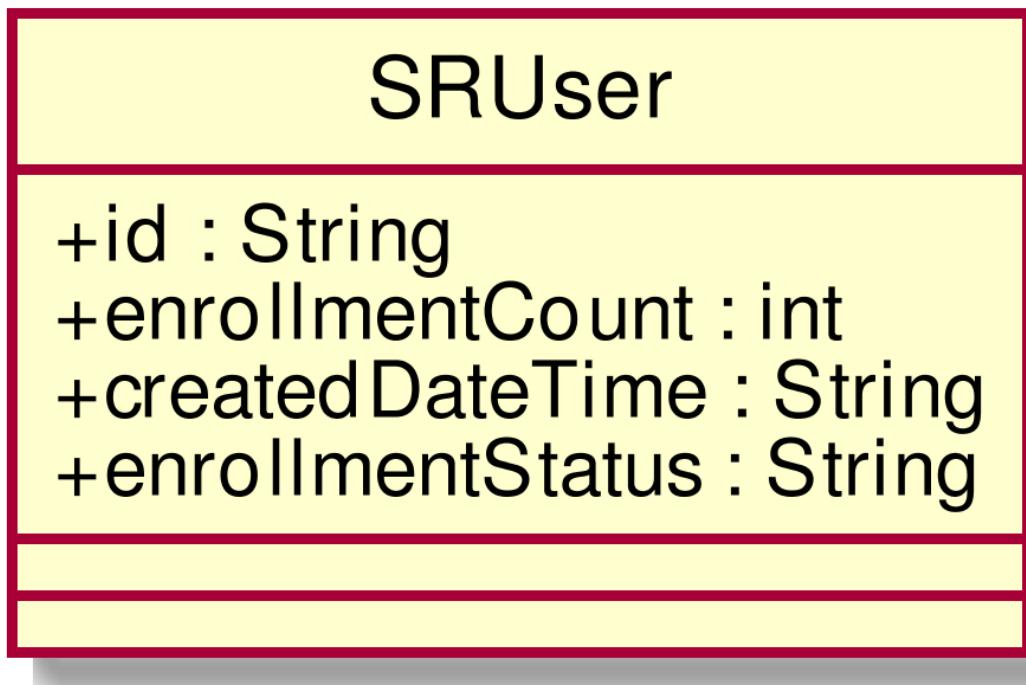
**Figura 109:** Back-end::Users::VocalLoginModule

- **Nome:** VocalLoginModule;
- **Tipo:** Interface;
- **Descrizione:** interfaccia che rappresenta un modulo di Node.js che viene utilizzato per il login vocale degli utenti;
- **Utilizzo:** viene implementata dai moduli utilizzati per il login vocale degli utenti;
- **Figlio:** VocalLoginMicrosoftModule;
- **Metodi:**
  - + **createUser(): StringObservable**  
Metodo che permette di creare un User;
  - + **addEnrollment(id: String, audio: Blob): ErrorObservable**  
Metodo che permette di aggiungere un Enrollment;  
Parametri:
    - \* **id: String**  
Parametro contenente la stringa identificativa dell'utente al quale si vuole aggiungere un enrollment;
    - \* **audio: Blob**  
Parametro contenente l'audio relativo alla frase di riconoscimento pronunciata;
  - + **deleteUser(id: String): ErrorObservable**  
Metodo che permette di eliminare un User a partire da un id;  
Parametri:
    - \* **id: String**  
Parametro contenente l'identificativo dell'utente che si vuole eliminare;
  - + **getList(): SRUserArray**  
Metodo che ritorna una lista di SRUser;
  - + **getUser(id: String): SRUser**  
Metodo che ritorna un SRUser a partire da un id;  
Parametri:
    - \* **id: String**  
Parametro contenente l'identificativo dello User;
  - + **resetEnrollments(id: String): ErrorObservable**  
Metodo che permette di resettare un enrollment a partire da un id;  
Parametri:
    - \* **id: String**  
Parametro contenente l'identificativo dell'utente dei quali relativi enrollment verrà effettuato il reset;
  - + **doLogin(id: String, audio: Blob): ErrorObservable**  
Metodo che permette di effettuare il login a partire da un id e da un audio di identificazione;  
Parametri:
    - \* **id: String**  
Parametro contenente l'identificativo dell'utente che vuole effettuare il login;
    - \* **audio: Blob**  
Parametro contenente l'audio relativo alla frase di riconoscimento pronunciata;

- **Relazioni con le altre classi:**

- IN `VocalAPI`
- IN `VocalLoginMicrosoftModule`
- OUT `SRUser`

#### 6.10.1.3 SRUser



**Figura 110:** Back-end::Users::SRUser

- **Nome:** SRUser;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare ed organizzare i parametri dell'autenticazione tramite Speaker Recognition (SR);
- **Utilizzo:** fornisce l'insieme dei parametri necessari ad identificare, tramite SR, un utente sottoposto alla procedura di Enrollment del servizio di Speaker Recognition. Per la relativa documentazione consultare la pagina <https://www.microsoft.com/cognitive-services/en-us/speaker-recognition-api/documentation>. ;
- **Attributi:**
  - + `id`: `String`  
Attributo contenente l'identificativo del profilo utente del microservizio di Speaker Recognition;
  - + `enrollmentCount`: `int`  
Attributo contenente il numero di Enrollment dello User;
  - + `createdDateTime`: `String`  
Attributo contenente la data di creazione del profilo utente nel microservizio esterno di Speaker Recognition;

```
+ enrollmentStatus: String
Attributo contenente lo stato dell'Enrollment.
Lo stato può essere uno tra i seguenti valori:
```

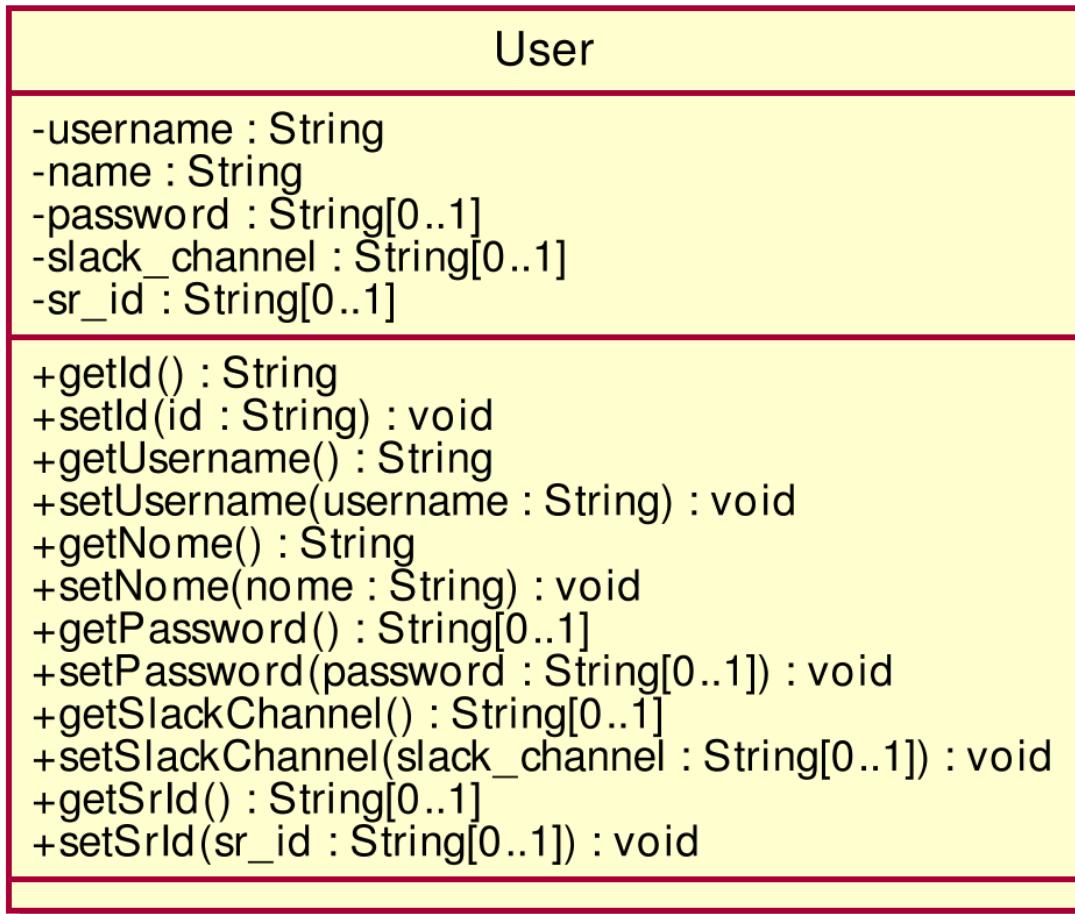
- \* Enrolling: indica che la fase di enrollment è in corso;
- \* Training: indica che il microservizio di Speaker Recognition sta elaborando e organizzando i dati ricevuti (analizza le frasi comunicate e ne costruisce un'impronta vocale);
- \* Enrolled, ovvero che le due fasi precedenti sono state completate.

;

- Relazioni con le altre classi:

- IN <<interface>>VocalLoginModule

#### 6.10.1.4 User



**Figura 111:** Back-end::Users::User

- **Nome:** User;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare e organizzare i dati relativi ad un utente registrato;

- **Utilizzo:** fornisce i metodi getter e setter per i parametri relativi ad un utente registrato, i quali dovranno essere memorizzati nel database per questo microservizio.

È utilizzata dalla classe `UsersDAO` e dalle classi che utilizzano quest'ultima;

- **Attributi:**

- `username: String`

Attributo contenente l'username dell'utente registrato;

- `name: String`

Attributo contenente il nome e cognome dell'utente registrato;

- `password: String[0..1]`

Attributo contenente la password dell'utente registrato;

- `slack_channel: String[0..1]`

Attributo contenente il canale Slack dell'utente registrato;

- `sr_id: String[0..1]`

Attributo contenente l'id del profilo utente nel microservizio esterno di Speaker Recognition;

- **Metodi:**

+ `getId(): String`

Metodo che permette di ottenere l'id dell'utente registrato;

+ `setId(id: String): void`

Metodo che permette di impostare l'id dell'utente registrato;

Parametri:

\* `id: String`

Parametro contenente l'id;

+ `getUsername(): String`

Metodo che permette di ottenere lo username dell'utente registrato;

+ `setUsername(username: String): void`

Metodo che permette di impostare lo username dell'utente registrato;

Parametri:

\* `username: String`

Parametro relativo all'username da settare;

+ `getNome(): String`

Metodo che permette di ottenere il nome dell'utente registrato;

+ `setNome(nome: String): void`

Metodo che permette di impostare il nome dell'utente registrato;

Parametri:

\* `nome: String`

Parametro contenente il nome;

+ `getPassword(): String[0..1]`

Metodo che permette di ottenere la password dell'utente registrato;

+ `setPassword(password: String[0..1]): void`

Metodo che permette di impostare la password dell'utente registrato;

Parametri:

```

* password: String[0..1]
    Parametro relativo alla password da settare;

+ getSlackChannel(): String[0..1]
Metodo che permette di ottenere il canale Slack dell'utente registrato;

+ setSlackChannel(slack_channel: String[0..1]): void
Metodo che permette di impostare il canale Slack dell'utente registrato necessario per contattarlo;
Parametri:
* slack_channel: String[0..1]
    Parametro relativo al canale Slack da settare;

+ getSrId(): String[0..1]
Metodo che permette di ottenere l'id del profilo utente nel microservizio esterno di Speaker Recognition;

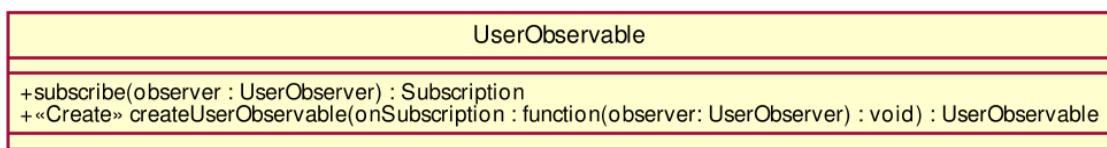
+ setSrId(sr_id: String[0..1]): void
Metodo che permette di impostare l'id dello Speaker Recognition associato all'utente registrato;
Parametri:
* sr_id: String[0..1]
    Parametro relativo all'id dello Speaker Recognition da settare;

```

- Relazioni con le altre classi:

- IN `VocalAPI`
- IN `<>interface>> UsersDAO`
- IN `UserObserver`
- IN `UsersDAO<DynamoDB`

#### 6.10.1.5 UserObservable



**Figura 112:** Back-end::Users::UserObservable

- **Nome:** `UserObservable`;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe implementa un `Observable` che permette l'iscrizione di `UserObserver`;
- **Utilizzo:** fornisce i meccanismi necessari per il passaggio di una serie di `User` ad un `Observer` interessato;
- **Padre:** `Observable`;
- **Metodi:**

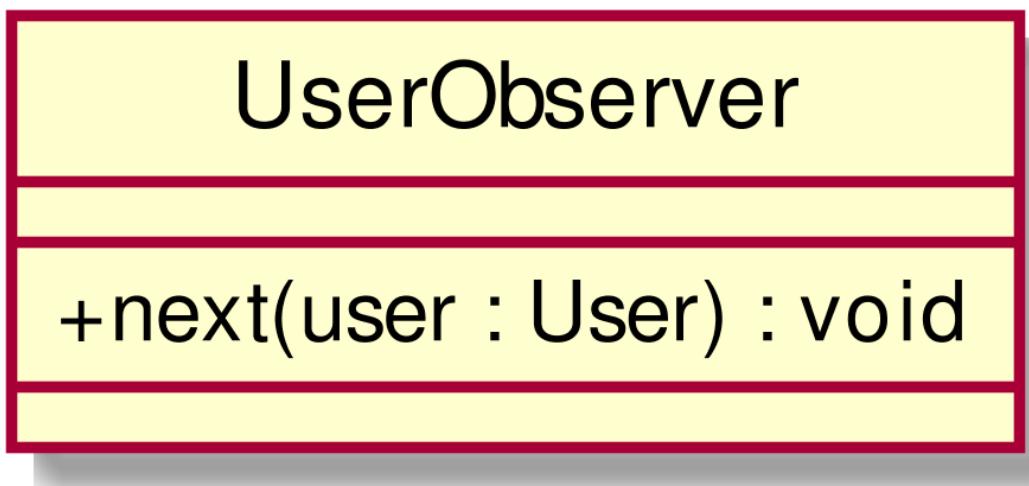
```
+ subscribe(observer: UserObserver): Subscription
Metodo che permette ad uno UserObserver interessato di iscriversi a questo Observable;
Parametri:
    * observer: UserObserver
        Observer che si vuole iscrivere;

+ <<Create>> createUserObservable(onSubscription: function(observer: UserObserver)
: void): UserObservable
Constructor di UserObservable;
Parametri:
    * onSubscription: function(observer: UserObserver) : void
        Funzione che verrà eseguita quando un Observer si iscrive all'Observable. Si occupa di passare i dati all'Observer, chiamando il metodo next(user: User). Quando non ci sono più dati da restituire, si occupa di chiamare il metodo complete(). Nel caso in cui si verificasse un errore, si occupa di chiamare il metodo error(err: Object) con i dati relativi all'errore verificatosi;
```

- Relazioni con le altre classi:

- IN <<interface>> UsersDAO
- IN UsersDAODynamoDB
- OUT UserObserver

#### 6.10.1.6 UserObserver



**Figura 113:** Back-end::Users::UserObserver

- **Nome:** UserObserver;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** classe che rappresenta un Observer che si aspetta dati di tipo User;
- **Utilizzo:** ridefinisce il metodo next() della classe ObserverAdapter, in maniera tale che accetti dati di tipo User;
- **Padre:** ObserverAdapter;

- **Metodi:**

```
+ next(user: User): void
```

Metodo che permette agli **Observable** di notificare l'**Observer** con dati di tipo **User**. Definisce inoltre le operazioni che l'**Observer** compierà all'arrivo di tali dati;

Parametri:

```
* user: User
```

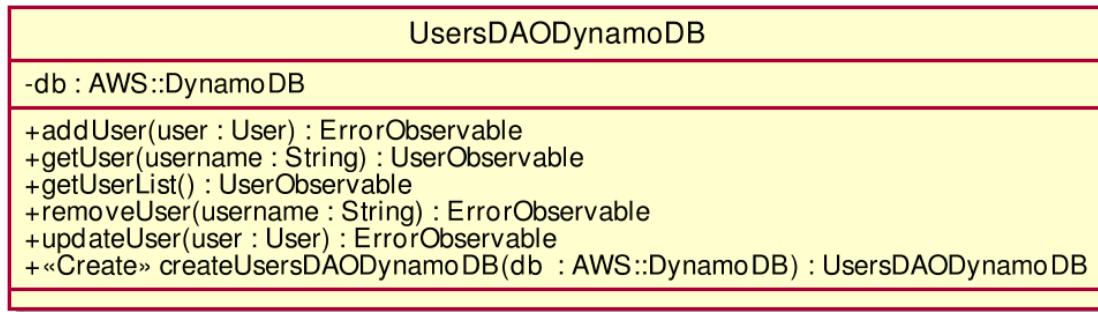
Parametro contenente lo **User** mandato dall'**Observable**;

- **Relazioni con le altre classi:**

- IN **UserObservable**

- OUT **User**

#### 6.10.1.7 UsersDAODynamoDB



**Figura 114:** Back-end::Users::UsersDAODynamoDB

- **Nome:** UsersDAODynamoDB;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** classe che si occupa di implementare l'interfaccia **UsersDAO**, utilizzando un database DynamoDB come supporto per la memorizzazione dei dati;
- **Utilizzo:** implementa i metodi dell'interfaccia **UsersDAO** interrogando un database DynamoDB. Utilizza **AWS::DynamoDB::DocumentClient** per l'accesso al database. La dependency injection dell'oggetto **AWS::DynamoDB** viene fatta utilizzando il costruttore;
- **Padre:** <>interface>> **UsersDAO**;
- **Attributi:**
  - db: **AWS::DynamoDB**  
Attributo contenente un riferimento al modulo di Node.js utilizzato per l'accesso al database DynamoDB contenente la tabella degli utenti;
- **Metodi:**
  - + **addUser(user: User) : ErrorObservable**  
Implementazione del metodo definito nell'interfaccia **UsersDAO**. Utilizza il metodo **put** del **DocumentClient** per aggiungere l'utente al database;  
Parametri:
  - \* **user: User**  
Utente che si vuole aggiungere al sistema;

+ `getUser(username: String): UserObservable`

Implementazione del metodo definito nell'interfaccia `UsersDAO`. Utilizza il metodo get del `DocumentClient` per ottenere i dati relativi ad uno `User` dal database;  
Parametri:

\* `username: String`

Parametro contenente lo username dello `User` che si vuole ottenere;

+ `getUserList(): UserObservable`

Implementazione del metodo dell'interfaccia `UsersDAO`. Utilizza il metodo scan del `DocumentClient` per ottenere la lista degli utenti dal database;

+ `removeUser(username: String): ErrorObservable`

Implementazione del metodo dell'interfaccia `UsersDAO`. Utilizza il metodo delete del `DocumentClient` per eliminare un utente dal database;  
Parametri:

\* `username: String`

Username dell'utente che si vuole rimuovere dal sistema;

+ `updateUser(user: User): ErrorObservable`

Implementazione del metodo dell'interfaccia `UsersDAO`. Utilizza il metodo update del `DocumentClient` per aggiornare i dati relativi ad un utente presente all'interno del database;

Parametri:

\* `user: User`

Parametro contenente i dati relativi all'utente che si vuole modificare;

+ <<Create>> `createUsersDAODynamoDB(db : AWS::DynamoDB): UsersDAODynamoDB`

Constructor della classe `UsersDAODynamoDB`. Permette di effettuare la dependency injection di `AWS::DynamoDB`;  
Parametri:

\* `db : AWS::DynamoDB`

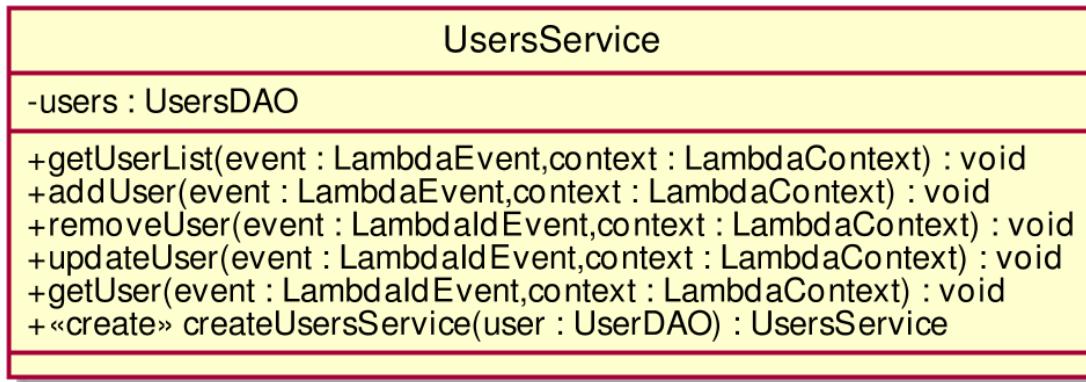
Parametro contenente un riferimento al modulo di Node.js da utilizzare per l'accesso al database DynamoDB contenente la tabella degli utenti;

- **Relazioni con le altre classi:**

- OUT <<interface>> `UsersDAO`
- OUT `User`
- OUT `UserObservable`
- OUT `ErrorObservable`

#### 6.10.1.8 UsersService

- **Nome:** `UsersService`;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di realizzare il microservizio Auth e, tramite `UsersDAO`, di interagire con il database degli utenti registrati;
- **Utilizzo:** fornisce i metodi che implementano le lambda function necessarie alla gestione degli utenti. Questa classe non interagisce direttamente con il database, ma fa utilizzo di `UsersDAO`, il quale nasconde i meccanismi di accesso e persistenza dei dati nel database;
- **Attributi:**

**Figura 115:** Back-end::Users::UserService

- users: UsersDAO

Attributo che permette di contattare UsersDAO, il quale fornisce i meccanismi d’accesso al database degli utenti registrati;

- **Metodi:**

+ getUserList(event: LambdaEvent, context: LambdaContext): void

Metodo che implementa la lambda function che si occupa di restituire l’array degli utenti registrati;

Parametri:

\* event: LambdaEvent

Parametro che rappresenta la richiesta ricevuta dal VocalAPI. Il campo body di questo attributo conterrà una stringa vuota;

\* context: LambdaContext

Parametro utilizzato dalle lambda function per inviare la risposta. Il body del LambdaResponse, ottenuto dal metodo LambdaContext::succeed, conterrà un Array di oggetti di tipo User;

+ addUser(event: LambdaEvent, context: LambdaContext): void

Metodo che implementa la lambda function che si occupa di aggiungere un utente registrato;

Parametri:

\* event: LambdaEvent

Parametro contenente, all’interno del campo body sotto forma di stringa in formato JSON, un oggetto User contenente tutti i dati relativi ad un utente da inserire;

\* context: LambdaContext

Parametro utilizzato dalle lambda function per inviare la risposta. La risposta, contenuta nel LambdaResponse parametro del metodo LambdaContext::succeed, possiede un attributo body, il quale conterrà una stringa vuota. Il risultato delle operazioni di questo metodo sarà deducibile tramite il valore dell’attributo LambdaResponse::statusCode;

+ removeUser(event: LambdaIdEvent, context: LambdaContext): void

Metodo che implementa la lambda function che si occupa di rimuovere un utente registrato;

Parametri:

\* event: LambdaIdEvent

Parametro contenente, all’interno del campo pathParameters, lo username dell’utente registrato che si vuole eliminare;

\* context: LambdaContext  
 Parametro utilizzato dalle lambda function per inviare la risposta. Il body del LambdaResponse, parametro del metodo LambdaContext::succeed, conterrà una stringa vuota e il risultato di questa operazione sarà deducibile dal valore dell'attributo LambdaResponse::statusCode;

+ updateUser(event: LambdaIdEvent, context: LambdaContext): void  
 Metodo che implementa la lambda function che si occupa di aggiornare i dati di un utente registrato;  
 Parametri:  
 \* event: LambdaIdEvent  
 Parametro contenente all'interno del campo body, sotto forma di stringa in formato JSON, un oggetto di tipo User contenente i dati da aggiornare e, all'interno del campo pathParameters, lo username dell'utente da modificare;

\* context: LambdaContext  
 Parametro utilizzato dalle lambda function per inviare la risposta. Il body del LambdaResponse, parametro del metodo LambdaContext::succeed, conterrà una stringa vuota e il risultato di questa operazione sarà deducibile dal valore dell'attributo LambdaResponse::statusCode;

+ getUser(event: LambdaIdEvent, context: LambdaContext): void  
 Metodo che implementa la lambda function che si occupa di restituire i dati relativi ad un utente a partire dal suo username;  
 Parametri:  
 \* event: LambdaIdEvent  
 Parametro contenente, all'interno del campo pathParameters, lo username dell'utente registrato del quale si vogliono ottenere i dati;

\* context: LambdaContext  
 Parametro utilizzato dalle lambda function per inviare la risposta. Il body del LambdaResponse, parametro del metodo LambdaContext::succeed, conterrà un oggetto , sotto forma di stringa in formato JSON, di tipo User, contenente i dati relativi all'utente ritornato;

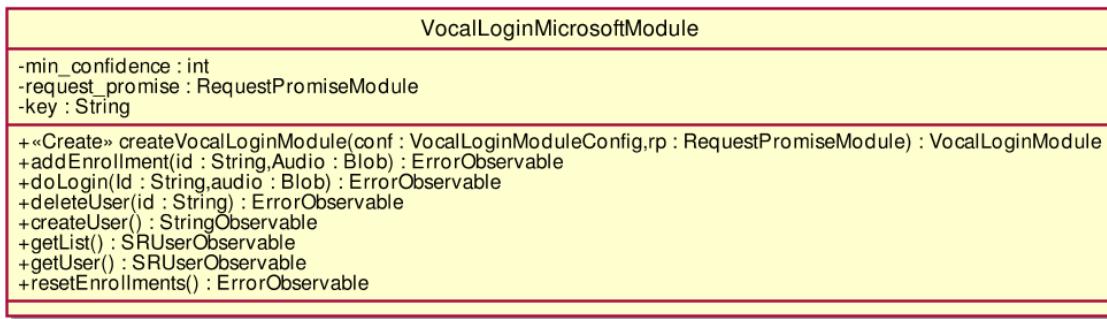
+ <<create>> createUserService(user: UserDAO): UsersService  
 Metodo che permette di creare uno UsersService. Permette la dependency injection avente come oggetto uno UsersDAO;  
 Parametri:  
 \* user: UserDAO  
 Attributo contenente lo UsersDAO;

- Relazioni con le altre classi:

- OUT <<interface>> UsersDAO
- OUT LambdaContext
- OUT LambdaEvent
- OUT LambdaIdEvent

#### 6.10.1.9 VocalLoginMicrosoftModule

- Nome: VocalLoginMicrosoftModule;
- Tipo: Class;



**Figura 116:** Back-end::Users::VocalLoginMicrosoftModule

- **Descrizione:** questa classe si occupa di realizzare e raggruppare tutte le operazioni necessarie all'identificazione di un utente registrato, tramite il microservizio di Speaker Recognition (SR) di Microsoft;
- **Utilizzo:** fornisce un meccanismo per creare, eliminare ed ottenere un utente registrato associato ad un Enrollment, il quale è necessario all'identificazione di un utente tramite il microservizio di Speak Recognition (SR). Permette quindi di associare i parametri relativi ad un Enrollment ad un utente registrato.  
È soggetta ad una constructor-based dependency injection, la quale ha come oggetto un `RequestPromiseModule`;
- **Padre:** <>interface>>`VocalLoginModule`;
- **Attributi:**
  - `min_confidence`: int  
Attributo contenente il grado di confidenza minimo accettabile nel confronto tra ciò che l'utente comunica, al fine di effettuare l'accesso come utente registrato, e quella che dovrebbe essere la sua impronta vocale precedentemente costruita tramite il meccanismo di Enrollment;
  - `request_promise`: `RequestPromiseModule`  
Attributo contenente il modulo Node.js `RequestPromiseModule`, utilizzato dalla classe per effettuare le richieste http alle API;
  - `key`: String  
Chiave di accesso alle API di Speaker Recognition di Microsoft;
- **Metodi:**
  - + <<Create>> `createVocalLoginModule(conf : VocalLoginModuleConfig, rp : RequestPromiseModule)`  
Metodo che permette di costruire un `VocalLoginModule`. Permette la dependency injection che ha come oggetto un `VocalLoginModuleConfig`;  
Parametri:
    - \* `conf`: `VocalLoginModuleConfig`  
Parametro attraverso il quale viene passata la configurazione di `VocalLoginModule`;
    - \* `rp`: `RequestPromiseModule`  
Parametro attraverso il quale viene effettuata la dependency injection di `RequestPromiseModule`;
  - + `addEnrollment(id : String, Audio : Blob) : ErrorObservable`  
Implementazione del metodo dell'interfaccia, che utilizza il metodo `Verification Profile - Create Enrollment` dell'API di Speaker Recognition di Microsoft. Per ulteriori informazioni, consultare la pagina <https://westus.dev.cognitive.microsoft.com/docs/>

[services/563309b6778daf02acc0a508/operations/56406930e597ed20c8d8549c](https://westus.dev.cognitive.microsoft.com/docs/services/563309b6778daf02acc0a508/operations/56406930e597ed20c8d8549c);

Parametri:

\* **id: String**

Stringa contenente l'identificativo dell'utente a cui si vuole aggiungere un enrollment;

\* **Audio: Blob**

Blob contenente il file audio dell'enrollment;

+ **doLogin(Id: String, audio: Blob): ErrorObservable**

Implementazione del metodo dell'interfaccia, che chiama il metodo Speaker Recognition

- Verification delle API di Speaker Recognition di Microsoft. Per ulteriori informazioni, consultare la pagina <https://westus.dev.cognitive.microsoft.com/docs/services/563309b6778daf02acc0a508/operations/56406930e597ed20c8d8549d>;

Parametri:

\* **Id: String**

Parametro contenente l'identificativo dell'utente che vuole effettuare il login;

\* **audio: Blob**

Parametro contenente l'audio relativo alla frase di riconoscimento pronunciata;

+ **deleteUser(id: String): ErrorObservable**

Implementazione del metodo dell'interfaccia, che utilizza il metodo Verification Profile

- Delete Profile dell'API di Speaker Recognition di Microsoft. Per ulteriori informazioni, consultare la pagina <https://westus.dev.cognitive.microsoft.com/docs/services/563309b6778daf02acc0a508/operations/563309b7778daf06340c9655>;

Parametri:

\* **id: String**

Parametro contenente l'identificativo dell'utente che si vuole eliminare;

+ **createUser(): StringObservable**

Implementazione del metodo dell'interfaccia, che chiama il metodo Verification Profile

- Create Profile delle API di Speaker Recognition di Microsoft. Per informazioni su tale metodo, fare riferimento alla pagina <https://westus.dev.cognitive.microsoft.com/docs/services/563309b6778daf02acc0a508/operations/563309b7778daf06340c9652>;

+ **getList(): SRUserObservable**

Implementazione del metodo dell'interfaccia, che utilizza il metodo Verification Profile

- Get All Profiles dell'API di Speaker Recognition di Microsoft. Per ulteriori informazioni, consultare la pagina <https://westus.dev.cognitive.microsoft.com/docs/services/563309b6778daf02acc0a508/operations/563309b7778daf06340c9653>;

+ **getUser(): SRUserObservable**

Implementazione del metodo dell'interfaccia, che utilizza il metodo Verification Profile

- Get Profile dell'API di Speaker Recognition di Microsoft. Per ulteriori informazioni, consultare la pagina <https://westus.dev.cognitive.microsoft.com/docs/services/563309b6778daf02acc0a508/operations/56409ee2778daf19706420de>;

+ **resetEnrollments(): ErrorObservable**

Implementazione del metodo dell'interfaccia, il quale utilizza il metodo Verification

Profile - Reset Enrollments delle API di Speaker Recognition di Microsoft. Per ulteriori informazioni fare riferimento alla seguente pagina <https://westus.dev.cognitive.microsoft.com/docs/services/563309b6778daf02acc0a508/operations/56406930e597ed20c8d8549b>;

- Relazioni con le altre classi:

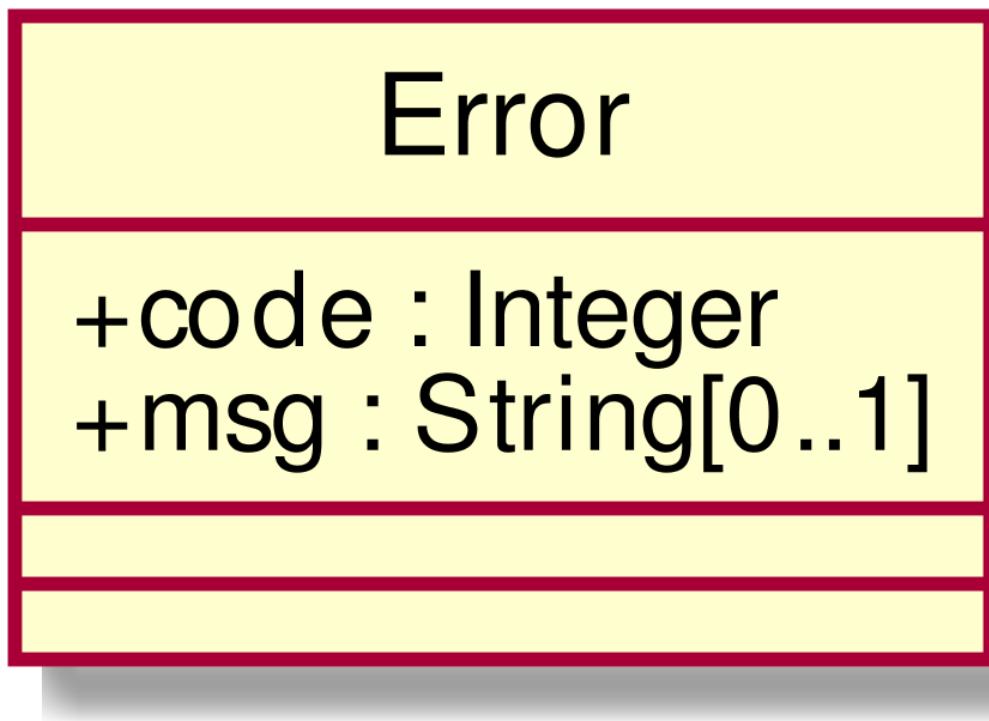
- OUT `VocalLoginModuleConfig`
- OUT `<>VocalLoginModule`

## 6.11 Back-end::Utility

Package contenente classi e interfacce, dallo scopo generico, utili ad altri package del back-end.

### 6.11.1 Classi

#### 6.11.1.1 Error

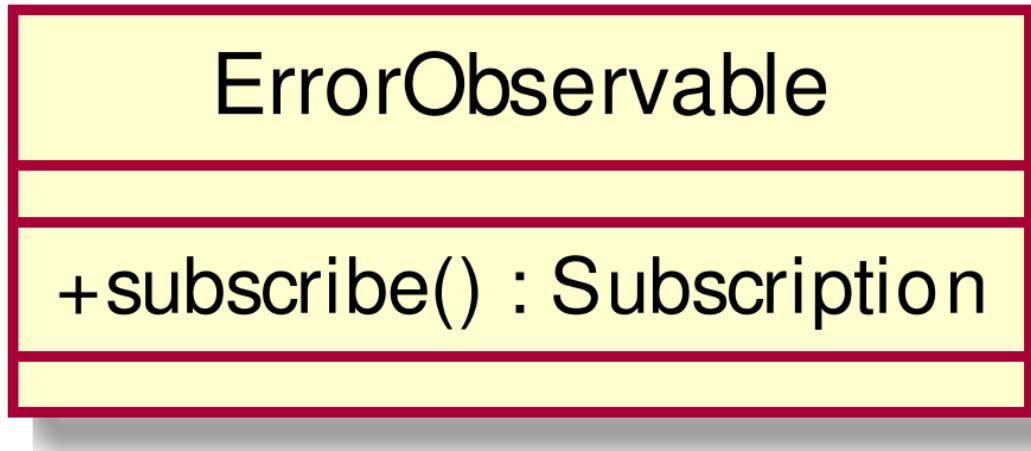


**Figura 117:** Back-end::Utility::Error

- **Nome:** Error;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare e organizzare i dati relativi ad un errore che può avvenire;
- **Utilizzo:** fornisce gli attributi necessari a descrivere gli errori che si possono verificare. L'attributo `code` contiene un valore uguale a 0 nel caso non si sia verificato nessun errore, diverso da 0 altrimenti. Nel caso di `code` diverso da 0, l'attributo `msg` contiene una stringa che descrive l'errore verificatosi;
- **Attributi:**
  - + `code: Integer`  
Attributo contenente il codice dell'errore;

+ msg: String[0..1]  
 Attributo contenente il messaggio dell'errore;

#### 6.11.1.2 ErrorObservable

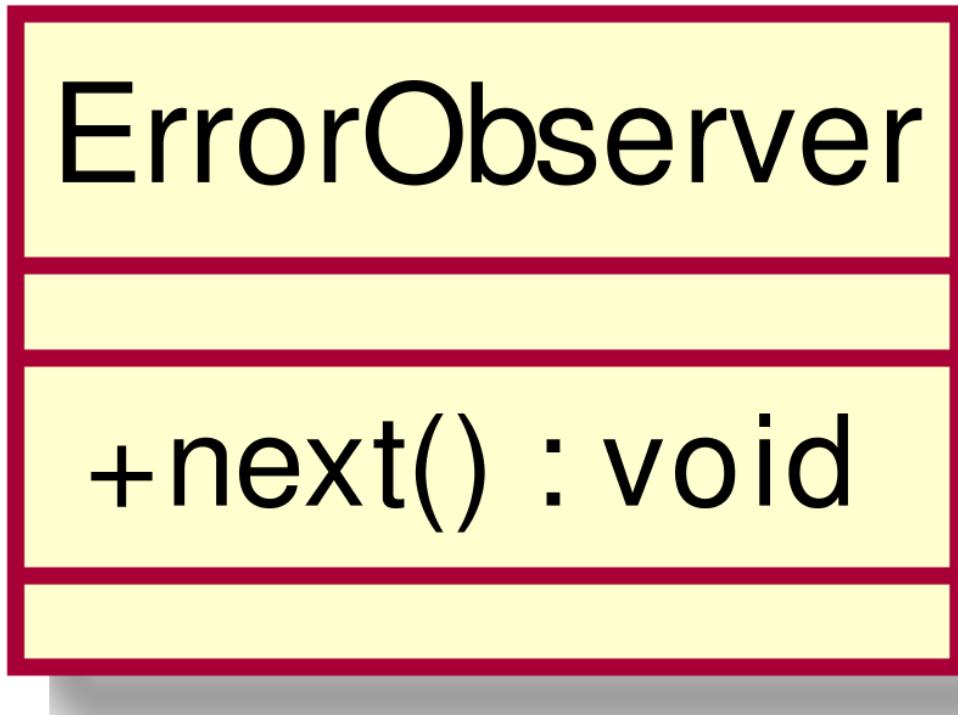


**Figura 118:** Back-end::Utility::ErrorObservable

- **Nome:** ErrorObservable;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe implementa un Observable che permette l'iscrizione di ErrorObserver;
- **Utilizzo:** fornisce i meccanismi necessari per la notifica ad un Observer interessato dell'esito di una chiamata asincrona che non deve restituire alcun valore. Chiama il metodo complete dell'observer nel caso in cui sia andato tutto a buon fine, altrimenti chiama il metodo error con i dettagli dell'errore che si è verificato;
- **Padre:** Observable;
- **Metodi:**
  - + subscribe(): Subscription  
 Metodo che permette ad un ErrorObserver di iscriversi all'Observable;
- **Relazioni con le altre classi:**
  - IN <> ConversationsDAO
  - IN ConversationsDAODynamoDB
  - IN <> GuestsDAO
  - IN GuestsDAODynamoDB
  - IN <> MembersDAO
  - IN MembersDAOslack
  - IN <> RulesDAO
  - IN <> TasksDAO
  - IN RulesDAODynamoDB

- IN TasksDAO<sub>DynamoDB</sub>
- IN <>interface>> UsersDAO
- IN UsersDAO<sub>DynamoDB</sub>
- IN <>interface>> AgentsDAO
- IN AgentsDAO<sub>DynamoDB</sub>
- OUT ErrorObserver

#### 6.11.1.3 ErrorObserver



**Figura 119:** Back-end::Utility::ErrorObserver

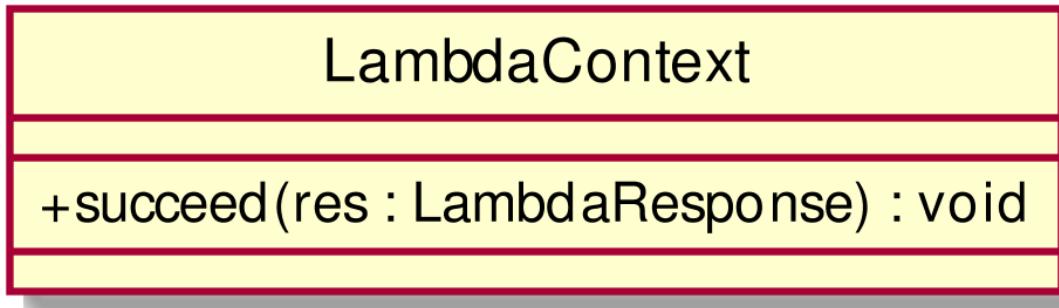
- **Nome:** ErrorObserver;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** classe che rappresenta un **Observer** che si aspetta dati relativi all'esito di una chiamata asincrona;
- **Utilizzo:** ridefinisce il metodo **next()** della classe **ObserverAdapter** in modo che venga sollevata un'eccezione alla sua chiamata;
- **Padre:** **ObserverAdapter**;
- **Metodi:**
  - + next(): void**  
Metodo che viene chiamato per mandare dei dati all'**Observer**. La chiamata di tale

metodo causa il sollevamento di un'eccezione, in quanto `ErrorObserver` non si aspetta nessun tipo di valore;

- Relazioni con le altre classi:

- IN `ErrorObservable`

#### 6.11.1.4 LambdaContext



**Figura 120:** Back-end::Utility::LambdaContext

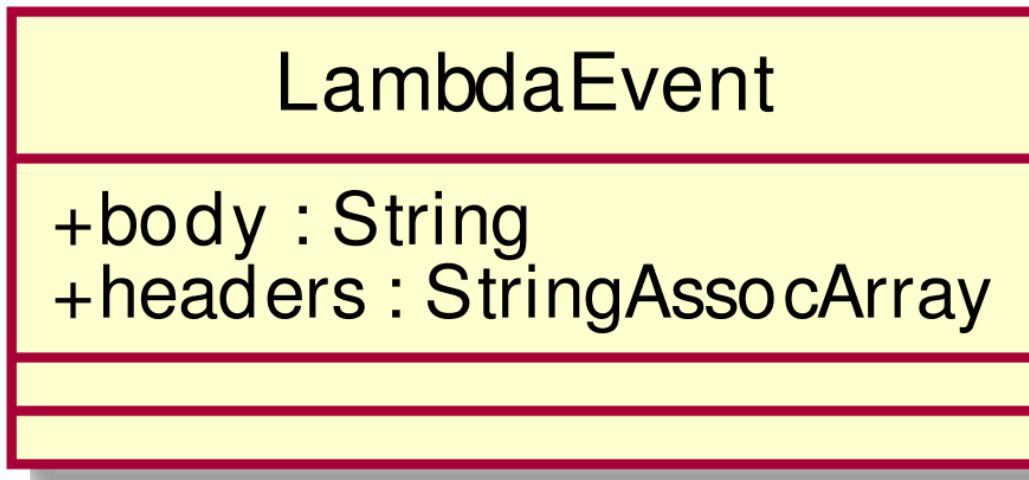
- **Nome:** LambdaContext;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare un oggetto context passato alle lambda function;
- **Utilizzo:** fornisce un metodo che permette di inviare una risposta all'API Gateway;
- **Metodi:**

```
+ succeed(res: LambdaResponse): void
  Metodo che permette di inviare una risposta all'API Gateway;
  Parametri:
```

```
* res: LambdaResponse
  Attributo contenente la risposta da inviare;
```

- Relazioni con le altre classi:

- IN `VocalAPI`
- IN `NotificationService`
- IN `UsersService`
- IN `VAService`
- IN `<> WebhookService`
- IN `RulesService`
- IN `ConversationWebhookService`
- OUT `LambdaResponse`



**Figura 121:** Back-end::Utility::LambdaEvent

#### 6.11.1.5 LambdaEvent

- **Nome:** LambdaEvent;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** classe che rappresenta l'oggetto event che viene passato alle LambdaFuction dall'API Gateway con l'integrazione Lambda Proxy;
- **Utilizzo:** fornisce i parametri necessari alla lambda function per gestire le richieste che arrivano all'API Gateway;
- **Figlio:** LambdaIdEvent;
- **Attributi:**

**+ body: String**

Stringa contenente i dati ricevuti dall'API Gateway. Le singole Lambda Function si dovranno occupare dell'interpretazione di tale stringa nel formato adeguato (ad esempio JSON, testo, ecc.);

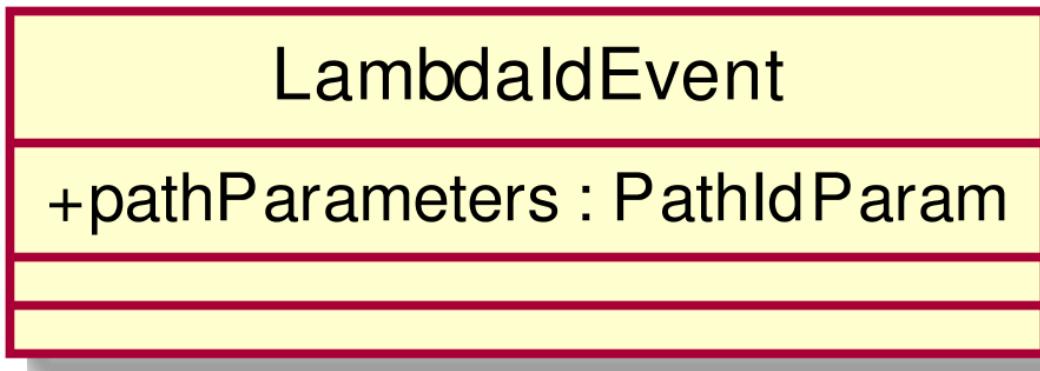
**+ headers: StringAssocArray**

Array associativo di stringhe contenente gli headers HTTP della richiesta ricevuta dall'API Gateway;

- **Relazioni con le altre classi:**

- IN **NotificationService**
- IN **UsersService**
- IN **VocalAPI**
- IN **RulesService**
- IN **VAService**
- IN **ConversationWebhookService**
- IN **LambdaIdEvent**
- IN **AdministrationWebhookService**

### 6.11.1.6 LambdaIdEvent

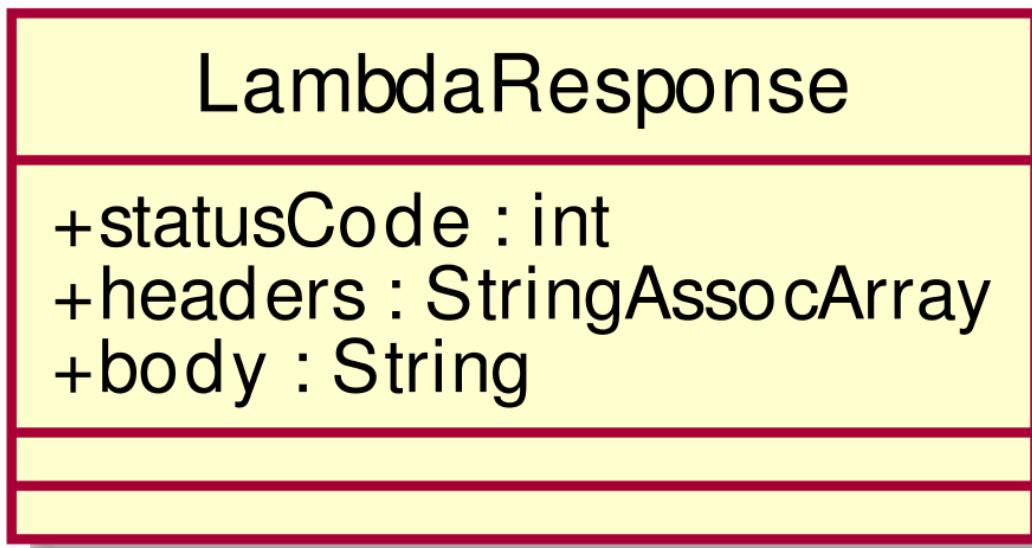


**Figura 122:** Back-end::Utility::LambdaIdEvent

- **Nome:** LambdaIdEvent;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** classe che rappresenta un oggetto event che viene passato alle Lambda function dall'API Gateway con l'integrazione Lambda Proxy;
- **Utilizzo:** eredita da LambdaEvent ed aggiunge l'attributo pathParameters;
- **Padre:** LambdaEvent;
- **Attributi:**
  - + pathParameters: PathIdParam  
Parametro contenente l'id dell'utente del quale si vogliono ottenere i dati;
- **Relazioni con le altre classi:**
  - IN RulesService
  - IN UsersService
  - OUT LambdaEvent
  - OUT PathIdParam

### 6.11.1.7 LambdaResponse

- **Nome:** LambdaResponse;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare la risposta di una lambda function;
- **Utilizzo:** fornisce alle lambda function gli attributi necessari per inviare una risposta ad API Gateway;
- **Attributi:**
  - + statusCode: int  
Attributo contenente il codice di stato HTTP che dovrà avere la risposta;



**Figura 123:** Back-end::Utility::LambdaResponse

+ headers: StringAssocArray

Attributo contenente l'array associativo nel quale la chiave indica il nome di un header HTTP da mandare nella risposta ed il valore è una stringa contenente il valore di tale header;

+ body: String

Attributo contenente il corpo della risposta;

- Relazioni con le altre classi:

- IN [LambdaContext](#)

#### 6.11.1.8 PathIdParam

- Nome: PathIdParam;

- Tipo: Class;

- Descrizione: questa classe rappresenta i parametri path di una richiesta caratterizzata da un unico parametro che è un identificativo;

- Utilizzo: fornisce l'attributo che contiene l'identificativo della risorsa richiesta;

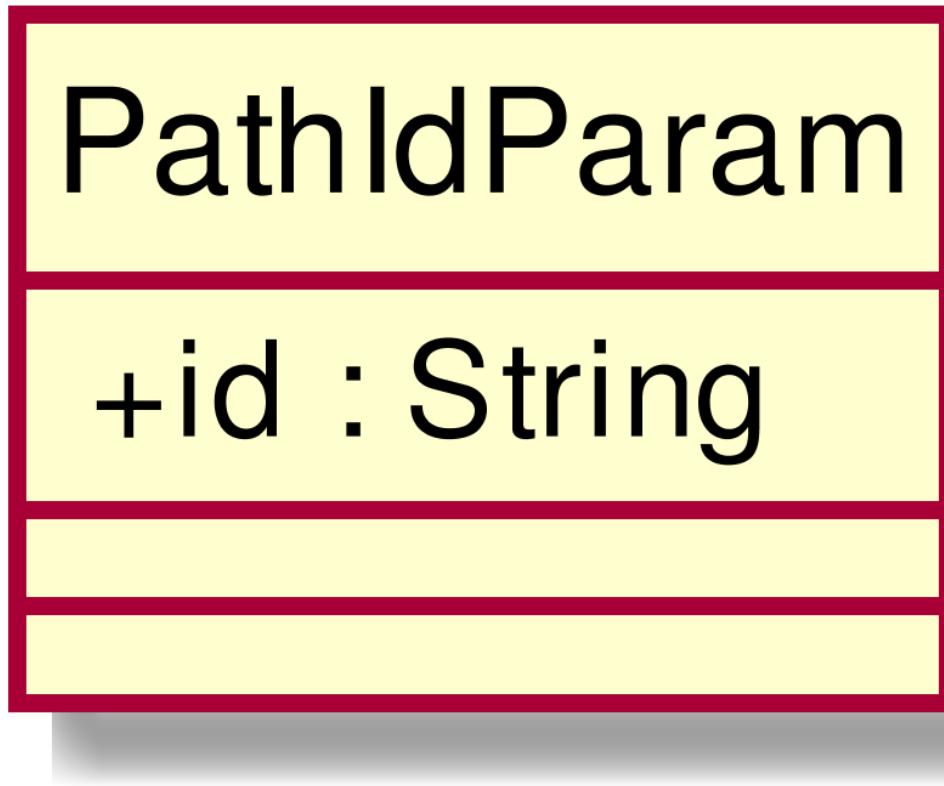
- Attributi:

- + id: String

- Attributo contenente l'id della risorsa richiesta;

- Relazioni con le altre classi:

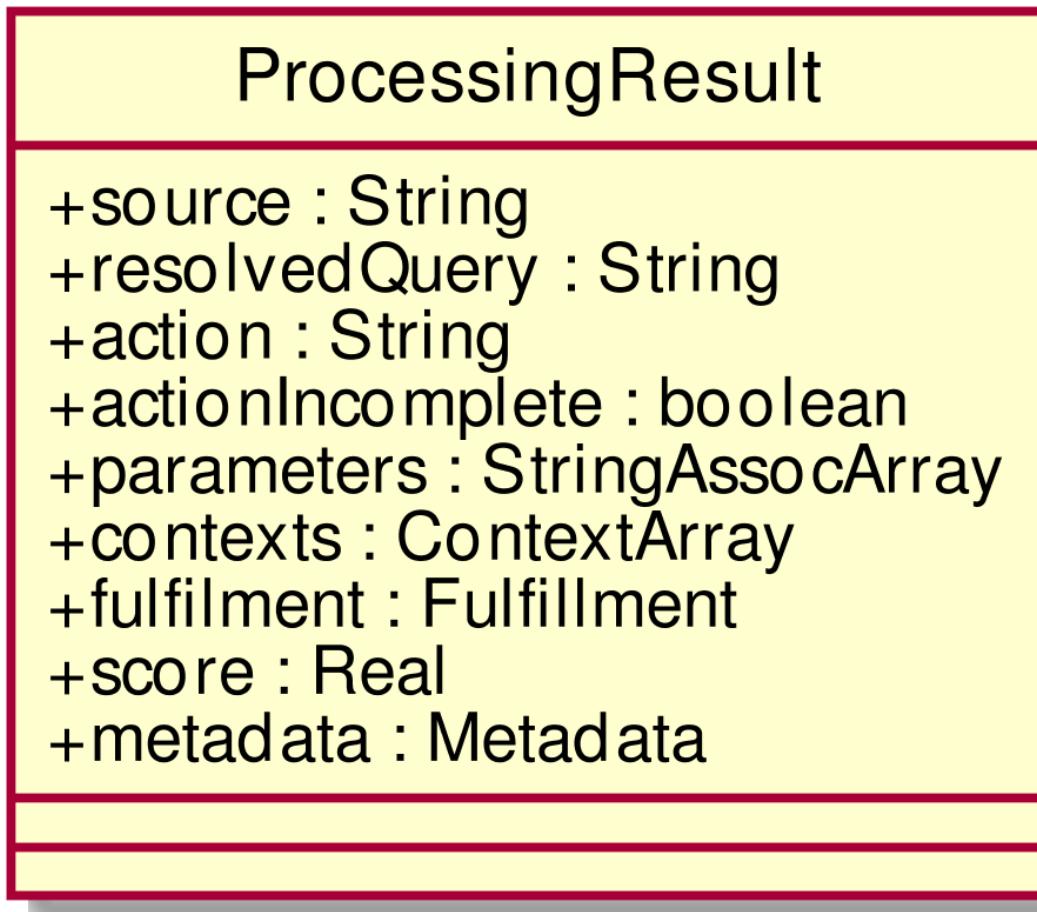
- IN [LambdaIdEvent](#)



**Figura 124:** Back-end::Utility::PathIdParam

#### 6.11.1.9 ProcessingResult

- **Nome:** ProcessingResult;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare il campo result della risposta fornita da api.ai;
- **Utilizzo:** fornisce gli attributi per rappresentare l'oggetto result relativo ad una risposta di api.ai.  
Per la relativa documentazione, consultare la pagina <https://docs.api.ai/docs/query#response;>
- **Attributi:**
  - + **source:** String  
Attributo contenente la sorgente dalla quale è stata ricavata la risposta;
  - + **resolvedQuery:** String  
Attributo contenente il testo dell'intents utilizzato per interrogare api.ai;
  - + **action:** String  
Attributo contenente l'azione da eseguire;

**Figura 125:** Back-end::Utility::ProcessingResult

+ actionIncomplete: boolean

Attributo contenente un valore booleano che indica se i parametri necessari a far eseguire l'azione sono stati forniti tutti o meno;

+ parameters: StringAssocArray

Attributo contenente un oggetto costituito dai parametri necessari per portare a termine l'azione;

+ contexts: ContextArray

Attributo contenente l'array dei context attivi;

+ fulfilment: Fulfillment

Attributo contenente i dati ricevuti dal webhook;

+ score: Real

Attributo contenente un numero, contenuto nell'intervallo [0,1], che indica la sicurezza con la quale è stato trovato il relativo intent;

+ metadata: Metadata

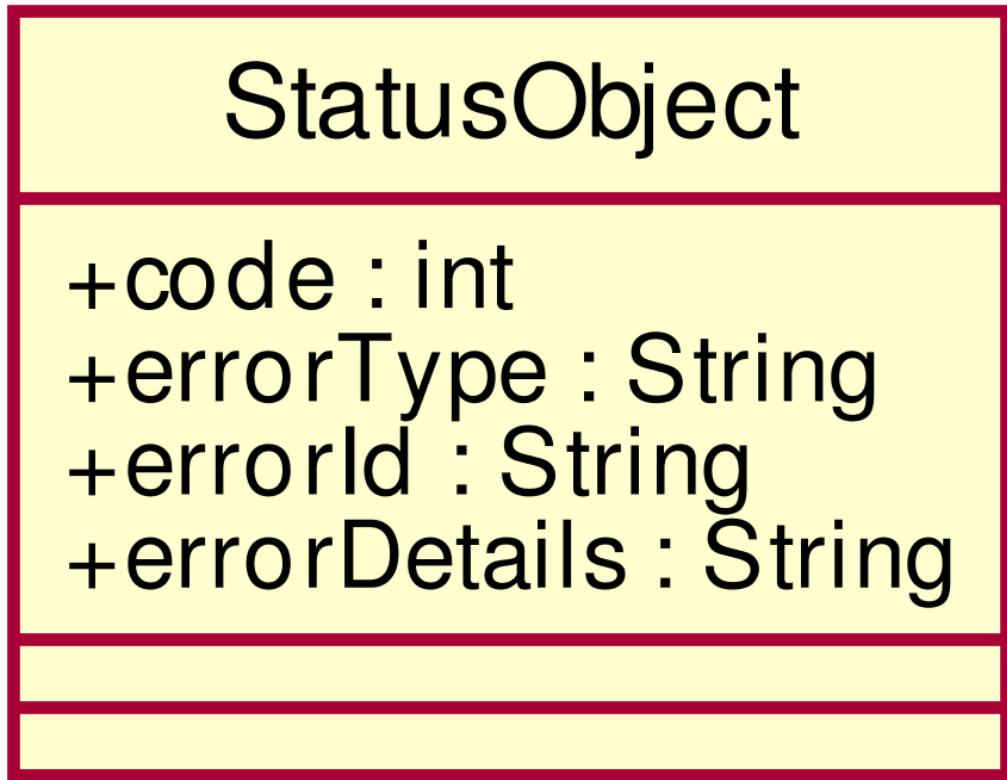
Attributo contenente dati relativi a intents e contexts;

- Relazioni con le altre classi:

- OUT Context

- OUT Metadata
- OUT Fulfillment

#### 6.11.1.10 StatusObject



**Figura 126:** Back-end::Utility::StatusObject

- **Nome:** StatusObject;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare lo status object della richiesta mandata ad api.ai, che indica se quest'ultima ha avuto successo o meno. ;
- **Utilizzo:** fornisce gli attributi per rappresentare l'oggetto status object relativo ad una richiesta mandata ad api.ai.

Per la relativa documentazione, consultare la pagina <https://docs.api.ai/docs/status-object>;

- **Attributi:**

**+ code: int**

Attributo contenente il codice di stato HTTP;

**+ errorType: String**

Attributo contenente una breve descrizione dell'errore verificatosi. In caso non se ne verifichino, questo attributo avrà valore pari a "success";

```
+ errorId: String
Attributo contenente l'id dell'errore verificatosi;
```

```
+ errorDetails: String
Attributo contenente la descrizione dettagliata dell'errore verificatosi. In caso non se ne verifichino, questo attributo non sarà ritornato;
```

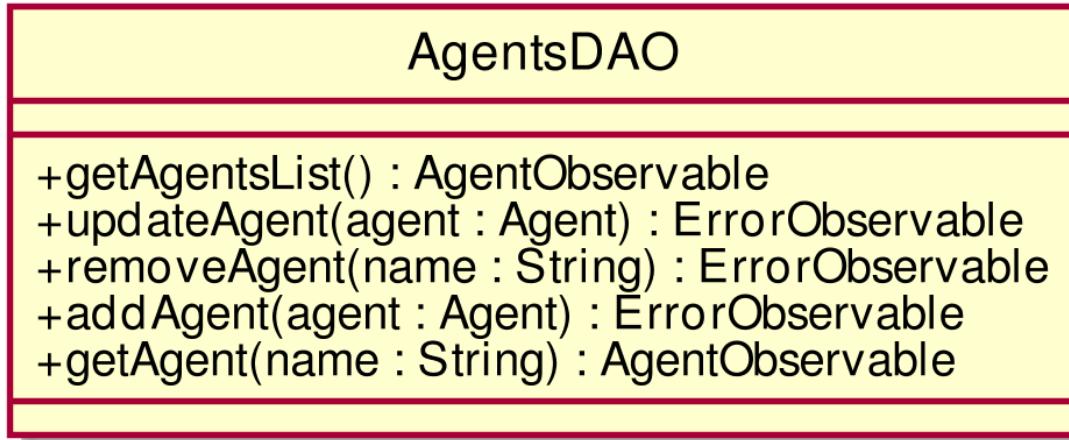
## 6.12 Back-end::VirtualAssistant

Package contenente le classi e le interfacce che realizzano il microservizio di assistente virtuale . Vengono offerte funzionalità che permettono di:

- interrogare l'assistenti virtuale.

### 6.12.1 Classi

#### 6.12.1.1 AgentsDAO



**Figura 127:** Back-end::VirtualAssistant:: AgentsDAO

- **Nome:** AgentsDAO;
- **Tipo:** Interface;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di astrarre le modalità di accesso al database contenente gli Agent disponibili;
- **Utilizzo:** fornisce a WebhookService un meccanismo per accedere ai dati relativi agli Agent, senza conoscerne le modalità di implementazioni e di persistenza del database. A partire da un identificativo, permette operazioni di lettura, scrittura e rimozione degli Agent;
- **Figlio:** AgentsDAODynamoDB;
- **Metodi:**
  - + getAgentsList(): AgentObservable  
L'Observable restituito manderà agli Observer gli agents ottenuti, uno alla volta, e poi chiama il loro metodo complete. Nel caso in cui si verifichi un errore, gli Observer iscritti verranno notificati tramite la chiamate del loro metodo error con i dati relativi all'errore verificatosi;

+ **updateAgent(agent: Agent): ErrorObservable**

Metodo che permette di aggiornare un **Agent**. L'**Observable** restituito non riceverà alcun valore, ma verrà completato in caso di aggiornamento dell'**Agent** avvenuta con successo. In caso di errore durante l'aggiornamento dell'**Agent**, gli **Observer** interessati verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo **error()** con i dati relativi all'errore verificatosi;

Parametri:

\* **agent: Agent**

Parametro contenente l'agente da aggiornare;

+ **removeAgent(name: String): ErrorObservable**

Metodo che permette di rimuovere un **Agent** a partire da un **name**. L'**Observable** restituito non riceverà alcun valore, ma verrà completato in caso di rimozione dell'**Agent** avvenuta con successo. In caso di errore durante la rimozione dell'**Agent**, gli **Observer** interessati verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo **error()** con i dati relativi all'errore verificatosi;

Parametri:

\* **name: String**

Parametro contenente il **name** dell'agente da rimuovere;

+ **addAgent(agent: Agent): ErrorObservable**

Metodo che permette di aggiungere un **Agent**. L'**Observable** restituito non riceverà alcun valore, ma verrà completato in caso di aggiunta dell'**Agent** avvenuta con successo. In caso di errore durante l'aggiunta dell'**Agent**, gli **Observer** interessati verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo **error()** con i dati relativi all'errore verificatosi;

Parametri:

\* **agent: Agent**

Parametro contenente l'agente da aggiungere al database;

+ **getAgent(name: String): AgentObservable**

Metodo che ritorna un **Agent** a partire da un **name**. L'**Observable** restituito riceverà l'oggetto rappresentante tale **Agent**, e verrà completato. Nel caso in cui l'**Agent** richiesto non sia presente nel database, gli **Observer** interessati non riceveranno alcun valore, ma verranno notificati tramite la chiamata del loro metodo **error()**;

Parametri:

\* **name: String**

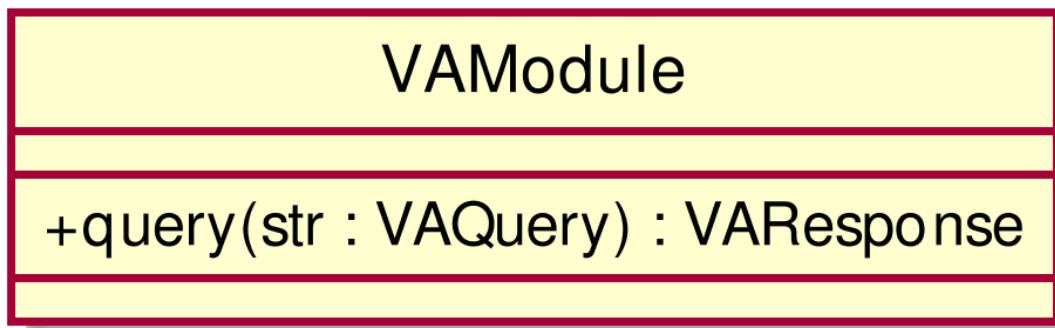
Parametro contenente il **name** dell'agente da ricevere;

- **Relazioni con le altre classi:**

- IN **VAService**
- IN **AgentsDAO****DynamoDB**
- OUT **AgentObservable**
- OUT **Agent**
- OUT **ErrorObservable**

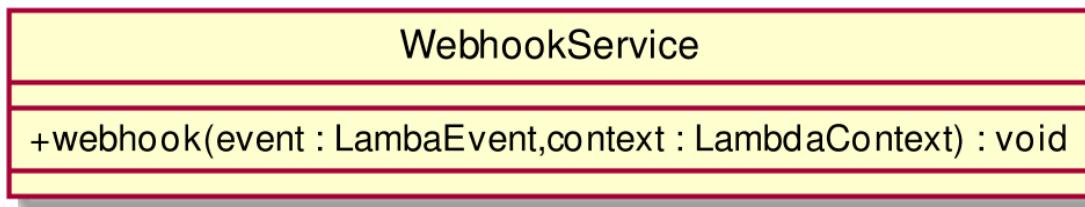
#### 6.12.1.2 VAModule

- **Nome:** **VAModule**;
- **Tipo:** **Interface**;
- **Descrizione:** questa classe definisce l'interfaccia dei moduli che si occupano di interrogare le API di un assistente virtuale;

**Figura 128:** Back-end::VirtualAssistant:: VAModule

- **Utilizzo:** fornisce la definizione dei metodi che dovranno essere implementati, in maniera tale da permettere ad un modulo che si interfacci con api.ai di essere utilizzato da **VAService**;
- **Figlio:** **ApiAiVAAdapter**;
- **Metodi:**
  - + query(str: VAQuery): VAResponse  
Metodo che permette di interrogare l'assistente virtuale;  
Parametri:  
\* str: VAQuery  
    Parametro contenente i dati necessari all'interrogazione dell'assistente virtuale;
- **Relazioni con le altre classi:**
  - IN **VAService**
  - IN **ApiAiVAAdapter**
  - OUT **VAQuery**

#### 6.12.1.3 WebhookService

**Figura 129:** Back-end::VirtualAssistant:: WebhookService

- **Nome:** **WebhookService**;
- **Tipo:** **Interface**;
- **Descrizione:** questa classe definisce l'interfaccia dei moduli che implementano dei webhook conformi alle specifiche di api.ai;

- **Utilizzo:** fornisce una serie di metodi necessari per definire un servizio che soddisfi i requisiti per webhook di api.ai. Per la relativa documentazione, consultare la pagina <https://docs.api.ai/docs/webhook>;

- **Figli:** ConversationWebhookService, AdministrationWebhookService;

- **Metodi:**

+ webhook(event: LambdaEvent, context: LambdaContext): void

Metodo che fornisce l'interfaccia di una lambda function compatibile con i requisiti per webhook di api.ai;

Parametri:

\* event: LambdaEvent

Parametro contenente i dati mandati da api.ai al WebhookService;

\* context: LambdaContext

Parametro utilizzato dalle lambda function per inviare la risposta dal WebhookService ad api.ai. Il body del LambdaResponse, parametro del metodo LambdaContext::succeed, conterrà un oggetto , sotto forma di stringa in formato JSON, contenente i dati relativi all'utente ritornato.

Tali dati sono così organizzati:

```

1 {
2     "contextOut": "ContextArray",
3     "data": "Object",
4     "displayText": "String",
5     "followupEvent": "Object",
6     "source": "String",
7     "speech": "String"
8 }
```

Dove:

- **contextOut:** attributo contenente l'array dei context che la richiesta ha attivato;
- **data:** attributo contenente i dati che saranno inviati al client. Tali dati non sono processati da api.ai e quindi saranno nella forma originale;
- **displayText:** attributo contenente il testo che verrà mostrato sullo schermo dell'utente;
- **followupEvent:** attributo contenente parametri opzionali che il servizio web utilizzato vuole inviare ad api.ai;
- **source:** attributo contenente la risorse dei dati forniti come risposta;
- **speech:** attributo contenente la risposta testuale alla richiesta.

Per la relativa documentazione, consultare la pagina Per una descrizione dettagliata si rimanda alla pagina

<https://docs.api.ai/docs/webhook#section-format-of-response-from-the-service>.

;

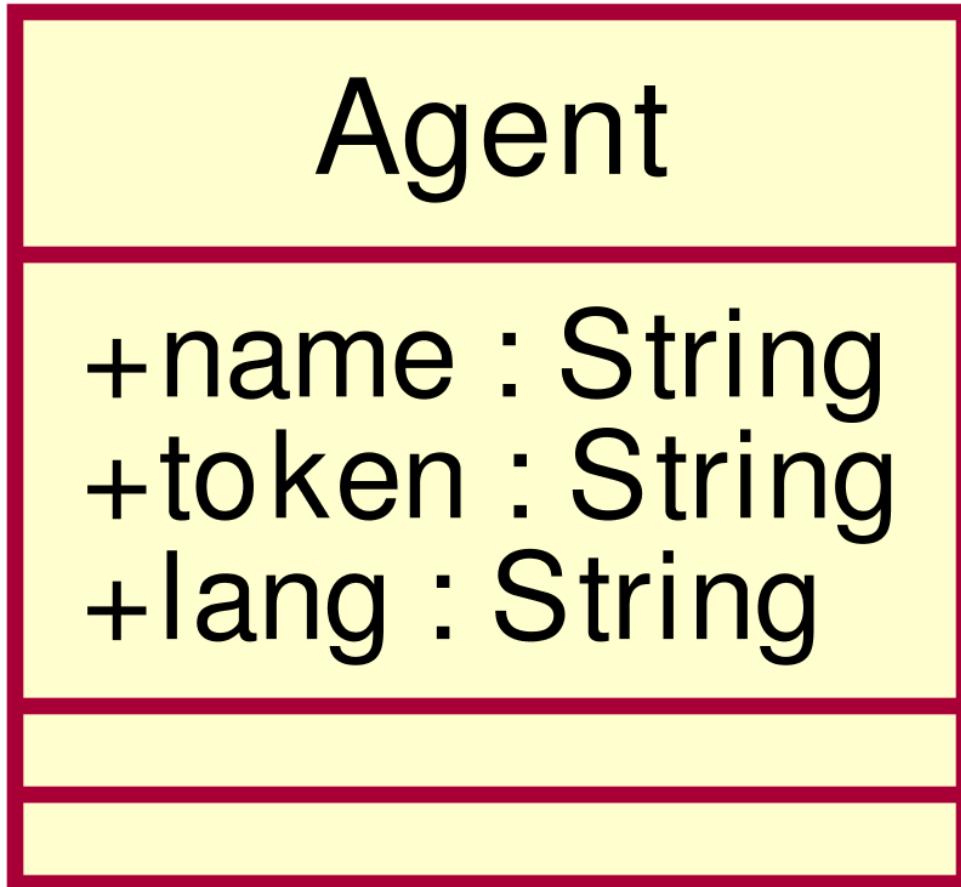
- **Relazioni con le altre classi:**

– IN ConversationWebhookService

– IN AdministrationWebhookService

– OUT LambdaContext

#### 6.12.1.4 Agent



**Figura 130:** Back-end::VirtualAssistant::Agent

- **Nome:** Agent;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare e organizzare i dati relativi ad un Agent di api.ai;
- **Utilizzo:** fornisce gli attributi di un Agent che dovranno essere memorizzati nel database per questo microservizio. In api.ai, un Agent ha lo scopo di trasformare il linguaggio naturale, ricevuto in input, in dati capibili per le applicazioni. Per la relativa documentazione, consultare questa pagina <https://docs.api.ai/docs/concept-agents>;

- **Attributi:**

+ name: String

Nome dell'applicazione a cui è collegato l'agent. Per ogni applicazione, abbiamo un Agent;

+ token: String

Attributo contenente il valore del token associato. Un agent è identificabile tramite esso;

+ lang: String

Attributo contenente la lingua, la quale dovrà essere sempre inglese (en);

- Relazioni con le altre classi:

- IN <> AgentsDAO
- IN AgentObserver
- IN AgentsDAODynamoDB
- IN ApiAiVAAAdapter

#### 6.12.1.5 AgentObservable

AgentObservable
+«Create» createAgentObservable(onSubscription : function(observer: AgentObserver) : void) : AgentObservable
+subscribe(observer : AgentObserver) : Subscription

**Figura 131:** Back-end::VirtualAssistant::AgentObservable

- Nome: AgentObservable;

- Tipo: Class;

- Descrizione: questa classe implementa un Observable che permette l'iscrizione di AgentObserver;

- Utilizzo: fornisce i meccanismi necessari per il passaggio di una serie di Agent ad un Observer interessato;

- Padre: Observable;

- Metodi:

- + <> createAgentObservable(onSubscription: function(observer: AgentObserver) : void) : AgentObservable

Constructor di AgentObservable;

Parametri:

- \* onSubscription: function(observer: AgentObserver) : void

Funzione che verrà eseguita quando un Observer si iscrive all'Observable. Si occupa di passare i dati all'Observer, chiamando il metodo next(agent: Agent).

Quando non ci sono più dati da restituire, si occupa di chiamare il metodo complete().

Nel caso in cui si verificasse un errore, si occupa di chiamare il metodo error(err: Object) con i dati relativi all'errore verificatosi;

- + subscribe(observer: AgentObserver) : Subscription

Metodo che permette ad uno AgentObserver interessato di iscriversi a questo Observable;

Parametri:

- \* observer: AgentObserver

Observer che si vuole iscrivere;

- Relazioni con le altre classi:

- IN <> AgentsDAO

- IN AgentsDAODynamoDB

- OUT AgentObserver

### 6.12.1.6 AgentObserver



**Figura 132:** Back-end::VirtualAssistant::AgentObserver

- **Nome:** AgentObserver;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** classe che rappresenta un `Observer` che si aspetta dati di tipo `Agent`;
- **Utilizzo:** implementa il metodo `next()` della classe `ObserverAdapter`, in maniera tale che accetti dati di tipo `Agent`;
- **Padre:** `ObserverAdapter`;
- **Metodi:**
  - + `next(agent: Agent): void`  
Metodo che permette agli `Observable` di notificare l'`Observer` con dati di tipo `Agent`. Definisce inoltre le operazioni che l'`Observer` compierà all'arrivo di tali dati;  
Parametri:  
    \* `agent: Agent`  
        Parametro contenente l'`Agent` mandato dall'`Observable`;
- **Relazioni con le altre classi:**
  - IN `AgentObservable`
  - OUT `Agent`

### 6.12.1.7 AgentsDAODynamoDB

- **Nome:** AgentsDAODynamoDB;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** classe che si occupa di implementare l'interfaccia `AgentsDAO`, utilizzando un database DynamoDB come supporto per la memorizzazione dei dati;
- **Utilizzo:** implementa i metodi dell'interfaccia `AgentsDAO` interrogando un database DynamoDB. Utilizza `AWS::DynamoDB::DocumentClient` per l'accesso al database. La dependency injection dell'oggetto `AWS::DynamoDB` viene fatta utilizzando il costruttore;

AgentsDAODynamoDB
-db : AWS::DynamoDB
+addAgent(agent : Agent) : ErrorObservable
+getAgent(name : String) : AgentObservable
+getAgentList() : AgentObservable
+removeAgent(name : String) : ErrorObservable
+updateAgent(agent : Agent) : ErrorObservable
+<> createAgentsDAODynamoDB(db : AWS::DynamoDB) : AgentsDAODynamoDB

**Figura 133:** Back-end::VirtualAssistant::AgentsDAODynamoDB

- Padre: <<interface>> AgentsDAO;

- **Attributi:**

- db: AWS::DynamoDB

Attributo contenente un riferimento al modulo di Node.js utilizzato per l'accesso al database DynamoDB contenente la tabella degli utenti;

- **Metodi:**

- + addAgent(agent: Agent): ErrorObservable

Implementazione del metodo definito nell'interfaccia AgentsDAO. Utilizza il metodo put del DocumentClient per aggiungere l'utente al database;

Parametri:

- \* agent: Agent

Parametro contenente l'agente da aggiungere al database;

- + getAgent(name: String): AgentObservable

Implementazione del metodo definito nell'interfaccia AgentsDAO. Utilizza il metodo get del DocumentClient per ottenere i dati relativi ad uno User dal database;

Parametri:

- \* name: String

Parametro contenente il nome dell'agente da ricevere;

- + getAgentList(): AgentObservable

Implementazione del metodo dell'interfaccia AgentsDAO. Utilizza il metodo scan del DocumentClient per ottenere la lista degli utenti dal database;

- + removeAgent(name: String): ErrorObservable

Implementazione del metodo dell'interfaccia AgentsDAO. Utilizza il metodo delete del DocumentClient per eliminare un utente dal database;

Parametri:

- \* name: String

Parametro contenente il nome dell'agente da rimuovere;

- + updateAgent(agent: Agent): ErrorObservable

Implementazione del metodo dell'interfaccia AgentsDAO. Utilizza il metodo update del DocumentClient per aggiornare i dati relativi ad un utente presente all'interno del database;

Parametri:

- \* agent: Agent

Parametro contenente l'agente da aggiornare;

+ <> `createAgentsDAODynamoDB(db: AWS::DynamoDB): AgentsDAODynamoDB`  
 Constructor della classe `AgentsDAODynamoDB`. Permette di effettuare la dependency injection di `AWS::DynamoDB`;  
 Parametri:

\* `db: AWS::DynamoDB`

Parametro contenente un riferimento al modulo di Node.js da utilizzare per l'accesso al database DynamoDB contenente la tabella degli agenti;

- Relazioni con le altre classi:

- OUT `<<interface>> AgentsDAO`
- OUT `Agent`
- OUT `AgentObservable`
- OUT `ErrorObservable`

#### 6.12.1.8 ApiAiVAAdapter

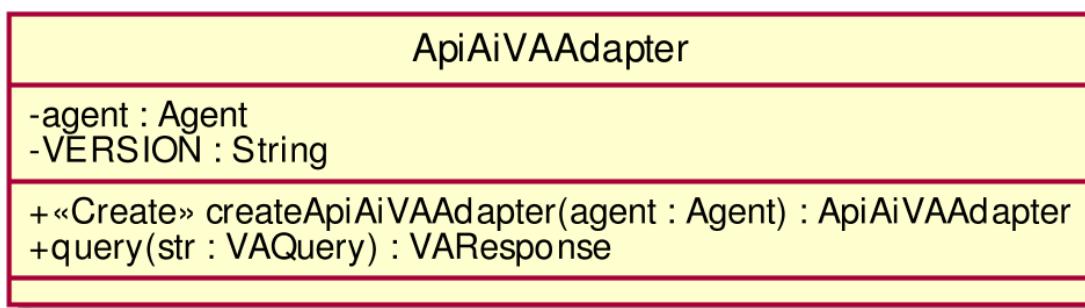


Figura 134: Back-end::VirtualAssistant::ApiAiVAAdapter

- **Nome:** `ApiAiVAAdapter`;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di convertire l'interfaccia fornita da api.ai in una più adatta alle esigenze dell'applicazione, definita da `VAModule`.  
 Facendo da Adapter tra le API di api.ai (adaptee) e l'interfaccia `VAModule` (target) utilizzata da `VAService`, permette l'interoperabilità tra queste due interfacce;
- **Utilizzo:** fornisce a `VAModule` un meccanismo che permette di interrogare le API di api.ai, in modo da consentire a `VAService` l'utilizzo di quest'ultime utilizzando un'interfaccia distinta e più consona alle proprie esigenze.  
 Per fare le richieste HTTP alle API, il metodo `query` utilizza il modulo `request-promise`. È soggetto ad una constructor-based dependency injection, la quale ha come oggetto un `Agent` relativo alle richieste da inviare;
- **Padre:** `<<interface>> VAModule`;
- **Attributi:**
  - `agent: Agent`  
 Attributo contenente lo `Agent` al quale inviare le richieste;
  - `VERSION: String`  
 Attributo contenente il campo `versioning` da inviare in una richiesta ad api.ai. Per chiarire quanto appena detto, consultare la pagina <https://docs.api.ai/docs/versioning>;

- **Metodi:**

+ <<Create>> `createApiAiVAAAdapter(agent: Agent): ApiAiVAAAdapter`  
 Costruttore che realizza una dependency injection avente come oggetto un Agent;  
 Parametri:

\* `agent: Agent`  
 Parametro contenente l'Agent;

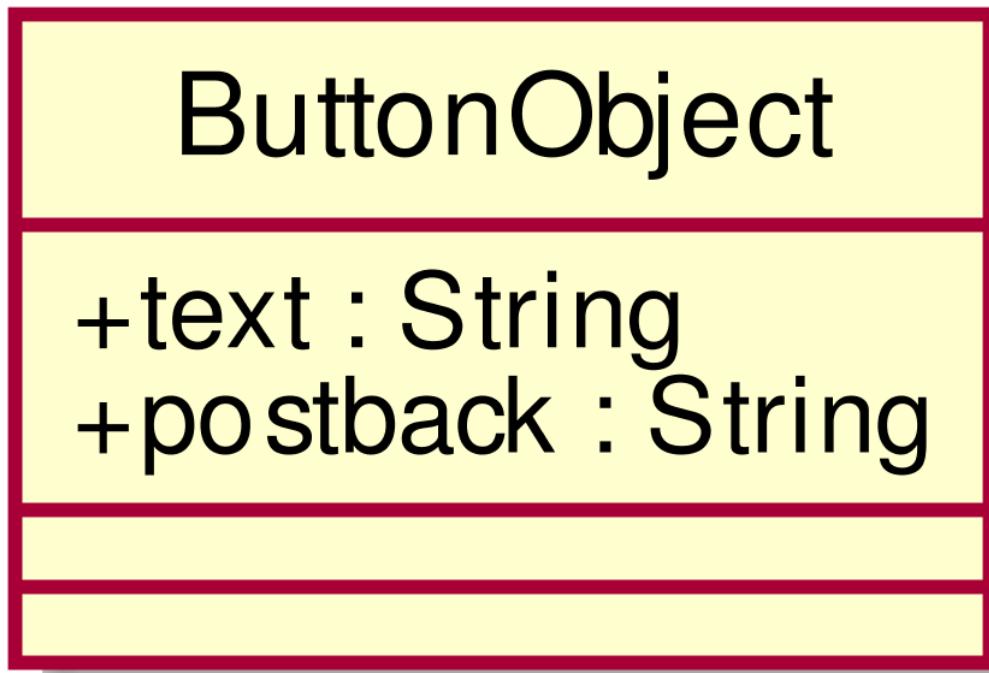
+ `query(str: VAQuery): VAResponse`  
 Metodo che permette di interrogare l'Agent in api.ai;  
 Parametri:

\* `str: VAQuery`  
 Attributo contenente i dati relativi all'interrogazione da porre allo Agent in api.ai;

- **Relazioni con le altre classi:**

- OUT <<interface>> `VAModule`
- OUT `Agent`
- OUT `VAQuery`

#### 6.12.1.9 ButtonObject

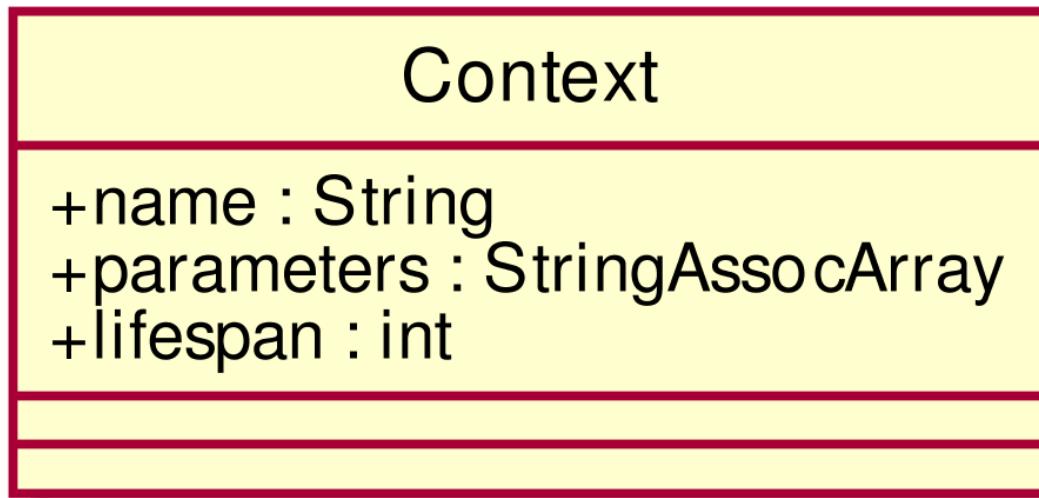


**Figura 135:** Back-end::VirtualAssistant::ButtonObject

- **Nome:** ButtonObject;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare l'oggetto buttons di api.ai;

- **Utilizzo:** fornisce gli attributi per rappresentare l'oggetto buttons relativo ad una risposta. Per la relativa documentazione, consultare la pagina <https://docs.api.ai/docs/rich-messages>;
- **Attributi:**
  - + **text:** String  
Attributo contenente il testo del button;
  - + **postback:** String  
Attributo contenente il testo da inviare, ad api.ai o un URL, dopo che il button è stato selezionato;
- **Relazioni con le altre classi:**
  - IN `MsgObject`

#### 6.12.1.10 Context



**Figura 136:** Back-end::VirtualAssistant::Context

- **Nome:** Context;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare e organizzare gli attributi relativi ad un Context in api.ai;
- **Utilizzo:** fornisce gli attributi di un Context. In api.ai, un Context è una stringa che rappresenta il contesto corrente nel quale un utente somministra una richiesta, in maniera tale da disambiguare il più possibile quest'ultime.  
Per la relativa documentazione, consultare questa pagina <https://docs.api.ai/docs/concept-contexts>;
- **Attributi:**
  - + **name:** String  
Attributo contenente il nome del Context;
  - + **parameters:** StringAssocArray  
Attributo contenente l'array dei parametri che compongono il Context;

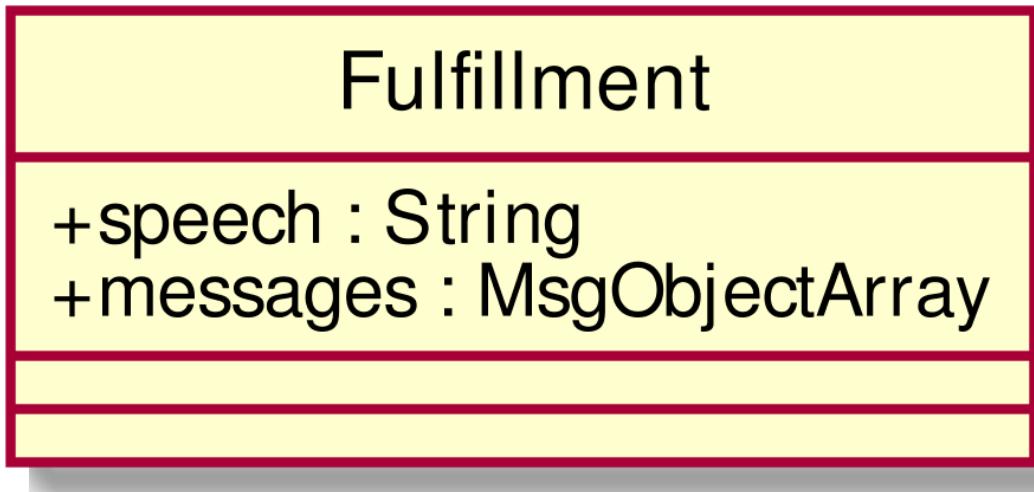
```
+ lifespan: int
```

Attributo contenente il lifespan del Context. Questo valore indica per quanti altri matched intents bisogna mantenere il Context. Per chiarire quanto appena detto, consultare la relativa documentazione in questa pagina <https://api.ai/blog/2015/11/23/Contexts/>;

- Relazioni con le altre classi:

- IN ProcessingResult

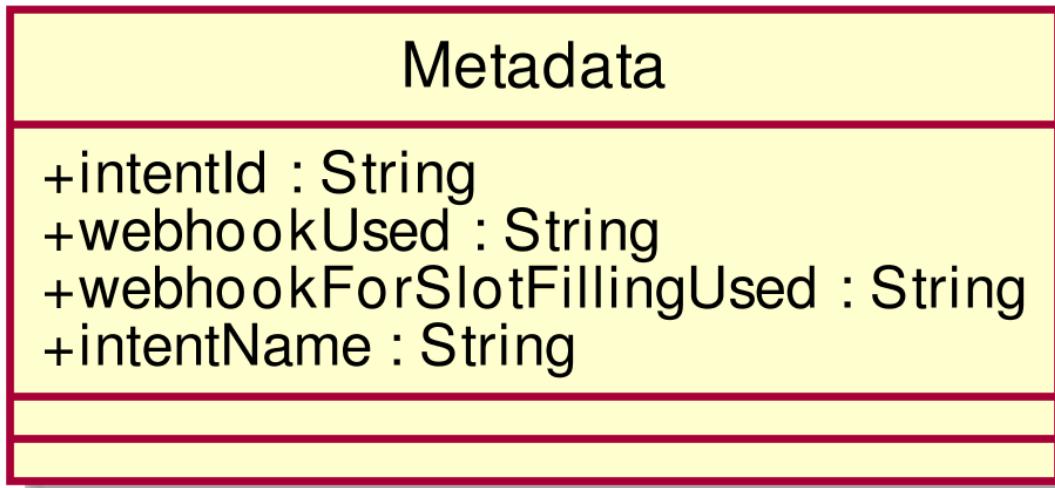
#### 6.12.1.11 Fulfillment



**Figura 137:** Back-end::VirtualAssistant::Fulfillment

- **Nome:** Fulfillment;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare e organizzare gli attributi relativi ad un fulfillment di api.ai;
- **Utilizzo:** fornisce gli attributi di un fulfillment. In api.ai un fulfillment è tutto ciò che viene ritornato dalla richiesta di utente. In particolare, è l'adempimento ad una richiesta e può comprendere diversi campi dati. Per chiarire quanto appena detto, consultare la relativa documentazione <https://docs.api.ai/docs/webhook.> ;
- **Attributi:**
  - + speech: String  
Attributo contenente il testo relativo alla risposta fornita;
  - + messages: MsgObjectArray  
Attributo contenente l'array di tutti i campi dati presenti nel messages. Il tipo è un MsgObject in quanto i tipi degli elementi di messages sono eterogenei fra loro;
- **Relazioni con le altre classi:**
  - IN ProcessingResult
  - OUT MsgObject

### 6.12.1.12 Metadata

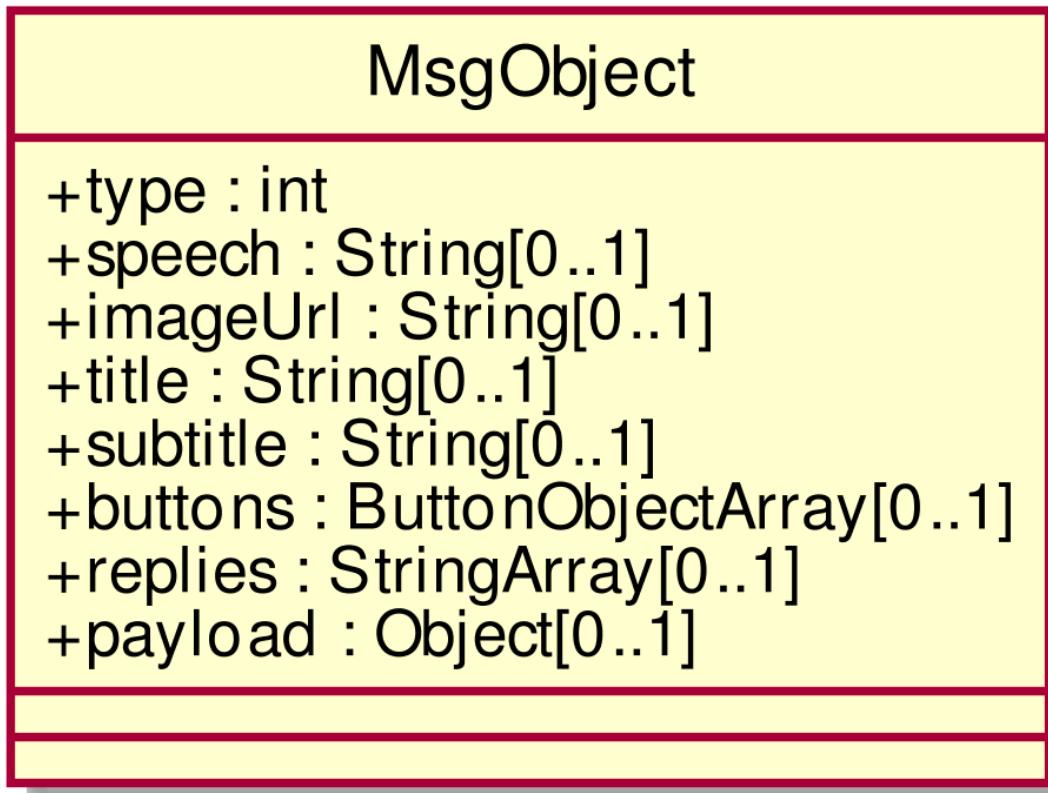


**Figura 138:** Back-end::VirtualAssistant::Metadata

- **Nome:** Metadata;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare e organizzare i dati relativi a intents e contexts;
- **Utilizzo:** fornisce gli attributi relativi ai dati di intents e contexts e viene utilizzato come attributo della classe `ProcessingResult`. Per la relativa documentazione, consultare la pagina <https://docs.api.ai/docs/query#response>;
- **Attributi:**
  - + `intentId: String`  
Attributo contenente l'identificativo per un intent;
  - + `webhookUsed: String`  
Attributo contenente un valore booleano che indica se è stato usato un webhook. Per chiarire quanto detto, consultare la relativa documentazione <https://docs.api.ai/docs/webhook>;
  - + `webhookForSlotFillingUsed: String`  
Attributo contenente un valore booleano che indica se è stato usato un webhook for slot filling. Per chiarire quanto detto, consultare la relativa documentazione <https://docs.api.ai/docs/webhook-for-slot-filling>;
  - + `intentName: String`  
Attributo contenente il nome dell'intent;
- **Relazioni con le altre classi:**
  - IN `ProcessingResult`

### 6.12.1.13 MsgObject

- **Nome:** MsgObject;
- **Tipo:** Class;



**Figura 139:** Back-end::VirtualAssistant::MsgObject

- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare e organizzare gli attributi relativi ad un **MsgObject**, il quale definisce un tipo unico tra tutti i messaggi (dal contenuto eterogeneo) contenuti in un **Fulfillment**;
- **Utilizzo:** fornisce gli attributi di un **MsgObject**, il quale sarà contenuto in un **Fulfillment**. La classe **Fulfillment** fa utilizzo di un array di essi per adempire alla richiesta di un utente. Per la relativa documentazione, consultare le seguenti pagine:  
<https://docs.api.ai/docs/rich-messages>  
<https://docs.api.ai/docs/query#section-message-objects>;

- **Attributi:**

+ type: int

Attributo il quale valore indica il tipo del messaggio. I possibili valori ed i relativi messaggi sono:

- \* 0: messaggio testuale, prevede la presenza del campo **speech**;
- \* 1: card, rappresenta un messaggio più articolato, con possibile presenza di bottoni. Prevede la presenza dei campi **title** e **subtitle**. Può essere presente anche il campo **buttons**;
- \* 2: quick replies, rappresenta una serie di risposte rapide. Prevede la presenza dei campi **title** e **replies**;
- \* 3: immagine, prevede la presenza del campo **imageUrl**;
- \* 4: payload, prevede la presenza del campo **payload**.

```

;
+ speech: String[0..1]
Attributo contenente il testo di un messaggio di tipo messaggio testuale;

+ imageUrl: String[0..1]
Attributo contenente l'url dell'immagine di un messaggio di tipo immagine;

+ title: String[0..1]
Attributo contenente il titolo di un messaggio di tipo card o quick replies;

+ subtitle: String[0..1]
Attributo contenente il sottotitolo di un messaggio di tipo card;

+ buttons: ButtonObjectArray[0..1]
Attributo contenente l'array di button di un messaggio di tipo card;

+ replies: StringArray[0..1]
Attributo contenente l'array delle risposte rapide di un messaggio di tipo quick replies;

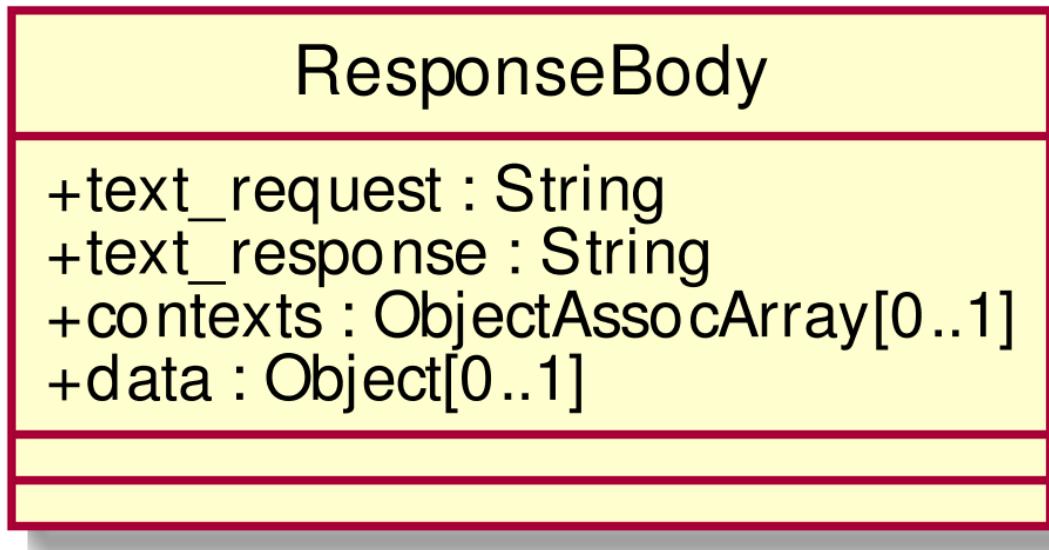
+ payload: Object[0..1]
Attributo contenente il payload di un messaggio di tipo payload;

```

- **Relazioni con le altre classi:**

- IN [Fulfillment](#)
- OUT [ButtonObject](#)

#### 6.12.1.14 ResponseBody



**Figura 140:** Back-end::VirtualAssistant::ResponseBody

- **Nome:** ResponseBody;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare il corpo della risposta, fornita dall'assistente virtuale, in seguito ad un'interrogazione;

- **Utilizzo:** fornisce gli attributi necessari per rappresentare il corpo della risposta dell'assistente virtuale.

Viene passata come parametro al metodo `runCmd` delle varie applicazioni, il quale si occupa di estrarre i parametri necessari ad eseguire il comando ricevuto;

- **Attributi:**

`+ text_request: String`

Attributo contenente il testo della richiesta dell'utente;

`+ text_response: String`

Attributo che contiene il testo della risposta dell'assistente virtuale;

`+ contexts: ObjectAssocArray[0..1]`

Array contenente i context ricevuti dall'assistente virtuale;

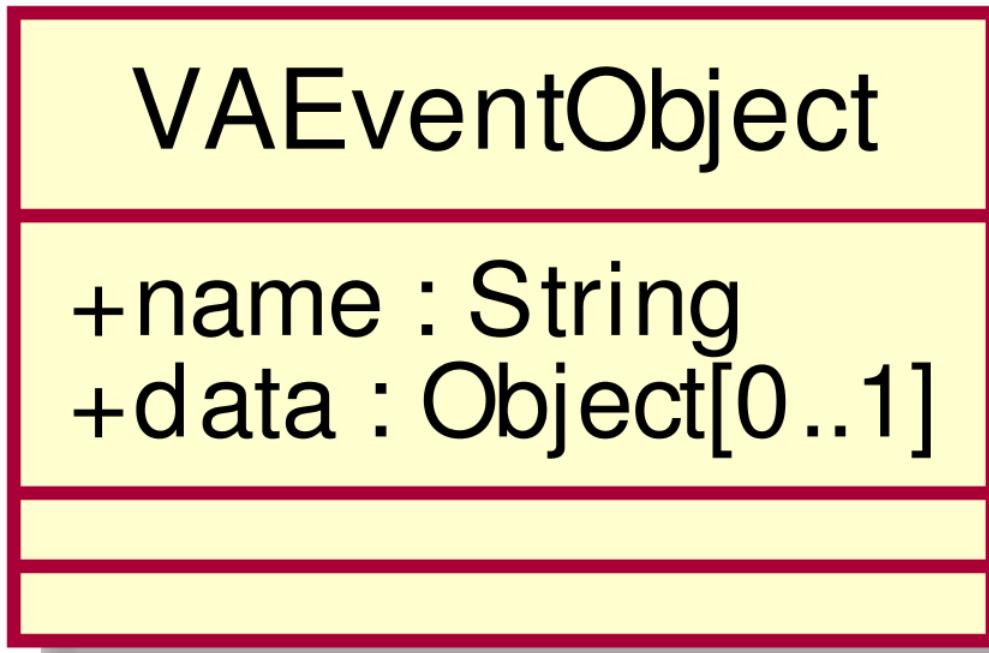
`+ data: Object[0..1]`

Attributo che può essere utilizzato per scambiare dati tra client e l'eventuale webhook. Il suo contenuto dipende dal servizio webhook utilizzato. Il client si deve occupare di reinviare i dati presenti in questo campo di una determinata risposta nella richiesta successiva. In particolare, questo attributo viene utilizzato per lo scambio del token dello agent in api.ai;

- **Relazioni con le altre classi:**

– IN `VAResponse`

#### 6.12.1.15 VAEVENTOBJECT

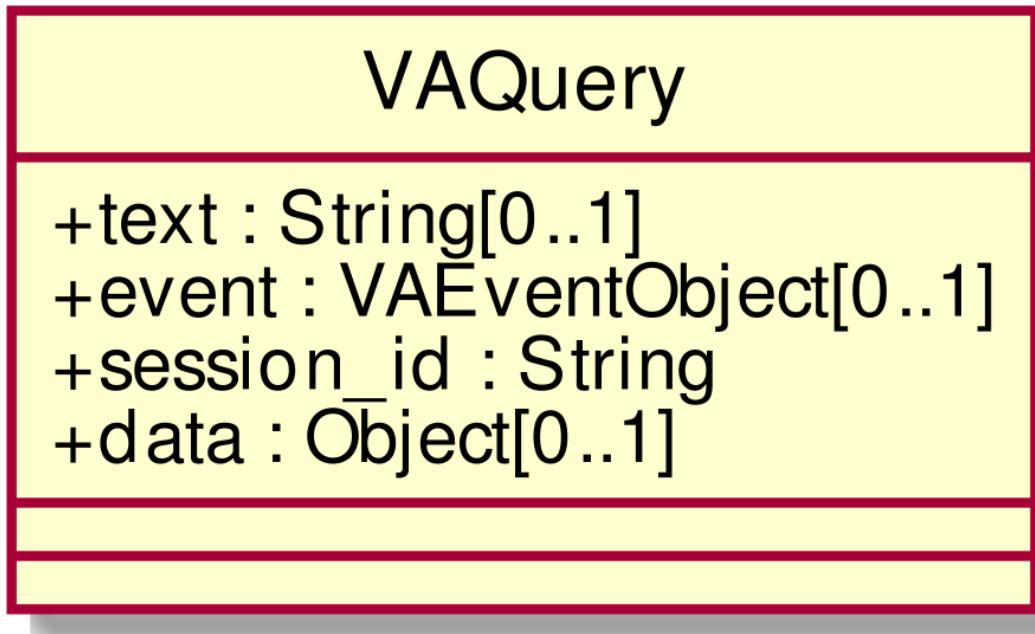


**Figura 141:** Back-end::VirtualAssistant::VAEventObject

- **Nome:** VAEventObject;

- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe rappresenta il campo event di una richiesta all'assistente virtuale;
- **Utilizzo:** fornisce i campi necessari all'interrogazione di un assistente virtuale, utilizzando il nome di un evento e dei parametri al posto della stringa di query VAQuery::text. Per la relativa documentazione, consultare la pagina <https://docs.api.ai/docs/concept-events>;
- **Attributi:**
  - + name: String  
Nome dell'evento che si vuole far eseguire all'assistente virtuale;
  - + data: Object[0..1]  
Oggetto contenente i parametri necessari all'assistente virtuale per l'esecuzione dell'evento specificato. Tali parametri saranno inseriti come coppie chiave-valore, dove la chiave indica il nome del parametro;
- **Relazioni con le altre classi:**
  - IN VAQuery

#### 6.12.1.16 VAQuery



**Figura 142:** Back-end::VirtualAssistant::VAQuery

- **Nome:** VAQuery;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare una richiesta da porre all'assistente virtuale;
- **Utilizzo:** fornisce gli attributi necessari che compongono una richiesta all'assistente virtuale. Viene utilizzata dal metodo `query` delle classi che implementano l'interfaccia `VAModule` per interrogare i rispettivi assistenti virtuali;

- **Attributi:**

+ `text: String[0..1]`

Attributo la cui presenza è obbligatoria a meno che non sia presente l'attributo event.  
Contiene il testo della frase che si vuole comunicare all'assistente;

+ `event: VAEventObject[0..1]`

Attributo la cui presenza è obbligatoria, a meno che non sia presente l'attributo text.  
Indica l'evento di cui si richiede l'esecuzione.  
Per una definizione di evento fare riferimento alla documentazione di api.ai alla pagina  
<https://docs.api.ai/docs/concept-events>;

+ `session_id: String`

Attributo contenente l'id della sessione dell'assistente virtuale. Deve essere generato dal client;

+ `data: Object[0..1]`

Oggetto che permette l'invio dei dati necessari all'eventuale webhook per svolgere la sua funzione;

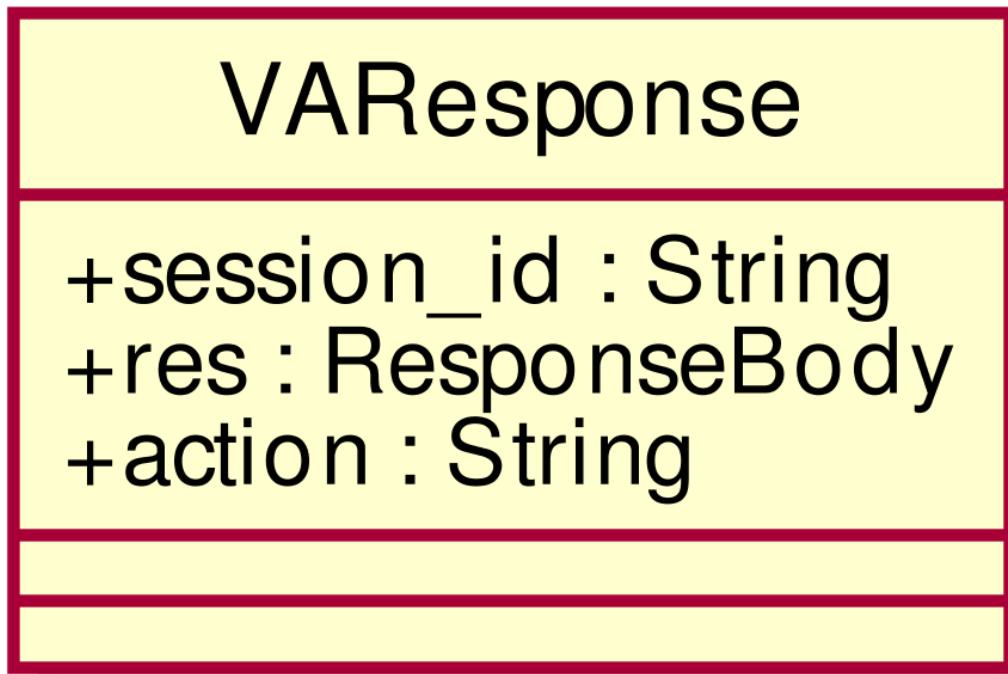
- **Relazioni con le altre classi:**

- IN <>interface>> `VAModule`

- IN `ApiAiVAAdapter`

- OUT `VAEventObject`

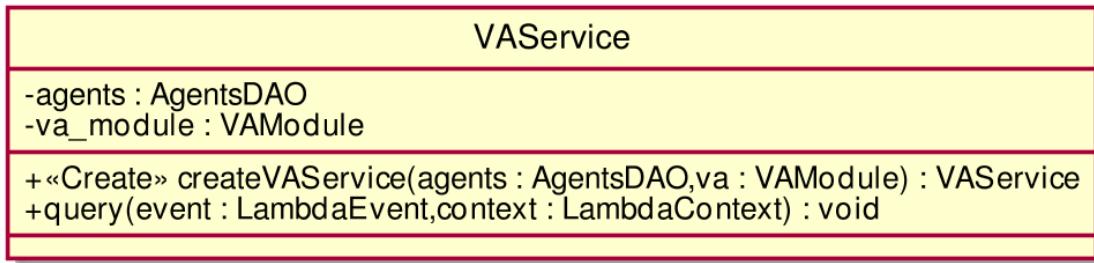
#### 6.12.1.17 VAResponse



**Figura 143:** Back-end::VirtualAssistant::VAResponse

- **Nome:** VAResponse;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare l'intera risposta dell'assistente virtuale, fornita in seguito ad un'interrogazione;
- **Utilizzo:** fornisce gli attributi relativi ad una risposta dell'assistente virtuale. Viene utilizzata dalle classi che implementano l'interfaccia VAModule, in maniera tale da fornire la risposta dell'assistente virtuale;
- **Attributi:**
  - + session\_id: String  
Rappresenta l'id univoco della sessione corrente dell'assistente virtuale;
  - + res: ResponseBody  
Attributo contenente il corpo della risposta ricevuta dall'assistente virtuale. Il contenuto di questo attributo sarà passato senza modifiche al metodo Client::ApplicationManager::Application::dell'applicazione;
  - + action: String  
Attributo contenente l'azione che l'assistente virtuale richiede di compiere al client. La stringa è nel formato [nome\_applicazione.comando], dove nome\_applicazione indica l'applicazione che deve essere eseguita, mentre comando indica il comando che il client deve far eseguire all'applicazione.  
Ad esempio, conversation.displayMsgs comunica al client di far eseguire il comando displayMsgs all'applicazione che si occupa di mostrare la conversazione;
- **Relazioni con le altre classi:**
  - OUT ResponseBody

#### 6.12.1.18 VAService



**Figura 144:** Back-end::VirtualAssistant::VAService

- **Nome:** VAService;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare il microservizio Virtual Assistant;
- **Utilizzo:** fornisce il metodo necessario all'interrogazione dell'assistente virtuale;
- **Attributi:**
  - agents: AgentsDAO  
Attributo che permette di contattare AgentsDAO, il quale fornisce i meccanismi d'accesso al database degli Agent disponibili;

- va\_module: VAModule

Attributo contenente il VAModule.

VAModule è un'interfaccia, implementata da ApiAiVAAdapter. I metodi invocati saranno quelli appartenenti a quest'ultima classe;

- Metodi:

+ <<Create>> createVAService(agents: AgentsDAO, va: VAModule): VAService

Costruttore che realizza una dependency injection, avente come oggetti un AgentsDAO e un VAModule;

Parametri:

\* agents: AgentsDAO

Parametro contenente l'AgentsDAO;

\* va: VAModule

Parametro contenente il VAModule;

+ query(event: LambdaEvent, context: LambdaContext): void

Questo metodo implementa la lambda function che si occupa dell'interrogazione dell'assistente virtuale. A partire da una richiesta contenente il testo della richiesta dell'utente, questo metodo esegue una chiamata all'endpoint /query di api.ai e, a partire dalla risposta ricevuta, manda la risposta utilizzando il context;

Parametri:

\* event: LambdaEvent

Parametro contenente l'evento con i dati relativi alla richiesta di API Gateway. Il campo body di questo evento conterrà una stringa in formato JSON nel formato seguente:

```

1 {
2     "app": "nome\_applicazione",
3     "query": "VAQuery"
4 }
```

con app stringa che corrisponde al nome dell'applicazione che manda la richiesta, e query oggetto del tipo VAQuery contenente i dati relativi alla query da mandare all'assistente virtuale;

\* context: LambdaContext

Parametro utilizzato dalle lambda function per inviare la risposta. La risposta, contenuta nel LambdaResponse parametro del metodo LambdaContext::succeed, possiede un attributo body, il quale conterrà il corpo di essa sotto forma di una stringa in formato JSON, organizzando i dati nel seguente modo:

```

1 {
2     "action": "String",
3     "res": {
4         "contexts": "ObjectAssocArray",
5         "data": "Object",
6         "text\_request": "String",
7         "text\_response": "String"
8     },
9     "session\_id": "String"
10 }
11 }
```

Dove:

- **action:** attributo contenente l'azione che l'assistente virtuale richiede di compiere al client. La stringa è nel formato [nome\_applicazione.comando], dove nome\_applicazione indica l'applicazione che deve essere eseguita, mentre comando indica il comando che il client deve far eseguire all'applicazione.  
Ad esempio, `conversation.displayMsgs` comunica al client di far eseguire il comando `displayMsgs` all'applicazione che si occupa di mostrare la conversazione;
  - **res:** attributo contenente il corpo della risposta ricevuta dall'assistente virtuale. Il contenuto di questo attributo sarà passato senza modifiche al metodo `Client::ApplicationManager::Application::runCmd` dell'applicazione.  
In questo oggetto abbiamo i campi `contexts` (array contenente i context ricevuti dall'assistente virtuale), `data` (attributo che può essere utilizzato per scambiare dati tra client e l'eventuale webhook). Il suo contenuto dipende dal servizio webhook utilizzato. Il client si deve occupare di reinviare i dati presenti in questo campo di una determinata risposta nella richiesta successiva. In particolare, questo attributo viene utilizzato per lo scambio, tra client e back-end, del token dello agent in `api.ai`, `text_request` (attributo contenente il testo della richiesta dell'utente) e `text_response`(attributo che contiene il testo della risposta dell'assistente virtuale).
  - **session\_id:** attributo contenente l'id univoco della sessione corrente dell'assistente virtuale.
- ;

- **Relazioni con le altre classi:**

- OUT `LambdaContext`
- OUT `LambdaEvent`
- OUT `<<interface>> AgentsDAO`
- OUT `<<interface>> VAModule`

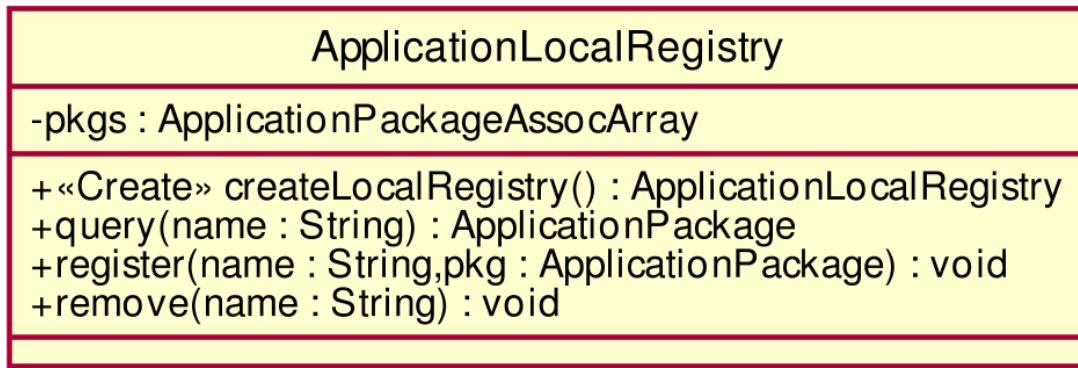
## 6.13 Client

Package che racchiude tutte le componenti del client. Il pattern utilizzato per organizzare le componenti è quello di un'architettura event-driven.

### 6.13.1 Classi

#### 6.13.1.1 ApplicationLocalRegistry

- **Nome:** `ApplicationLocalRegistry`;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di mantenere una lista degli `ApplicationPackage` disponibili;
- **Utilizzo:** fornisce a `LocalApplicationRegistryClient` i metodi necessari ad inserire, rimuovere ed ottenere degli `ApplicationPackage`. Implementa un Registry all'interno del client, semplificando il compito del `RegistryClient` ed eliminando la necessità di effettuare richieste HTTP per recuperare un `ApplicationPackage`;
- **Attributi:**
  - `pkgs: ApplicationPackageAssocArray`  
Attributo contenente l'Array dei nomi delle applicazioni contenute nel registry;

**Figura 145:** Client::ApplicationLocalRegistry

- **Metodi:**

+ <<Create>> createLocalRegistry(): ApplicationLocalRegistry  
Metodo che permette di istanziare un ApplicationLocalRegistry;

+ query(name: String): ApplicationPackage  
Metodo che permette di interrogare il LocalRegistry a partire dal nome dell'applicazione, ottenendo l' ApplicationPackage relativo ad essa;  
Parametri:

\* name: String  
Parametro contenente il nome dell'applicazione da recuperare;

+ register(name: String, pkg: ApplicationPackage): void  
Metodo che permette la registrazione di una applicazione nel LocalRegistry;  
Parametri:

\* name: String  
Parametro contenente il nome dell'applicazione da registrare;

\* pkg: ApplicationPackage  
Parametro contenente il package relativo all'applicazione da registrare;

+ remove(name: String): void  
Metodo che permette di rimuovere un'applicazione a partire dal suo nome;  
Parametri:

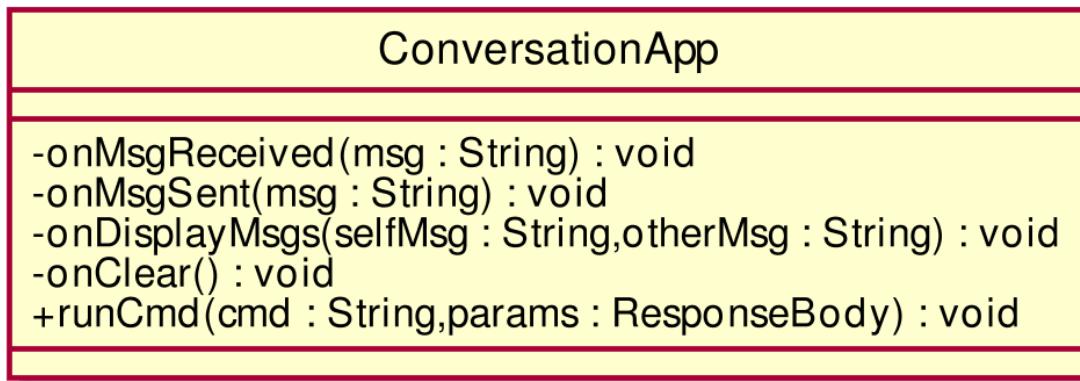
\* name: String  
Parametro contenente il nome dell'applicazione da rimuovere;

- **Relazioni con le altre classi:**

- IN [ApplicationRegistryLocalClient](#)
- OUT [ApplicationPackage](#)

### 6.13.1.2 ConversationApp

- **Nome:** ConversationApp;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare l'applicazione di conversazione tra un utente e l'assistente virtuale;

**Figura 146:** Client::ConversationApp

- **Utilizzo:** fornisce un meccanismo, tramite i metodi e gli attributi forniti, per rappresentare e gestire la conversazione tra un utente e l'assistente virtuale;

- **Padre:** Application;

- **Metodi:**

- `onMsgReceived(msg: String): void`

Metodo che permette di creare l'HTMLElement del messaggio di risposta e di appenderlo all'interfaccia;  
Parametri:

- \* `msg: String`

Parametro contenente il messaggio di risposta;

- `onMsgSent(msg: String): void`

Metodo che permette di creare l'HTMLElement del messaggio di richiesta e di appenderlo all'interfaccia;  
Parametri:

- \* `msg: String`

Parametro contenente il messaggio di richiesta;

- `onDisplayMsgs(selfMsg: String, otherMsg: String): void`

Metodo che permette di appendere e visualizzare nell'interfaccia il messaggio di richiesta e il messaggio di risposta;  
Parametri:

- \* `selfMsg: String`

Parametro contenente il messaggio di richiesta;

- \* `otherMsg: String`

Parametro contenente il messaggio di risposta;

- `onClear(): void`

Metodo che permette di ripulire l'interfaccia dai messaggi;

- + `runCmd(cmd: String, params: ResponseBody): void`

Metodo che permette di chiamare uno dei metodi privati, in base al comando ricevuto.  
I comandi supportati sono:

- \* `clear`: causa la chiamata del metodo `onClear`;

\* `msg`: causa la chiamata del metodo `onDisplayMsgs`, al quale vengono passati `params.text_request` e `params.text_response`.

;

Parametri:

\* `cmd: String`

Parametro contenente il comando da somministrare all'applicazione;

\* `params: ResponseBody`

Parametro contenente l'array dei parametri del comando da somministrare all'applicazione;

- **Relazioni con le altre classi:**

- OUT [Application](#)

#### 6.13.1.3 IndexView

- **Nome:** IndexView;

- **Tipo:** Class;

- **Descrizione:** classe che rappresenta la pagina web all'interno della quale verranno mostrate le applicazioni dell'assistente virtuale;

- **Utilizzo:** questa classe è composta dal codice HTML della pagina web che costituisce l'interfaccia dell'assistente virtuale;

- **Attributi:**

- `logic: String`

Stringa contenente l'URL del file relativo al package Logic;

- `manager: String`

Stringa contenente l'URL del file relativo al package ApplicationManager;

- `tts: String`

Stringa contenente l'URL del file relativo al package TTS;

- `recorder: String`

Stringa contenente l'URL del file relativo al package Recorder;

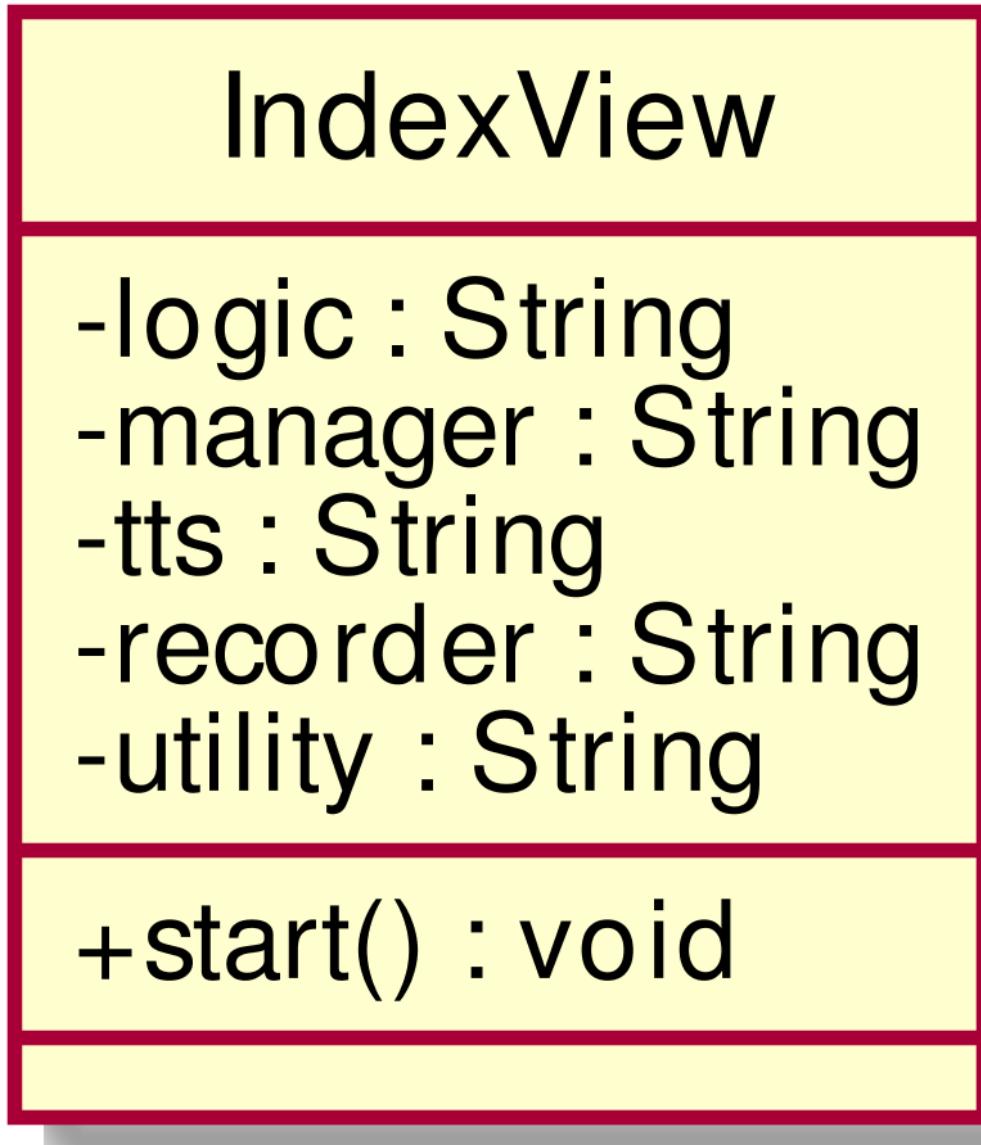
- `utility: String`

Stringa contenente l'URL del file relativo al package Utility;

- **Metodi:**

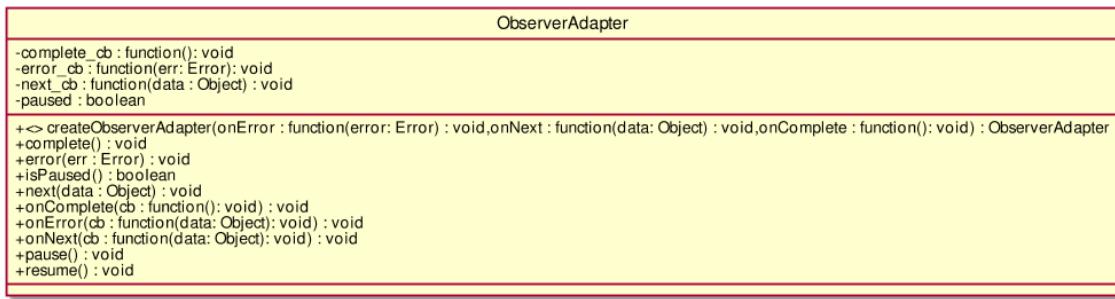
- + `start(): void`

Metodo che permette di avviare le funzionalità dell'assistente virtuale;



**Figura 147:** Client::IndexView

### 6.13.1.4 ObserverAdapter



**Figura 148:** Client::ObserverAdapter

- **Nome:** ObserverAdapter;
- **Tipo:** Abstract Class;
- **Descrizione:** questa classe fornisce i metodi che permettono di mettere in pausa un Observer. Questa classe implementa l'interfaccia della libreria esterna RxJS::Observer;
- **Utilizzo:** implementa l'interfaccia Observer, definendo i metodi next, complete, error in modo che chiamino le rispettive funzioni di callback. Fornisce inoltre un meccanismo per mettere in pausa un Observer, in modo che ignori gli eventi che gli sono notificati. Nel caso in cui l'Observer sia messo in pausa, le funzioni di callback impostate non verranno chiamate;
- **Figli:** PlayerObserver, ApplicationManagerObserver, LogicObserver;
- **Attributi:**
  - paused: boolean  
Attributo che indica se l'Observer è in pausa;
  - next\_cb: function(data : Object) : void  
Funzione di callback da chiamare quando viene chiamato il metodo next;
  - error\_cb: function(err: Error): void  
Funzione di callback che viene chiamata quando viene chiamato il metodo error;
  - complete\_cb: function(): void  
Funzione di callback che viene chiamata quando viene chiamato il metodo complete;
- **Metodi:**
  - + next(data: Object): void  
Implementazione del metodo dell'interfaccia. Si occupa di chiamare la funzione di callback impostata dalla chiamata al metodo onNext, passandole come parametro data;  
Parametri:  
\* data: Object  
Parametro contenente i dati da passare a next\_cb;
  - + pause(): void  
Metodo che permette di mettere in pausa l'Observer;
  - + resume(): void  
Metodo che permette di riavviare l'Observer;

```
+ <<Create>> createObserverAdapter(onError: function(error: Error) : void,
onNext: function(data: Object) : void, onComplete: function(): void):
ObserverAdapter
Costruttore che imposta il valore di paused a false;
Parametri:
* onError: function(error: Error) : void
    Parametro contenente la funzione di callback da chiamare nel caso in cui si verifichi
    un errore;
* onNext: function(data: Object) : void
    Parametro contenente la funzione di callback da chiamare per notificare l'Observer
    dell'arrivo di dati;
* onComplete: function(): void
    Parametro contenente la funzione di callback da chiamare quando l'Observable è
    completata, ossia quando non ci sono più dati disponibili;

+ isPaused(): boolean
Metodo che permette di ottenere il valore di paused, in modo da capire se l'Observer è
in pausa o meno;

+ complete(): void
Implementazione del metodo dell'interfaccia. Si occupa di chiamare la funzione comple-
te_cb;

+ error(err: Error): void
Implementazione del metodo dell'interfaccia. Si occupa di chiamare la funzione di call-
back error_cb, passandole come parametro err;
Parametri:
* err: Error
    Parametro che contiene i dati relativi all'errore verificatosi;

+ onNext(cb: function(data: Object): void): void
Metodo che permette di impostare la funzione di callback da chiamare quando viene
chiamato il metodo next;
Parametri:
* cb: function(data: Object): void
    Funzione di callback;

+ onComplete(cb: function(): void): void
Metodo che permette di impostare la funzione di callback da chiamare quando viene
chiamato il metodo complete;
Parametri:
* cb: function(): void
    Funzione di callback;

+ onError(cb: function(err: Error) : void): void
Metodo che permette di impostare la funzione di callback da chiamare quando viene
chiamato il metodo error;
Parametri:
* cb: function(err: Error) : void
    Funzione di callback;
```

## 6.14 Client::ApplicationManager

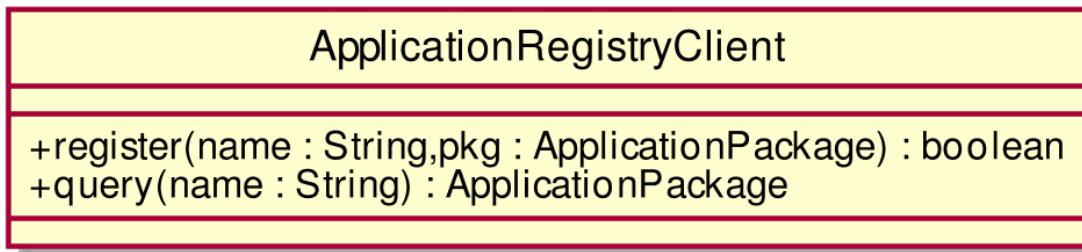
Package contenente le classi che si occupano della gestione delle applicazioni con le quali l'utente può interagire.

Vengono offerte funzionalità che permettono:

- la reazione a dei dati di risposta arrivati dal Back-end;
- la definizione di ciò che va a comporre una applicazione;
- il salvataggio dello stato di un'applicazione;
- il cambio di un'applicazione con un'altra.

### 6.14.1 Classi

#### 6.14.1.1 ApplicationRegistryClient



**Figura 149:** Client::ApplicationManager:: ApplicationRegistryClient

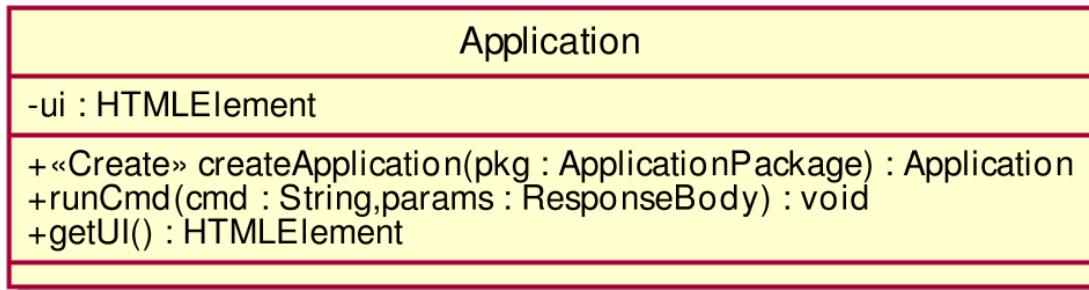
- **Nome:** ApplicationRegistryClient;
- **Tipo:** Interface;
- **Descrizione:** interfaccia che fornisce i metodi che devono essere implementati dalle classi che si occupano di interrogare un registry delle applicazioni;
- **Utilizzo:** fornisce al Manager l'interfaccia delle classi che si occuperanno di ottenere gli ApplicationPackage;
- **Figlio:** ApplicationRegistryLocalClient;
- **Metodi:**
  - + register(name: String, pkg: ApplicationPackage): boolean  
Metodo che permette la registrazione di una applicazione nell'IAplicationRegistryClient. Questo metodo deve però impedire l'inserimento di package "Parziali" di RegistryPackage, ovvero un package di tipo ApplicationPackage;  
Parametri:  
\* name: String  
    Parametro contenente il nome sotto cui registrare il Package dell'applicazione;  
\* pkg: ApplicationPackage  
    Parametro contenente il Package che si desidera registrare nel registry;
  - + query(name: String): ApplicationPackage  
Metodo che permette di ottenere il package di un'applicazione dal registry. Restituisce null in caso l'applicazione non sia disponibile;  
Parametri:

\* name: String  
 Parametro contenente il nome dell'applicazione che si vuole recuperare, come restituito dalle API;

- Relazioni con le altre classi:

- IN Manager
- IN ApplicationRegistryLocalClient
- OUT ApplicationPackage

#### 6.14.1.2 Application



**Figura 150:** Client::ApplicationManager::Application

- **Nome:** Application;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa della gestione dell'applicazione in esecuzione. È una classe astratta;
- **Utilizzo:** fornisce al client funzionalità per l'istanziazione dell'applicazione necessaria;
- **Figlio:** ConversationApp;
- **Attributi:**
  - ui: HTMLElement  
 Attributo contenente l'HTMLElement dell'interfaccia dell'applicazione. Per informazioni sul tipo HTMLElement, fare riferimento alla pagina seguente:<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/HTMLElement>;
- **Metodi:**
  - + <<Create>> createApplication(pkg: ApplicationPackage): Application  
 Metodo che permette di costruire un Application a partire da un ApplicationPackage. Esegue il codice presente all'interno del campo `setup` di `pkg`, eseguendo il binding di `this` per far sì che tale codice abbia accesso all'oggetto che sta venendo creato, quindi crea il metodo `runCmd` a partire dal codice presente all'interno di `pkg.cmdHandler`, eseguendo nuovamente il binding di `this`; Parametri:
    - \* pkg: ApplicationPackage  
 Package contenente i dati relativi all'applicazione da istanziare;
  - + runCmd(cmd: String, params: ResponseBody): void  
 Metodo che permette di eseguire un comando sull'applicazione. Viene creato a partire da `pkg`;  
 Parametri:

```

* cmd: String
    Parametro contenente il comando da somministrare all'applicazione;

* params: ResponseBody
    Parametro contenente l'array dei parametri del comando da somministrare all'applicazione;

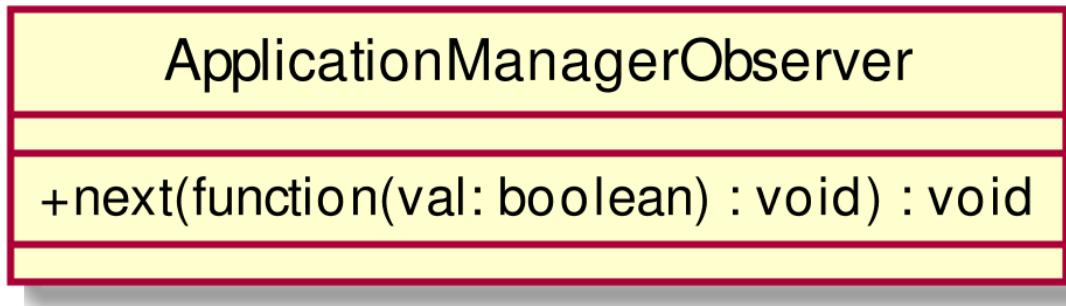
+ getUI(): HTMLElement
Metodo che permette di restituire l'interfaccia dell'applicazione da eseguire, sotto forma di un oggetto di tipo Element (https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/HTMLElement). Questo HTMLElement verrà poi appeso al proprio frame da Manager;

```

- Relazioni con le altre classi:

- IN [State](#)
- IN [ConversationApp](#)
- OUT [ApplicationPackage](#)

#### 6.14.1.3 ApplicationManagerObserver



**Figura 151:** Client::ApplicationManager::ApplicationManagerObserver

- **Nome:** ApplicationManagerObserver;
- **Tipo:** Class;

- **Descrizione:** questa classe si occupa di inviare il testo contenente la risposta fornita dal sistema al Manager;

- **Utilizzo:** fornisce un meccanismo per eseguire una funzione all'arrivo di una notifica dal DataArrivedObservable;

- **Padre:** [ObserverAdapter](#);

- **Metodi:**

```
+ next(function(val: boolean): void): void
```

Questo metodo, all'arrivo della notifica dal DataArrivedSubject, permette di passare all'ApplicationManagerObserver una funzione da eseguire. ;

Parametri:

```
* function(val: boolean): void
```

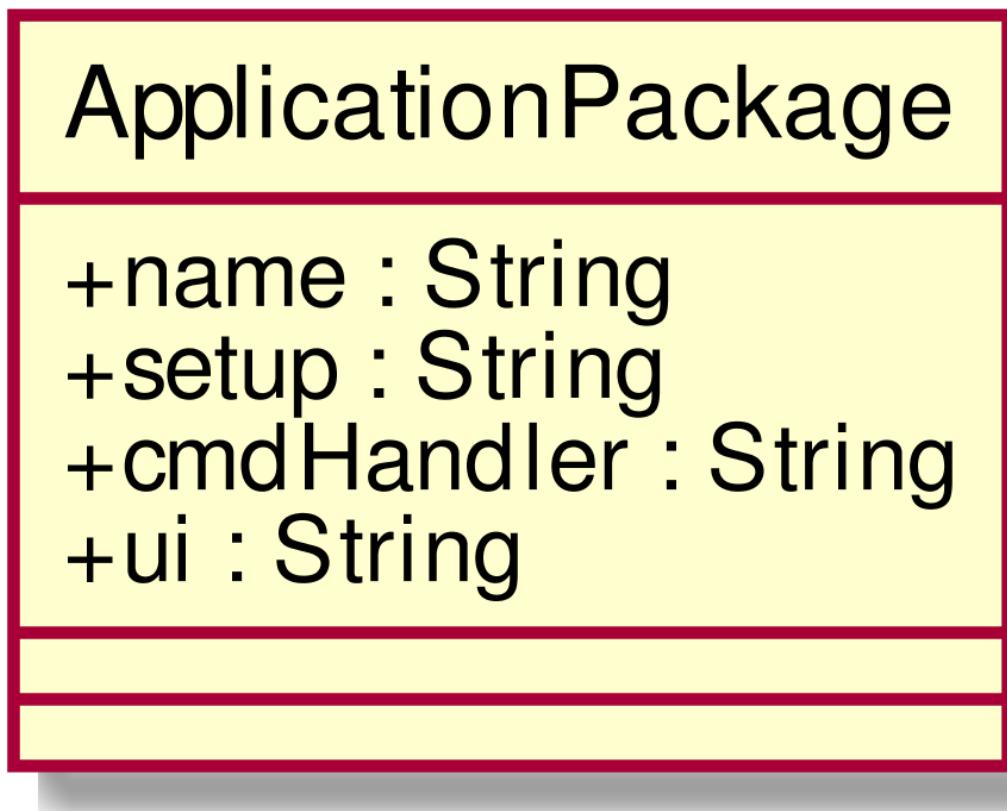
Parametro contenente la funzione da eseguire;

- Relazioni con le altre classi:

- IN [Manager](#)

- IN DataArrivedObservable

#### 6.14.1.4 ApplicationPackage



**Figura 152:** Client::ApplicationManager::ApplicationPackage

- **Nome:** ApplicationPackage;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare e definire il tipo di package che viene restituito da una interrogazione di un registry delle applicazioni;
- **Utilizzo:** fornisce gli attributi caratterizzanti una Application, necessari alla sua istanziazione;
- **Attributi:**
  - + name: String  
Attributo contenente il nome dell'applicazione recuperata;
  - + setup: String  
Attributo contenente il codice Javascript che deve essere eseguito nel costruttore dell'Application. Tale codice ha accesso al riferimento this dell'Application, e può utilizzarlo per definire i metodi e gli attributi dell'Application implementata;
  - + cmdHandler: String  
Attributo contenente il codice Javascript del metodo runCmd dell'Application implementata. Tale codice ha accesso al riferimento this dell'Application;

+ ui: String

Attributo contenente il codice HTML dell'interfaccia dell'applicazione;

- Relazioni con le altre classi:

- IN Application

- IN <> ApplicationRegistryClient

- IN ApplicationLocalRegistry

#### 6.14.1.5 ApplicationRegistryLocalClient

ApplicationRegistryLocalClient
-registry : ApplicationLocalRegistry
+query(app_name : String) : ApplicationPackage
+register(name : String, pkg : ApplicationPackage) : boolean
+«Create» createApplicationRegistryLocalClient(client : ApplicationLocalRegistry) : ApplicationRegistryLocalClient

**Figura 153:** Client::ApplicationManager::ApplicationRegistryLocalClient

- Nome: ApplicationRegistryLocalClient;

- Tipo: Class;

- Descrizione: questa classe si occupa di implementare l'interfaccia fornita da ApplicationRegistryClient. Interroga un LocalRegistry;

- Utilizzo: fornisce i meccanismi necessari ad interrogare il LocalRegistry e ad aggiungere un ApplicationPackage al suo interno;

- Padre: <> ApplicationRegistryClient;

- Attributi:

- registry: ApplicationLocalRegistry

- Attributo che permette l'accesso all'ApplicationLocalRegistry;

- Metodi:

- + query(app\_name: String): ApplicationPackage

- Metodo che permette di interrogare ApplicationRegistryClient a partire dal nome dell'applicazione, ottenendo l'ApplicationPackage relativa ad essa;

- Parametri:

- \* app\_name: String

- Parametro contenente il nome dell'applicazione che si vuole recuperare;

- + register(name: String, pkg: ApplicationPackage): boolean

- Metodo relativo alla registrazione di una applicazione nell'IRegistryClient. Questo metodo deve però impedire l'inserimento di package "Parziali" di RegistryPackage, ovvero un package di tipo ApplicationPackage;

- Parametri:

- \* name: String

- Parametro contenente il nome dell'applicazione che si vuole registrare;

- \* pkg: ApplicationPackage

- Parametro contenente l'ApplicationPackage relativo all'applicazione da registrare;

```
+ <<Create>> createApplicationRegistryLocalClient(client: ApplicationLocalRegistry):
```

```
ApplicationRegistryLocalClient
```

Costruttore che permette di effettuare una dependency injection di ApplicationLocalRegistry;

Parametri:

```
* client: ApplicationLocalRegistry
```

Parametro relativo all'ApplicationLocalRegistry di cui viene effettuata la dependency injection;

- **Relazioni con le altre classi:**

- OUT <<interface>> ApplicationRegistryClient

- OUT ApplicationLocalRegistry

#### 6.14.1.6 Manager

Manager
<pre>-registry_client : ApplicationRegistryClient -state : State -frame : HTMLElement</pre>
<pre>+«Create» createManager(rc : ApplicationRegistryClient,frame : HTMLElement) : Manager +runApplication(app : String,cmd : String,params : ResponseBody) : void +setFrame(frame : HTMLElement) : void</pre>

**Figura 154:** Client::ApplicationManager::Manager

- **Nome:** Manager;

- **Tipo:** Class;

- **Descrizione:** questa classe si occupa di gestire il cambio delle applicazioni nel client;

- **Utilizzo:** fornisce all'ApplicationManager un meccanismo per cambiare l'applicazione in esecuzione. Questo avviene salvando lo stato dell'applicazione corrente nello State e recuperando la nuova applicazione da State (se presente) o dal ApplicationRegistryClient;

- **Attributi:**

- registry\_client: ApplicationRegistryClient

Attributo utilizzato per ottenere i dati relativi ad un'applicazione da istanziare;

- state: State

Attributo che tiene traccia delle applicazioni già eseguite e del loro stato;

- frame: HTMLElement

Attributo che contiene l'elemento del DOM al quale verrà appesa la view dell'applicazione. Per informazioni sul tipo HTMLElement fare riferimento alla pagina <https://developer.mozilla.org/en/docs/Web/API/HTMLElement>;

- **Metodi:**

- + <<Create>> createManager(rc: ApplicationRegistryClient, frame: HTMLElement) : Manager

Metodo che permette di costruire un Manager. Permette di effettuare la dependency injection di un ApplicationRegistryClient e di un Element al manager, e si occupa di creare lo state iniziale;

Parametri:

- \* `rc: ApplicationRegistryClient`  
Parametro che permette la dependency injection di un `ApplicationRegistryClient` all'interno di `Manager`;
- \* `frame: HTMLElement`  
Parametro che permette la dependency injection di `HTMLElement` all'interno di `Manager`. Tale oggetto rappresenta l'elemento del DOM al quale verrà appesa l'interfaccia dell'applicazione;

+ `runApplication(app: String, cmd: String, params: ResponseBody): void`  
Metodo che permette di passare a `Manager` il nome dell'applicazione e del comando da eseguire;  
Parametri:

- \* `app: String`  
Parametro contenente il nome dell'applicazione da eseguire;
- \* `cmd: String`  
Parametro contenente il comando da dare all'applicazione `app`;
- \* `params: ResponseBody`  
Parametro contenente l'insieme dei dati relativi alla risposta ricevuta;

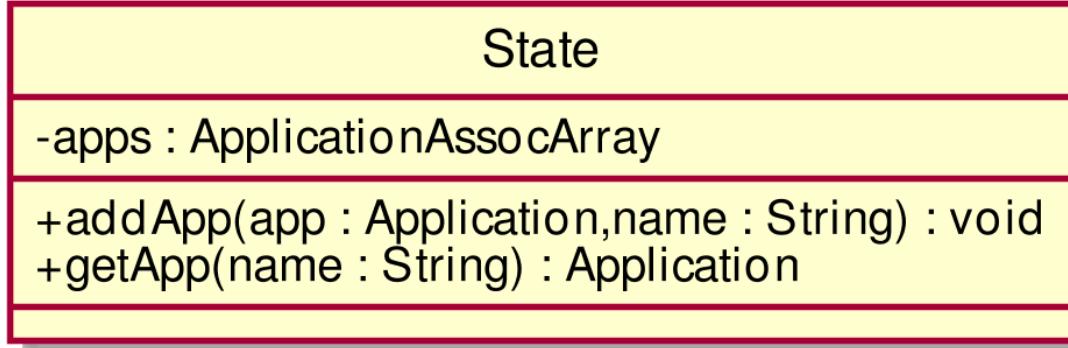
+ `setFrame(frame: HTMLElement): void`  
Metodo che permette di effettuare la dependency injection dell'elemento del DOM al quale sarà appesa l'interfaccia dell'applicazione da eseguire. Il nuovo `HTMLElement` sostituirà quello già presente all'interno di `Manager`, permettendo così di cambiare la posizione dell'interfaccia utente dell'applicazione all'interno della pagina;  
Parametri:

- \* `frame: HTMLElement`  
Parametro che contiene l'elemento del DOM;

- **Relazioni con le altre classi:**

- OUT `State`
- OUT `<<interface>> ApplicationRegistryClient`
- OUT `ApplicationManagerObserver`

#### 6.14.1.7 State



**Figura 155:** Client::ApplicationManager::State

- **Nome:** State;

- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di salvare lo stato attuale delle applicazioni la cui esecuzione vuole essere sospesa;
- **Utilizzo:** fornisce al Manager un meccanismo per salvare lo stato attuale delle applicazioni la cui esecuzione è stata sospesa, in modo da poterlo recuperare una volta riattivata. Lo stato comprende tutti gli attributi e tutti i metodi dell'istanza dell'applicazione;
- **Attributi:**
  - **apps:** ApplicationAssocArray  
Array associativo contenente le applicazioni che sono state sospese o in esecuzione;
- **Metodi:**
  - + **addApp(app: Application, name: String): void**  
Metodo che permette di aggiungere un'applicazione allo State, sovrascrivendo quella già esistente se presente;  
Parametri:
    - \* **app:** Application  
Parametro contenente l'Application da aggiungere allo State;
    - \* **name:** String  
Nome sotto il quale l'applicazione verrà salvata;
  - + **getApp(name: String): Application**  
Metodo che permette di estrarre un'applicazione dallo State. Nel caso l'applicazione col nome specificato non sia presente, questo metodo restituisce null;  
Parametri:
    - \* **name:** String  
Nome dell'applicazione della quale si vuole recuperare l'istanza in esecuzione;
- **Relazioni con le altre classi:**
  - IN Manager
  - OUT Application

## 6.15 Client::Logic

Package contenente le classi che gestiscono la logica del client e che si occupano della comunicazione con il back-end.

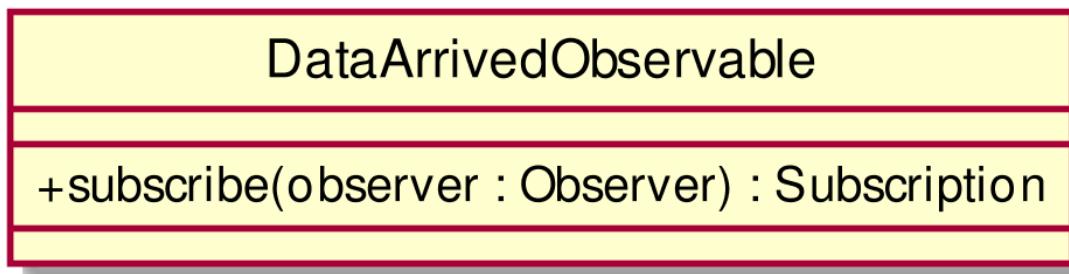
Vengono offerte funzionalità che permettono:

- la reazione a dei dati arrivati come richiesta dal registratore vocale;
- il notificare alle classi interessate l'arrivo di dati dal Back-end.

### 6.15.1 Classi

#### 6.15.1.1 DataArrivedObservable

- **Nome:** DataArrivedObservable;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** classe che rappresenta un Observable che notifica gli observer interessati quando sono arrivati dei dati dall'API Gateway;

**Figura 156:** Client::Logic::DataArrivedObservable

- **Utilizzo:** fornisce il meccanismo che permette agli observer di iscriversi per essere notificati quando arriva una risposta dall'API Gateway. Viene creata a partire dal `DataArrivedSubject`, per evitare di dover condividere quest'ultimo;
- **Metodi:**

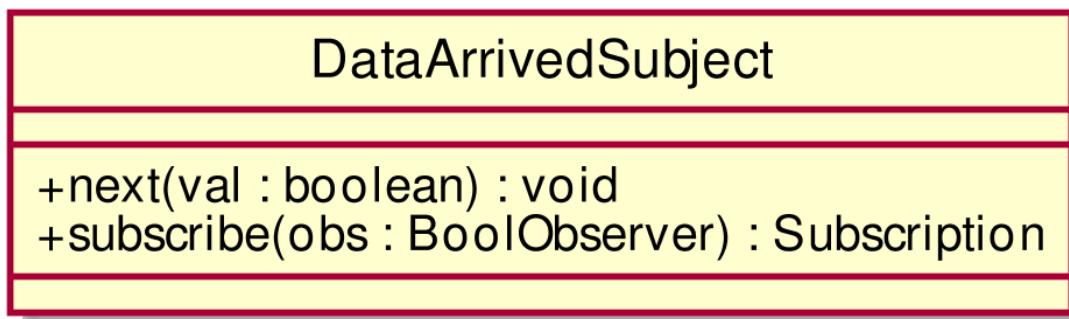
```

+ subscribe(observer: Observer): Subscription
    Ridefinizione del metodo che permette l'iscrizione di Observer che accettano dati di tipo ResponseBody;
    Parametri:
        * observer: Observer
            Observer che si vuole iscrivere;
  
```

- **Relazioni con le altre classi:**

- IN `Logic`
- OUT `ApplicationManagerObserver`
- OUT `PlayerObserver`

#### 6.15.1.2 DataArrivedSubject

**Figura 157:** Client::Logic::DataArrivedSubject

- **Nome:** `DataArrivedSubject`;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di notificare gli observer collegati che i dati relativi ad una risposta sono arrivati;

- **Utilizzo:** fornisce un meccanismo che permette l'invio dei dati, il testo della risposta dell'assistente virtuale, una volta che questi ultimi sono stati forniti dal (sistema). Gli observer collegati sono:

  - ApplicationManagerObserver;
  - PlayerObserver.

;

- **Padre:** Subject;

- **Metodi:**

+ next(val: boolean): void

Questo metodo permette di notificare il PlayerObserver e l'ApplicationManagerObserver;

Parametri:

\* val: boolean

Parametro contenente il valore con il quale notificare il PlayerObserver e l'ApplicationManagerObserver;

+ subscribe(obs: BoolObserver): Subscription

Questo metodo permette di iscrivere il PlayerObserver e l'ApplicationManagerObserver;

Parametri:

\* obs: BoolObserver

Parametro contenente il valore con il quale il PlayerObserver e l'ApplicationManagerObserver devono essere iscritti;

- **Relazioni con le altre classi:**

  - IN Logic

#### 6.15.1.3 HttpError

- **Nome:** HttpError;

- **Tipo:** Class;

- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare un errore HTTP;

- **Utilizzo:** viene utilizzata per fornire un messaggio di errore in seguito a richieste HTTP fallite;

- **Attributi:**

+ status: short

Attributo contenente il codice di stato HTTP, come definito nella sezione 6 dello standard rfc7231 (<https://tools.ietf.org/html/rfc7231#section-6>);

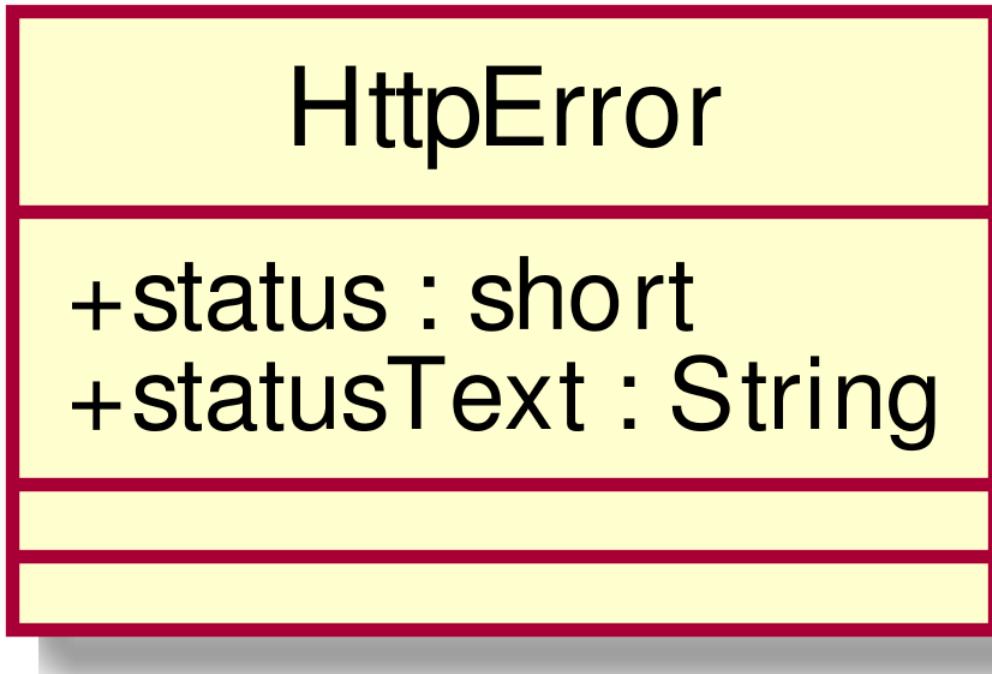
+ statusText: String

Attributo contenente un messaggio descrittivo dell'errore;

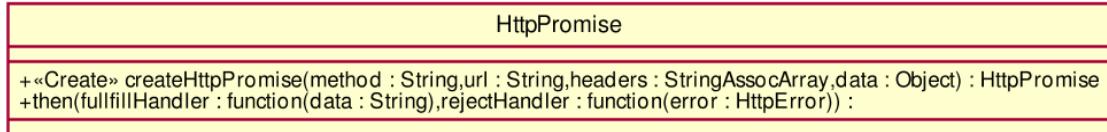
- **Relazioni con le altre classi:**

  - IN HttpPromise

  - IN Logic

**Figura 158:** Client::Logic::HttpError

#### 6.15.1.4 HttpPromise

**Figura 159:** Client::Logic::HttpPromise

- **Nome:** HttpPromise;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** promise relativa ad una richiesta HTTP;
- **Utilizzo:** viene utilizzata per interfacciarsi alle richieste HTTP utilizzando l'approccio delle Promises al posto di quello dei callback fornito dalle API JavaScript;
- **Metodi:**
  - + <<Create>> createHttpPromise(method: String, url: String, headers: StringAssocArray, data: Object): HttpPromise  
Constructor, si occupa di creare la promessa relativa ad una richiesta HTTP fatta con metodo, headers e URL specificati;  
Parametri:
    - \* **method:** String  
Metodo della richiesta HTTP;

```

* url: String
    URL a cui fare la richiesta;

* headers: StringAssocArray
    Array associativo contenente gli headers. La chiave rappresenta il nome dell'header;

* data: Object
    Dati da mandare con la richiesta;

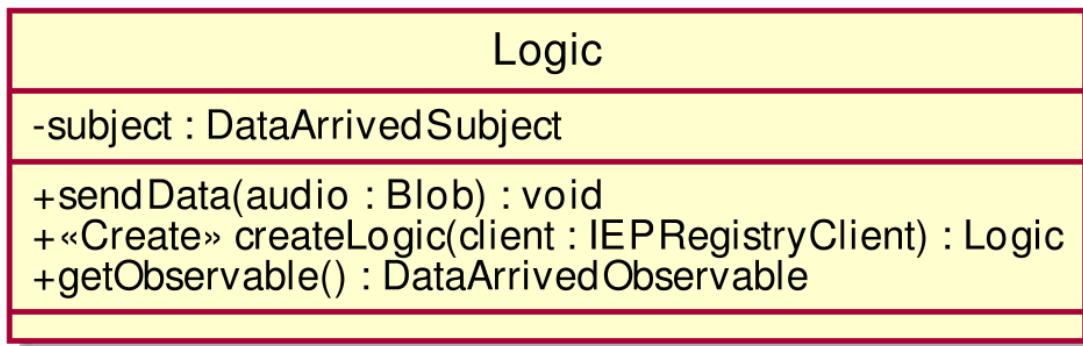
+ then(fullfillHandler: function(data : String), rejectHandler: function(error : HttpError)):
    Metodo utilizzato per specificare cosa fare nel caso in cui la Promise sia soddisfatta oppure rigettata;
Parametri:
    * fullfillHandler: function(data : String)
        Metodo da chiamare in caso di promessa soddisfatta;
    * rejectHandler: function(error : HttpError)
        Funzione da chiamare in caso di promessa rigettata;

```

- Relazioni con le altre classi:

- IN [Logic](#)
- OUT [HttpError](#)

#### 6.15.1.5 Logic



**Figura 160:** Client::Logic::Logic

- **Nome:** Logic;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di comunicare con l'API Gateway;
- **Utilizzo:** fornisce dei meccanismi per:
  - la comunicazione con l'API gateway;
  - pubblicare eventi all'arrivo di una risposta dall'API Gateway.
- ;
- **Attributi:**
  - subject: DataArrivedSubject  
Attributo contenente il DataArrivedSubject per notificare il DataArrivedObservable che sono arrivati dei dati dall'API Gateway;

- **Metodi:**

```
+ sendData(audio: Blob): void
Metodo che permette di inviare l'audio all'API Gateway;
Parametri:
    * audio: Blob
        Parametro contenente l'audio da inviare all'APIGateway;
```

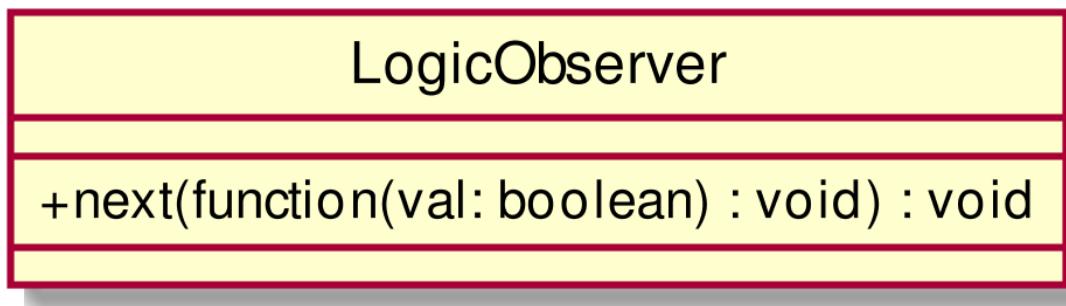
```
+ <<Create>> createLogic(client: IEPRegistryClient): Logic
Metodo che permette di istanziare Logic a partire da un IEPRegistryClient;
Parametri:
    * client: IEPRegistryClient
        Parametro contenente l'interfaccia per interrogare l'EndPointRegistryAdapter;
```

```
+ getObservable(): DataArrivedObservable
Metodo utilizzato per ottenere un Observable per l'arrivo dei dati dall'API Gateway;
```

- **Relazioni con le altre classi:**

- OUT `HttpError`
- OUT `DataArrivedSubject`
- OUT `DataArrivedObservable`
- OUT `HttpPromise`

#### 6.15.1.6 LogicObserver



**Figura 161:** Client::Logic::LogicObserver

- **Nome:** LogicObserver;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di inviare l'audio relativo a ciò che l'utente ha comunicato a Logic. ;
- **Utilizzo:** fornisce un meccanismo per eseguire una funzione all'arrivo di una notifica da SpeechEndObservable;
- **Padre:** ObserverAdapter;
- **Metodi:**
  - `+ next(function(val: boolean): void): void`  
Questo metodo, all'arrivo della notifica dall'EndSpeechDataSubject, permette di passare

al LogicObserver un'operazione da eseguire;

Parametri:

```
* function(val: boolean): void
    Parametro contenente la funzione da eseguire;
```

- Relazioni con le altre classi:

- IN [SpeechEndObservable](#)

## 6.16 Client::Recorder

Package contenente le classi che realizzano la registrazione audio.

Vengono offerte funzionalità che permettono:

- la registrazione audio delle richieste espresse dall'utente;
- il notificare alle classi interessate la fine della registrazione audio di una richiesta dell'utenteBack-end.

### 6.16.1 Classi

#### 6.16.1.1 Recorder

Recorder
-threshold : real -max_silence : int -source : AudioNode -worker : RecorderWorker -max_listen : int -node : ScriptProcessorNode
+start() : void +stop() : void +setConfig(config : RecorderConfig) : void +«Create» createRecorder(config : RecorderConfig) : Recorder
«signal» RecorderWorkerMsg

**Figura 162:** Client::Recorder::Recorder

- **Nome:** Recorder;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa della registrazione della conversazione;
- **Utilizzo:** fornisce al client un meccanismo per registrare ciò che l'ospite comunica. Utilizza il volume rilevato per capire se l'ospite sta parlando, e genera i relativi comandi da mandare al **RecorderWorker**. Quando inizia una nuova registrazione, l'audio della registrazione precedente viene eliminato chiamando il comando clear del Worker;
- **Attributi:**

- **threshold:** real  
Attributo contenente la soglia di volume per la registrazione;
- **max\_silence:** int  
Attributo contenente il tempo in ms atteso prima che venga fermata la registrazione a causa del silenzio (volume del suono registrato al di sotto di **threshold**);
- **source:** AudioNode  
Attributo contenente la sorgente audio dalla quale vogliamo registrare;
- **worker:** RecorderWorker  
Attributo contenente l'oggetto **RecorderWorker** sfruttato per la registrazione;
- **max\_listen:** int  
Attributo contenente il tempo massimo di registrazione, espresso in ms;
- **node:** ScriptProcessorNode  
Attributo contenente il nodo utilizzato per la registrazione dell'audio;

- **Metodi:**

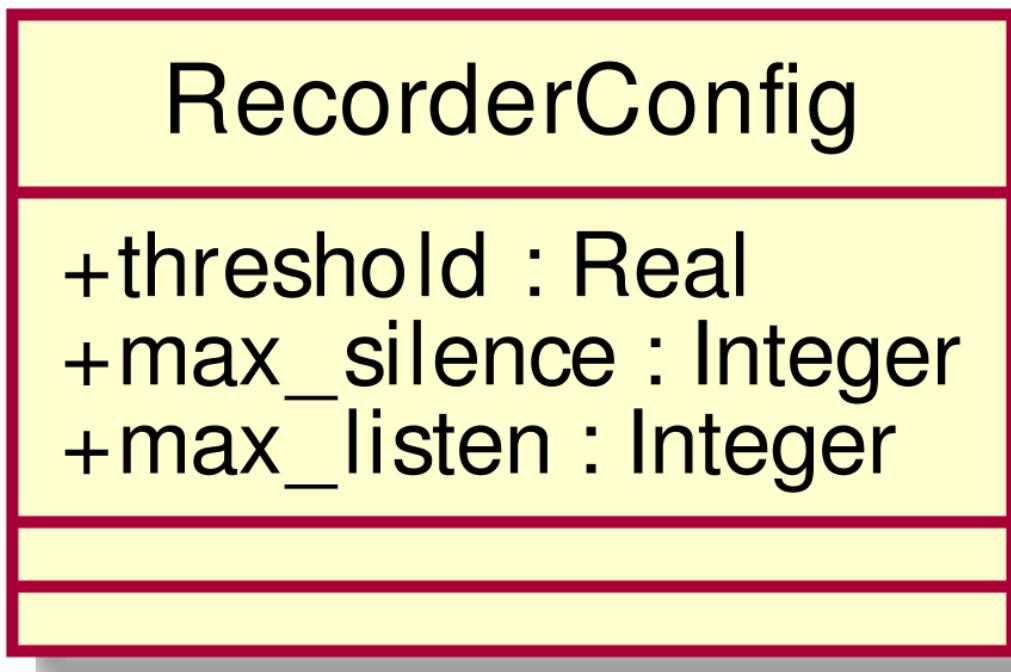
- + **start(): void**  
Metodo che mette il **Recorder** in ascolto, in attesa che la soglia minima di volume venga superata. Quando tale soglia viene superata, viene generato un evento;
- + **stop(): void**  
Metodo che permette di terminare l'ascolto del **Recorder**;
- + **setConfig(config: RecorderConfig): void**  
Metodo che permette la modifica della configurazione del **Recorder**;  
Parametri:
  - \* **config:** RecorderConfig  
È un oggetto che rappresenta la configurazione della registrazione;
- + <<Create>> **createRecorder(config: RecorderConfig): Recorder**  
Metodo che permette di creare un oggetto di tipo **Recorder** a partire da un parametro di configurazione in formato JSON;  
Parametri:
  - \* **config:** RecorderConfig  
È un oggetto che rappresenta la configurazione della registrazione;

- **Relazioni con le altre classi:**

- OUT **RecorderConfig**
- OUT **RecorderMsg**
- OUT **RecorderWorker**
- OUT **RecorderWorkerMsg**
- OUT **BoolObserver**

- **Eventi gestiti:**

- **RecorderWorkerMsg**  
Messaggio mandato da **RecorderWorker** a **Recorder** quando l'encoding dell'audio è terminato. Contiene il blob del file audio codificato.



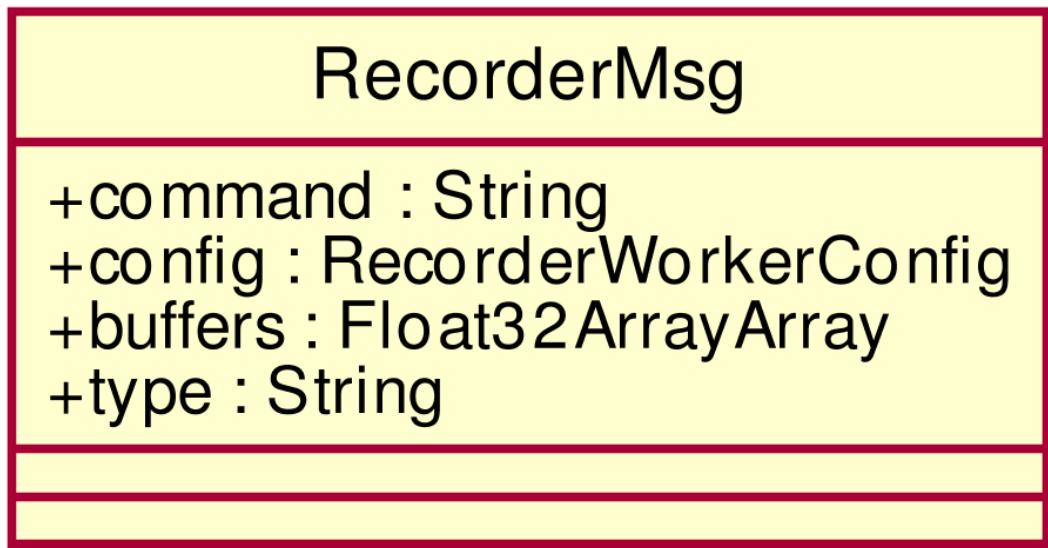
**Figura 163:** Client::Recorder::RecorderConfig

#### 6.16.1.2 RecorderConfig

- **Nome:** RecorderConfig;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe contiene gli attributi necessari a configurare Recorder;
- **Utilizzo:** fornisce un meccanismo per configurare i parametri di Recorder;
- **Attributi:**
  - + threshold: Real  
Indica la soglia di volume al di sopra della quale il Recorder deve iniziare la registrazione;
  - + max\_silence: Integer  
indica il tempo in ms che deve trascorrere prima che il Recorder smetta di registrare a causa di un silenzio (volume al di sotto di threshold). In caso il valore sia -1 (default), il recorder continuerà a registrare per un tempo indefinito;
  - + max\_listen: Integer  
indica il tempo massimo di registrazione, indicato in millisecondi;
- **Relazioni con le altre classi:**
  - IN Recorder

#### 6.16.1.3 RecorderMsg

- **Nome:** RecorderMsg;
- **Tipo:** Class;

**Figura 164:** Client::Recorder::RecorderMsg

- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare un messaggio che viene mandato dal Recorder al RecorderWorker;

- **Utilizzo:** fornisce al Recorder un meccanismo per organizzare le informazioni che esso vuole passare a RecorderWorker;

- **Attributi:**

+ command: String

Attributo contenente il comando da dare al RecorderWorker;

+ config: RecorderWorkerConfig

Attributo contenente i parametri necessari alla configurazione del RecorderWorker;

+ buffers: Float32ArrayArray

Questo attributo contiene dati grezzi della registrazione audio, da aggiungere ai buffer del Recorder. Contiene un buffer per ogni canale;

+ type: String

Attributo contenente il tipo del messaggio;

- **Relazioni con le altre classi:**

– IN RecorderWorker

– IN Recorder

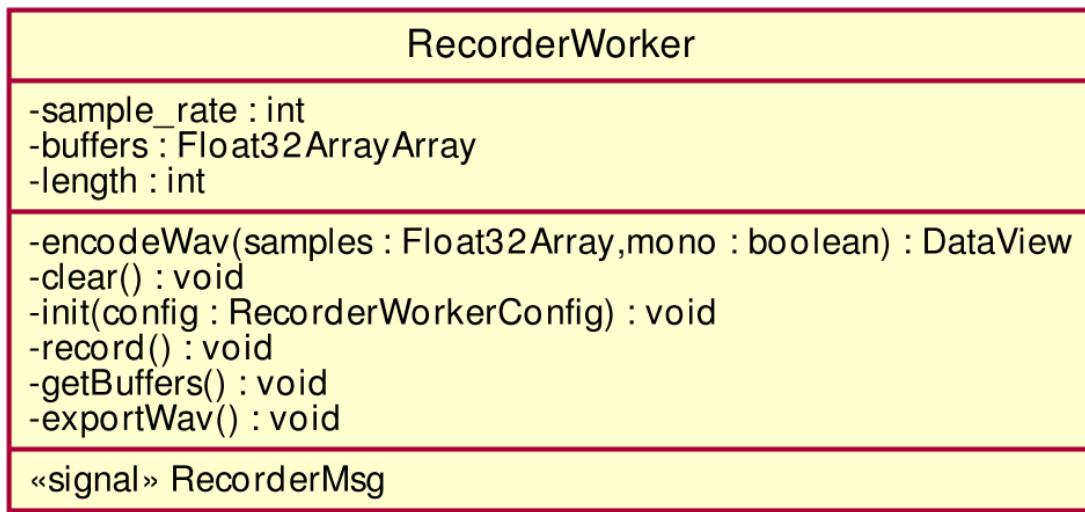
#### 6.16.1.4 RecorderWorker

- **Nome:** RecorderWorker;

- **Tipo:** Class;

- **Descrizione:** questa classe è una classe Worker che si occupa dell'effettiva registrazione dell'audio;

- **Utilizzo:** fornisce a Recorder un thread che si occupa di registrare effettivamente l'audio in modo da non appesantire il thread dell'interfaccia grafica. Eredita la classe Worker di

**Figura 165:** Client::Recorder::RecorderWorker

JavaScript e ne ridefinisce il metodo onmessage(Event e). (tutti i metodi sono privati perchè vengono usati messaggi per comunicare);

- **Attributi:**

- `sample_rate: int`

Questo attributo contiene la sample rate della registrazione audio nei buffer;

- `buffers: Float32ArrayArray`

Questo attributo contiene i buffer per i dati dell'audio. sono presenti due buffer, uno per ogni canale;

- `length: int`

Questo attributo contiene la lunghezza dei buffer;

- **Metodi:**

- `encodeWav(samples: Float32Array, mono: boolean): DataView`

Metodo che permette la codifica dell'audio in formato wav a uno o due canali;

Parametri:

- \* `samples: Float32Array`

Attributo contenente i dati dei sample audio che verranno utilizzati per la codifica;

- \* `mono: boolean`

Attributo contenente un valore booleano che indica se il file audio ha uno o due canali.

In caso il canale sia uno, allora questo attributo dovrà contenere il valore true;

- `clear(): void`

Metodo che permette di eliminare tutti i dati relativi all'audio registrato fino a quel momento;

- `init(config: RecorderWorkerConfig): void`

Metodo che permette di inizializzare la configurazione del **RecorderWorker** in seguito alla ricezione di un messaggio dal **Recorder**;

Parametri:

- \* config: RecorderWorkerConfig  
Questo parametro contiene la configurazione;

- record(): void

Metodo che permette di iniziare a registrare l'audio dal microfono in seguito ad un messaggio ricevuto dal Recorder;

- getBuffers(): void

Metodo che permette di ottenere i buffer nei quali sono salvati i dati relativi ai samples dell'audio;

- exportWav(): void

Metodo che permette di esportare al Recorder il Blob del file wav contenente l'audio della registrazione;

- Relazioni con le altre classi:

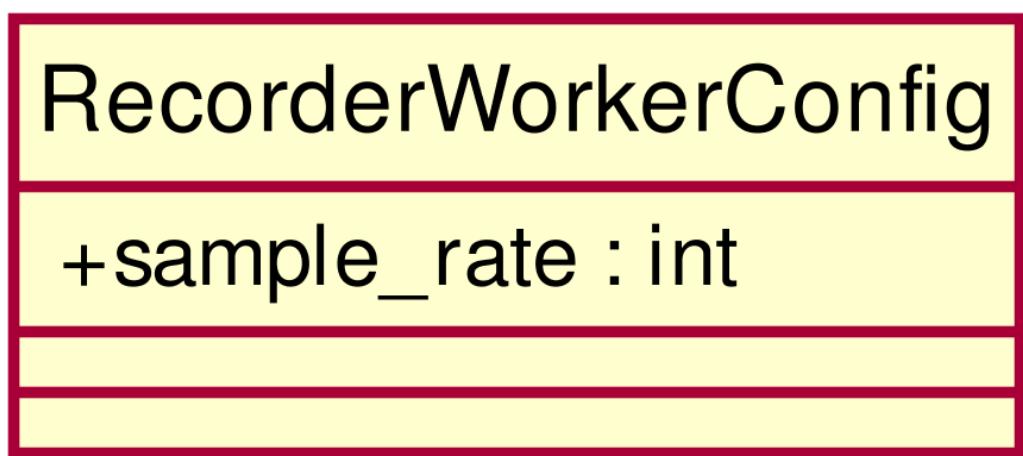
- IN Recorder
- OUT RecorderWorkerConfig
- OUT RecorderWorkerMsg
- OUT RecorderMsg

- Eventi gestiti:

- RecorderMsg

Messaggio mandato da Recorder a RecorderWorker per comunicare l'operazione da eseguire in background.

#### 6.16.1.5 RecorderWorkerConfig

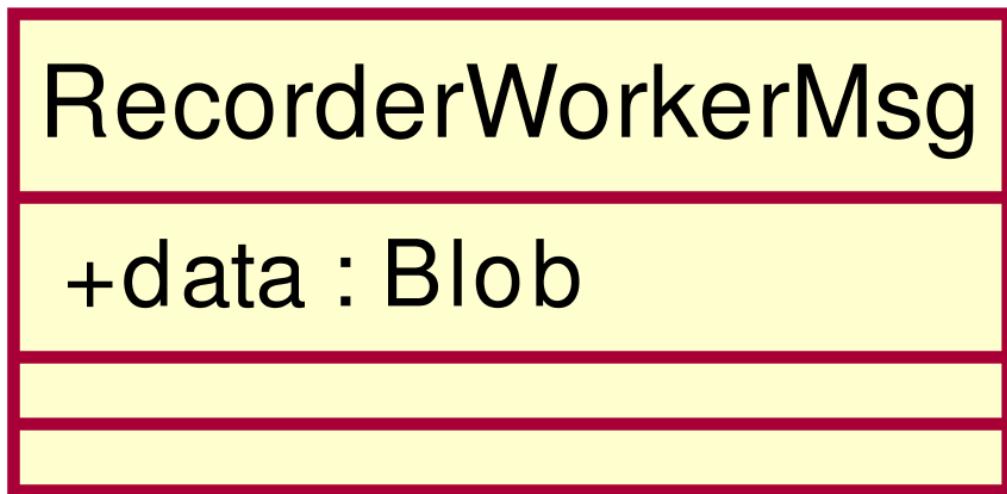


**Figura 166:** Client::Recorder::RecorderWorkerConfig

- Nome: RecorderWorkerConfig;
- Tipo: Class;

- **Descrizione:** questa classe contiene tutti i parametri relativi alla configurazione di un RecorderWorker;
- **Utilizzo:** fornisce al RecorderWorker un meccanismo per organizzare le informazioni che esso vuole passare a Recorder;
- **Attributi:**
  - + sample\_rate: int  
Attributo contenente il valore definito per il sample rate della registrazione in Hz;
- **Relazioni con le altre classi:**
  - IN RecorderWorker

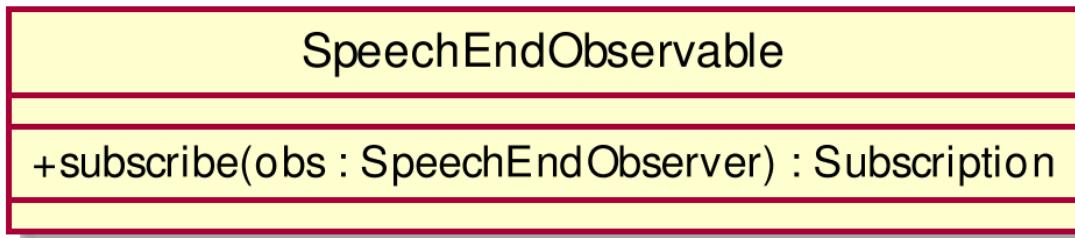
#### 6.16.1.6 RecorderWorkerMsg



**Figura 167:** Client::Recorder::RecorderWorkerMsg

- **Nome:** RecorderWorkerMsg;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di rappresentare un messaggio che viene mandato dal RecorderWorker al Recorder;
- **Utilizzo:** fornisce al RecorderWorker un meccanismo per organizzare le informazioni che esso vuole passare a Recorder;
- **Attributi:**
  - + data: Blob  
Attributo contenente il file audio in formato WAV;
- **Relazioni con le altre classi:**
  - IN RecorderWorker
  - IN Recorder

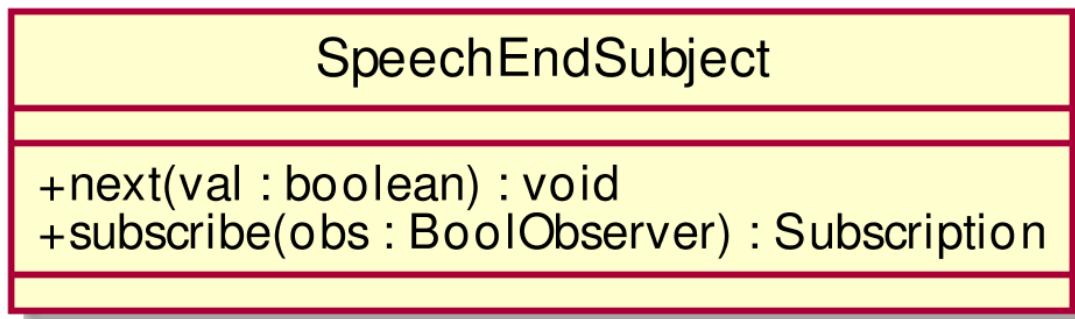
### 6.16.1.7 SpeechEndObservable



**Figura 168:** Client::Recorder::SpeechEndObservable

- **Nome:** SpeechEndObservable;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** classe che rappresenta un Observable che notifica gli observer interessati quando l'ospite ha finito di parlare;
- **Utilizzo:** fornisce il meccanismo che permette agli observer di iscriversi per essere notificati quando l'ospite finisce di parlare. Viene creata a partire dal SpeechEndSubject, per evitare di dover condividere quest'ultimo;
- **Metodi:**
  - + subscribe(obs : SpeechEndObserver) : Subscription  
Metodo che permette di iscrivere un Observer all'Observable;  
Parametri:  
\* obs: SpeechEndObserver  
Parametro che rappresenta l'observer che si vuole iscrivere;
- **Relazioni con le altre classi:**
  - OUT LogicObserver

### 6.16.1.8 SpeechEndSubject



**Figura 169:** Client::Recorder::SpeechEndSubject

- **Nome:** SpeechEndSubject;
- **Tipo:** Class;

- **Descrizione:** questa classe si occupa di notificare l'observer collegato che l'utente ha finito di parlare;

- **Utilizzo:** fornisce un meccanismo che permette l'invio del file audio contenente il messaggio dell'utente una volta che quest'ultimo ha terminato di parlare. L'observer collegato è LogicObserver;

- **Padre:** Subject;

- **Metodi:**

+ next(val: boolean): void

Questo metodo permette di notificare il LogicObserver;

Parametri:

\* val: boolean

Parametro contenente il valore con il quale notificare il LogicObserver;

+ subscribe(obs: BoolObserver): Subscription

Questo metodo permette di iscrivere il LogicoObserver;

Parametri:

\* obs: BoolObserver

Parametro contenente il valore con il quale il LogicObserver dev'essere iscritto;

## 6.17 Client::TTS

Package contenente le componenti che realizzano il text to speech. Vengono offerte funzionalità che permettono:

- la reazione a dei dati arrivati come risposta dal Back-end;
- la riproduzione audio del testo fornito come risposta dall'assistente virtuale.

### 6.17.1 Classi

#### 6.17.1.1 Player

Player
<pre>-tts : SpeechSynthesis -subject : BoolSubject -options : TTSCConfig</pre>
<pre>+pause() : void +«Create» createPlayer(conf : TTSCConfig,speech_syntesis : SpeechSyntesis) : Player +isPlaying() : boolean +speak(text : String) : void +cancel() : void +resume() : void +setConfig(conf : TTSCConfig) : void +getVoices() : SpeechSynthesisVoiceArray +getObservable() : BoolObservable</pre>

**Figura 170:** Client::TTS::Player

- **Nome:** Player;

- **Tipo:** Class;

- **Descrizione:** questa classe si occupa di riprodurre la risposta, fornita dal sistema, all'ospite;

- **Utilizzo:** fornisce al client funzionalità di riproduzione del file audio di risposta, da parte del sistema, relativo a ciò che l'ospite comunica. Permette all'ospite di fermare e riavviare la riproduzione audio e di impostare il volume. ;

- **Attributi:**

- **tts:** `SpeechSynthesis`

Attributo contenente uno `SpeechSynthesis` di JavaScript Web Speech API il quale fornisce dei metodi per la gestione del file audio. Per la relativa documentazione, consultare questa pagina <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/SpeechSynthesis>;

- **subject:** `BoolSubject`

Attributo contenente un `BoolSubject`, il quale emette item del tipo:

  - \* `true`: quando l'utente sta parlando;

  - \* `false`: altrimenti.

Questo attributo serve per disattivare il `Recorder` durante la riproduzione del file audio relativo alla risposta, fornita dal sistema;

- **options:** `TTSConfig`

Attributo contenente l'insieme delle opzioni relative alla configurazione del Player;

- **Metodi:**

- + **pause(): void**

Metodo che permette di mettere in pausa la riproduzione dell'audio;

- + <<Create>> **createPlayer(conf: TTSConfig, speech\_syntesis: SpeechSyntesis): Player**

Metodo che si occupa di creare un oggetto di tipo `Player` con una determinata configurazione. Permette di fornire un'oggetto `SpeechSyntesis` al `Player`, effettuandone quindi la dependency injection a costruttore;

Parametri:

  - \* **conf: TTSConfig**

Rappresenta l'audio da utilizzare nella creazione di un `Player`;

  - \* **speech\_syntesis: SpeechSyntesis**

Parametro che rappresenta l'oggetto `SpeechSyntesis` di cui viene effettuata la constructor-based dependency injection;

- + **isPlaying(): boolean**

Metodo che permette di capire se il `Player` sta riproducendo un audio o meno;

- + **speak(text: String): void**

Metodo che fa pronunciare una frase dal `Player`;

Parametri:

  - \* **text: String**

Questo parametro contiene il testo da pronunciare;

- + **cancel(): void**

Metodo che permette di bloccare la riproduzione dell'audio;

- + **resume(): void**

Metodo che permette di riprendere la riproduzione audio dal punto in cui era stata interrotta;

```
+ setConfig(conf: TTSCconfig): void
Metodo che permette di modificare la configurazione;
Parametri:
    * conf: TTSCconfig
        È l'insieme delle opzioni da passare;

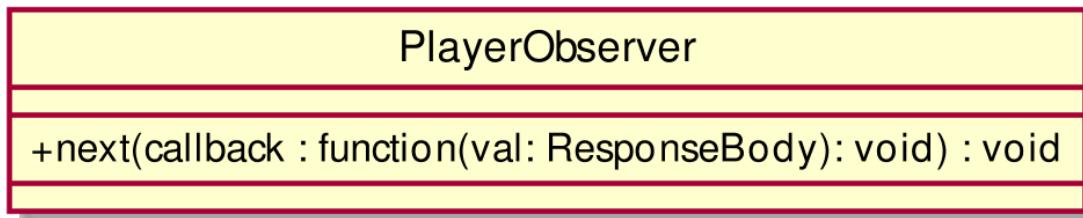
+ getVoices(): SpeechSynthesisVoiceArray
Metodo che restituisce una lista con le voci disponibili nel sistema per la sintesi vocale;

+ getObservable(): BoolObservable
Metodo che ritorna l'Observable relativo all'attributo subject;
```

- Relazioni con le altre classi:

- IN PlayerObserver
- OUT TTSCconfig
- OUT BoolSubject
- OUT BoolObservable

#### 6.17.1.2 PlayerObserver



**Figura 171:** Client::TTS::PlayerObserver

- **Nome:** PlayerObserver;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe si occupa di inviare l'audio contenente la risposta fornita dal sistema al Player. È la classe che funziona da Observer;
- **Utilizzo:** fornisce un meccanismo per l'invio dell'audio relativo alla risposta fornita dal sistema;
- **Padre:** ObserverAdapter;
- **Metodi:**

```
+ next(callback: function(val: ResponseBody): void): void
Questo metodo, all'arrivo della notifica dal DataArrivedSubject, permette di passare al PlayerObserver un'operazione da eseguire;
Parametri:
```

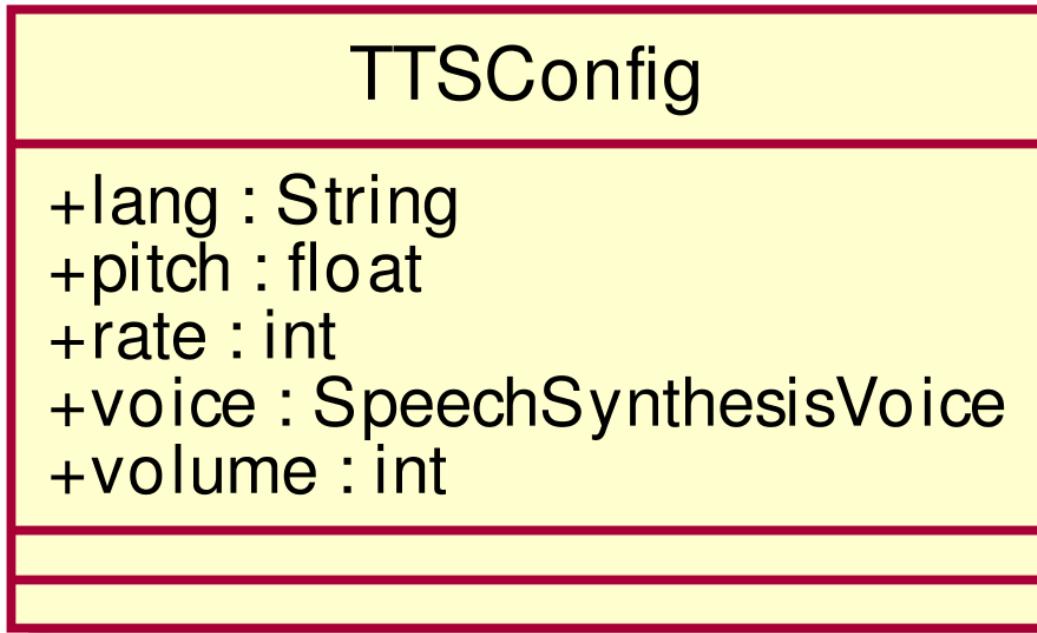
```
* callback: function(val: ResponseBody): void
Parametro contenente la funzione di callback da eseguire all'arrivo dei dati;
```

- Relazioni con le altre classi:

- IN DataArrivedObservable

- OUT Player

#### 6.17.1.3 TTSCConfig



**Figura 172:** Client::TTS::TTSCConfig

- **Nome:** TTSCConfig;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe contiene tutti i parametri relativi alla configurazione di un Player;
- **Utilizzo:** fornisce al Player un meccanismo per gestire i parametri relativi alla configurazione per la riproduzione di un file audio. Per la relativa documentazione, consultare la pagina <https://developer.mozilla.org/it/docs/Web/API/SpeechSynthesisUtterance>;
- **Attributi:**

`+ lang: String`  
 Attributo contenente la lingua dell'audio che deve essere pronunciato dal Player;

`+ pitch: float`  
 Attributo contenente il valore del pitch (intonazione) del file da riprodurre;

`+ rate: int`  
 Attributo contenente la velocità alla quale il file audio deve essere pronunciato;

`+ voice: SpeechSynthesisVoice`  
 Attributo contenente la voce con la quale il file audio deve essere pronunciato;

`+ volume: int`  
 Attributo contenente il volume al quale il file audio deve essere pronunciato;

- **Relazioni con le altre classi:**

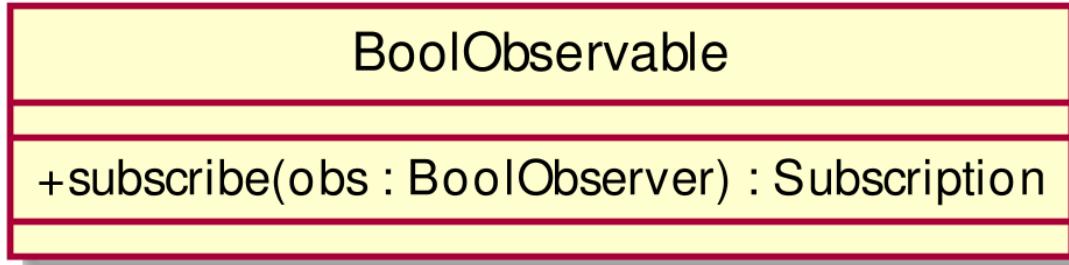
- IN Player

## 6.18 Client::Utility

Package contenente classi e interfacce, dallo scopo generico, utili ad altri package del client.

### 6.18.1 Classi

#### 6.18.1.1 BoolObservable

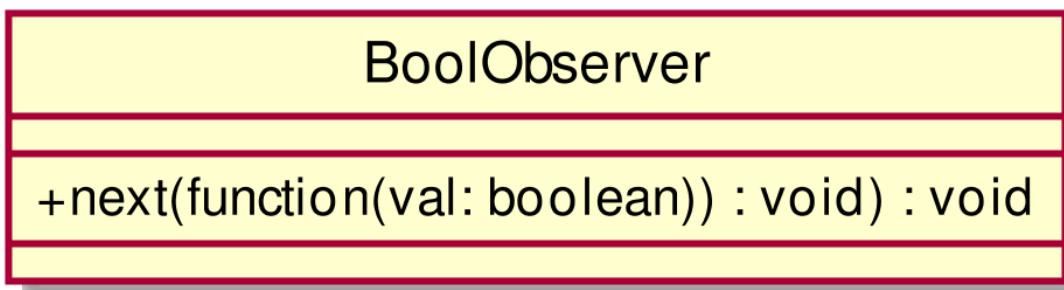


**Figura 173:** Client::Utility::BoolObservable

- **Nome:** BoolObservable;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe eredita dalla classe Observable, cambiando il tipo degli eventi;
- **Utilizzo:** fornisce i meccanismi necessari al passaggio di valori di tipo boolean ad un Observer interessato;
- **Metodi:**
  - + subscribe(obs: BoolObserver): Subscription  
Ridefinizione del metodo, che permette l'iscrizione di Observer che accettano dati di tipo boolean;  
Parametri:  
\* obs: BoolObserver  
OsservatoreBool;
- **Relazioni con le altre classi:**
  - IN Player
  - OUT BoolObserver

#### 6.18.1.2 BoolObserver

- **Nome:** BoolObserver;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe ridefinisce il metodo next, facendo in modo che accetti valori di tipo boolean;
- **Utilizzo:** fornisce un meccanismo per eseguire una funzione all'arrivo di una notifica dal BoolObservable;
- **Metodi:**

**Figura 174:** Client::Utility::BoolObserver

```
+ next(function(val: boolean)): void
```

Questo metodo, all'arrivo della notifica dal BoolObservable, permette di passare al BoolObserver un'operazione da eseguire;  
Parametri:

```
* function(val: boolean): void
```

Parametro contenente la funzione da eseguire. ;

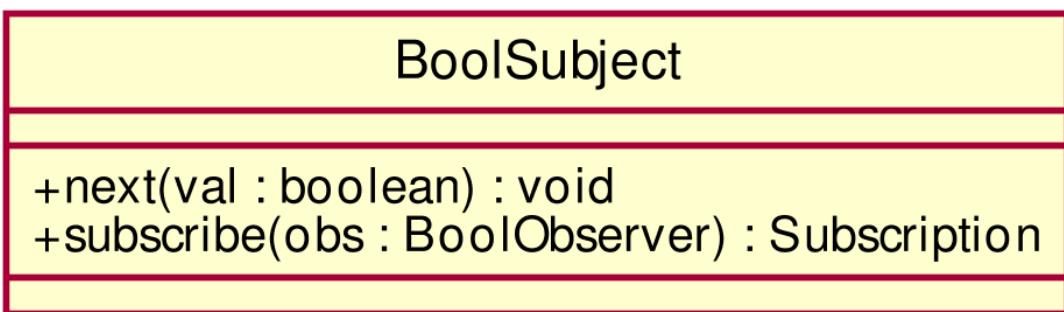
- Relazioni con le altre classi:

- IN [Recorder](#)

- IN [BoolObservable](#)

- IN [BoolSubject](#)

#### 6.18.1.3 BoolSubject

**Figura 175:** Client::Utility::BoolSubject

- **Nome:** BoolSubject;

- **Tipo:** Class;

- **Descrizione:** classe che eredita da Subject, che fa uso di valori boolean;

- **Utilizzo:** viene utilizzata nella stessa maniera di Subject, con valori di tipo boolean;

- **Metodi:**

- + next(val: boolean): void

Questo metodo permette di notificare il BoolSubject;

Parametri:

\* val: boolean  
Parametro contenente il valore con il quale notificare il BoolSubject;

+ subscribe(obs: BoolObserver): Subscription  
Questo metodo permette di iscrivere il BoolObserver;  
Parametri:

\* obs: BoolObserver  
Parametro contenente il valore con il quale iscrivere il BoolObserver;

- Relazioni con le altre classi:

- IN Player
- OUT BoolObserver

## 6.19 RxJS

Libreria esterna

### 6.19.1 Classi

#### 6.19.1.1 Observable

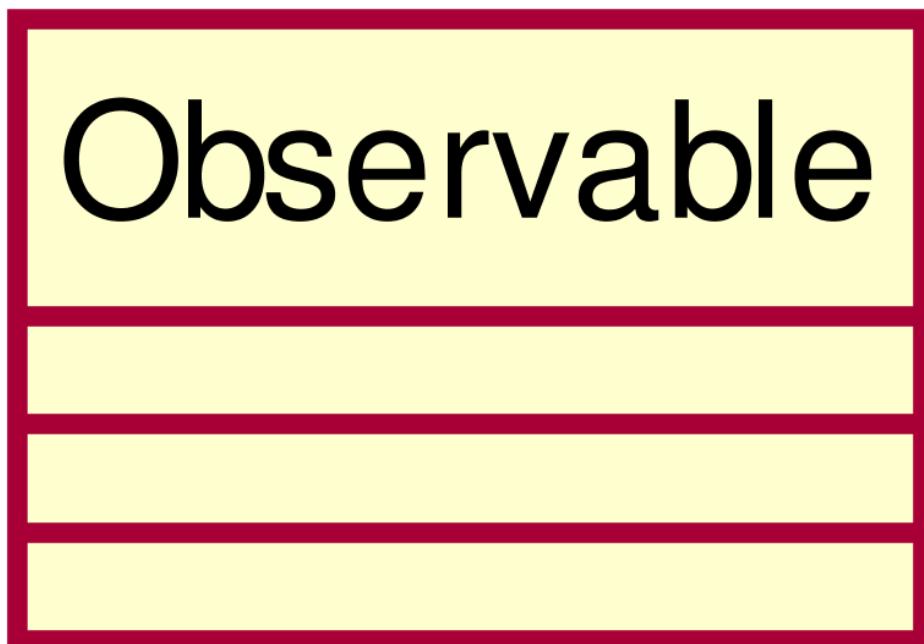


Figura 176: RxJS::Observable

- Nome: Observable;
- Tipo: Class;

- **Descrizione:** observable di RxJs;
- **Utilizzo:** ;
- **Figli:** UserObservable, ConversationObservable, GuestObservable, TaskObservable, RuleObservable, AgentObservable, ErrorObservable, MemberObservable;

#### 6.19.1.2 Observer

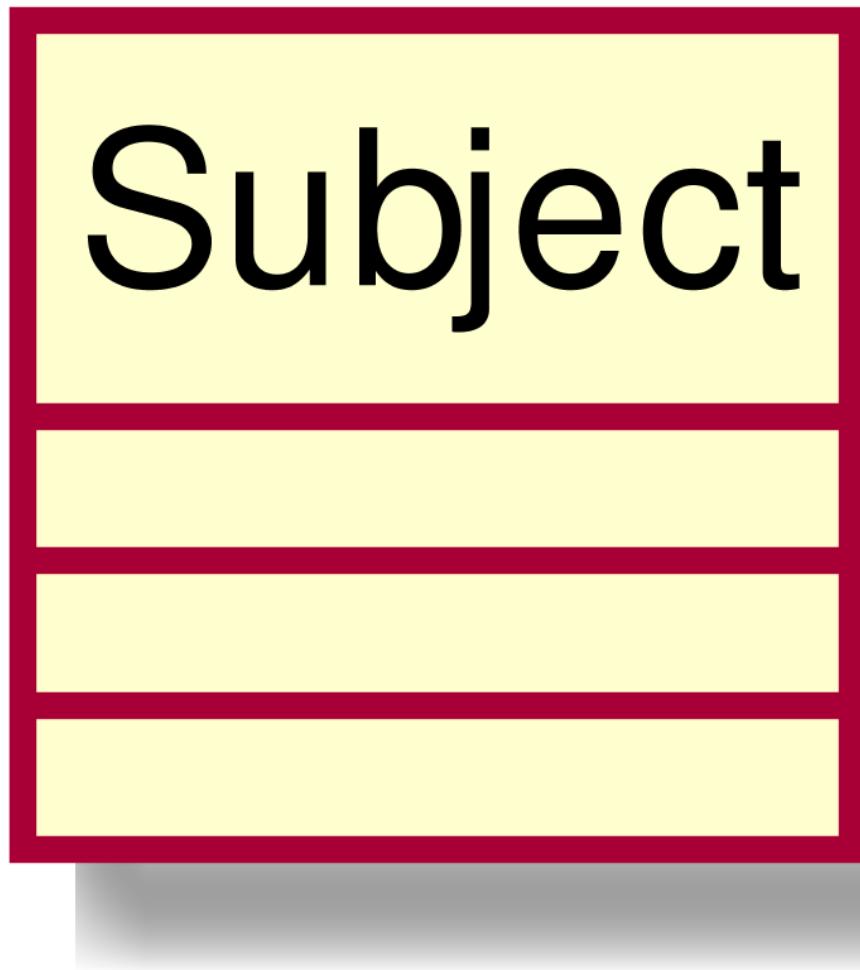


Figura 177: RxJS::Observer

- **Nome:** Observer;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** observer di RxJS;
- **Utilizzo:** ;
- **Figlio:** ObserverAdapter;

#### 6.19.1.3 Subject

- **Nome:** Subject;



**Figura 178:** RxJS::Subject

- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** rxJS5;
- **Utilizzo:** ;
- **Figli:** SpeechEndSubject, DataArrivedSubject;

## 6.20 Slack

Package contenente tutte le classi che fanno parte dell'SDK per Node.js di Slack.



**Figura 179:** Slack::WebClient

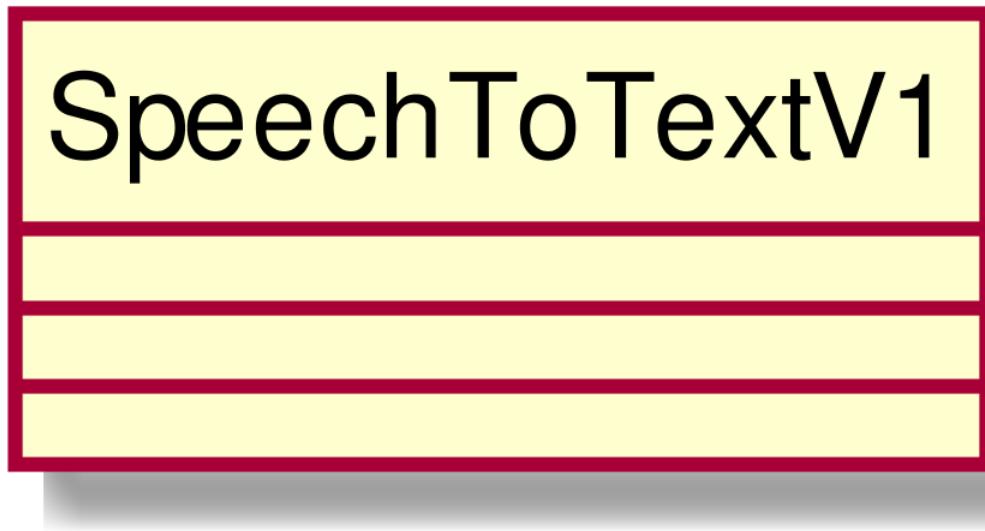
#### 6.20.1 Classi

##### 6.20.1.1 WebClient

- **Nome:** WebClient;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** questa classe rappresenta il modulo node.js che si occupa di comunicare con le API Web di Slack;
- **Utilizzo:** fornisce i metodi necessari ad usufruire delle funzionalità offerte dalle API Web di slack. Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla documentazione di slack (<https://api.slack.com/>);

#### 6.21 WatsonDeveloperCloud

SDK node.js per l'accesso ai servizi cloud IBM Watson.



**Figura 180:** WatsonDeveloperCloud::SpeechToTextV1

### 6.21.1 Classi

#### 6.21.1.1 SpeechToTextV1

- **Nome:** SpeechToTextV1;
- **Tipo:** Class;
- **Descrizione:** classe che rappresenta il modulo node.js che permette l'utilizzo del servizio di STT di IBM;
- **Utilizzo:** viene utilizzata per accedere al servizio STT fornito da IBM. Permette di interrogare tale servizio utilizzando dei callback oppure utilizzando gli streams di node.js. Per ulteriori informazioni, consultare la seguente pagina: <https://github.com/watson-developer-cloud/node-sdk#speech-to-text>;

## 7 Tracciamento

### 7.1 Tracciamento Classi-Requisiti

Classe	Requisiti
Back-end::APIGateway::VocalAPI	RFO1
Back-end::Notifications::Action	RFO13 RFO13.1 RFD13.2
Back-end::Notifications::Attachment	RFO13 RFO13.1 RFD13.2
Back-end::Notifications::- NotificationChannel	RFO13 RFO13.1 RFD13.2
Back-end::Notifications::- NotificationMessage	RFO13 RFO13.1 RFD13.2
Back-end::Notifications::Purpose	RFO13 RFO13.1 RFD13.2
Back-end::Notifications::Topic	RFO13 RFO13.1 RFD13.2
Back-end::Rules::Task	RFO2.1 RFO2.1.1 RFO2.1.1.1 RFO2.1.1.2 RFO2.1.1.3 RFD2.1.1.4 RFD2.1.1.4.1 RFO2.1.1.5 RFO2.1.2 RFD2.1.3 RFD2.1.3.1 RFD2.1.3.2 RFD2.1.3.2.1 RFD2.1.3.2.2 RFD2.1.3.3 RFD2.1.3.4 RFD2.1.3.5 RFD2.1.3.5.1 RFD2.1.3.5.2 RFD2.1.3.6
Back-end::Users::- <<interface>> UsersDAO	RFO2.2 RFO2.2.1
Back-end::Users::SRUser	RFO1 RFO1.1.2 RFO1.1.2.1 RFF1.1.2.2 RFO2

Classe	Requisiti
Back-end::Users::User	RFO1 RFO1.1.2 RFO1.1.2.1 RFF1.1.2.2 RFF1.2
Back-end::Users::UserService	RFD9 RFD9.1 RFD9.1.1 RFD9.1.1.1 RFF9.1.1.2 RFD9.1.3
Back-end::Users::VocalLoginModule	RFO1 RFO1.1.2 RFO1.1.2.1
Client::ApplicationManager::- ApplicationPackage	RVO9
Client::Logic::LogicObserver	RFO1 RFO1.1 RFO1.1.1 RFO1.1.1.1 RFO1.1.1.2 RFO1.1.2 RFO1.1.2.1 RFF1.1.2.2 RFO1.1.3 RFO2 RFO2.1 RFO2.1.1 RFO2.1.1.1 RFO2.1.1.2 RFO2.1.1.3 RFO2.1.1.3.1 RFO2.1.1.3.2 RFO2.1.1.3.3 RFD2.1.1.4 RFD2.1.1.4.1 RFO2.1.1.5 RFO2.1.2 RFO2.1.2.1 RFD2.1.3 RFD2.1.3.1 RFD2.1.3.2 RFD2.1.3.2.1 RFD2.1.3.2.2 RFD2.1.3.3 RFD2.1.3.4 RFD2.1.3.5 RFD2.1.3.5.1 RFD2.1.3.5.2 RFD2.1.3.5.3 RFD2.1.3.5.4 RFD2.1.3.6
Client::Recorder::Recorder	RFO3

Classe	Requisiti
	RFO3.1 RFD3.2 RFD3.2.1 RFD3.2.2 RFD3.2.3 RFD3.2.3.1

**Tabella 1:** Tracciamento Classi-Requisiti

## 7.2 Tracciamento Requisiti-Classi

Requisito	Classi
RFO1	Back-end::APIGateway::VocalAPI Back-end::Users::SRUser Back-end::Users::User Back-end::Users::VocalLoginModule Client::Logic::LogicObserver
RFO1.1	Client::Logic::LogicObserver
RFO1.1.1	Client::Logic::LogicObserver
RFO1.1.1.1	Client::Logic::LogicObserver
RFO1.1.1.2	Client::Logic::LogicObserver
RFO1.1.2	Back-end::Users::SRUser Back-end::Users::User Back-end::Users::VocalLoginModule Client::Logic::LogicObserver
RFO1.1.2.1	Back-end::Users::SRUser Back-end::Users::User Back-end::Users::VocalLoginModule Client::Logic::LogicObserver
RFF1.1.2.2	Back-end::Users::SRUser Back-end::Users::User Client::Logic::LogicObserver
RFO1.1.3	Client::Logic::LogicObserver
RFF1.2	Back-end::Users::User
RFO2	Back-end::Users::SRUser Client::Logic::LogicObserver
RFO2.1	Back-end::Rules::Task Client::Logic::LogicObserver
RFO2.1.1	Back-end::Rules::Task Client::Logic::LogicObserver
RFO2.1.1.1	Back-end::Rules::Task Client::Logic::LogicObserver
RFO2.1.1.1.1	Client::Logic::LogicObserver
RFO2.1.1.2	Back-end::Rules::Task Client::Logic::LogicObserver
RFO2.1.1.3	Back-end::Rules::Task Client::Logic::LogicObserver
RFO2.1.1.3.1	Client::Logic::LogicObserver
RFO2.1.1.3.2	Client::Logic::LogicObserver
RFO2.1.1.3.3	Client::Logic::LogicObserver
RFD2.1.1.4	Back-end::Rules::Task Client::Logic::LogicObserver
RFD2.1.1.4.1	Back-end::Rules::Task Client::Logic::LogicObserver
RFO2.1.1.5	Back-end::Rules::Task Client::Logic::LogicObserver
RFO2.1.2	Back-end::Rules::Task Client::Logic::LogicObserver
RFO2.1.2.1	Client::Logic::LogicObserver
RFD2.1.3	Back-end::Rules::Task Client::Logic::LogicObserver
RFD2.1.3.1	Back-end::Rules::Task Client::Logic::LogicObserver

Requisito	Classi
RFD2.1.3.2	Back-end::Rules::Task Client::Logic::LogicObserver
RFD2.1.3.2.1	Back-end::Rules::Task Client::Logic::LogicObserver
RFD2.1.3.2.2	Back-end::Rules::Task Client::Logic::LogicObserver
RFD2.1.3.3	Back-end::Rules::Task Client::Logic::LogicObserver
RFD2.1.3.4	Back-end::Rules::Task Client::Logic::LogicObserver
RFD2.1.3.5	Back-end::Rules::Task Client::Logic::LogicObserver
RFD2.1.3.5.1	Back-end::Rules::Task Client::Logic::LogicObserver
RFD2.1.3.5.2	Back-end::Rules::Task Client::Logic::LogicObserver
RFD2.1.3.5.3	Client::Logic::LogicObserver
RFD2.1.3.5.4	Client::Logic::LogicObserver
RFD2.1.3.6	Back-end::Rules::Task Client::Logic::LogicObserver
RFO2.2	Back-end::Users::- <<interface>> UsersDAO
RFO2.2.1	Back-end::Users::- <<interface>> UsersDAO
RFO3	Client::Recorder::Recorder
RFO3.1	Client::Recorder::Recorder
RFD3.2	Client::Recorder::Recorder
RFD3.2.1	Client::Recorder::Recorder
RFD3.2.2	Client::Recorder::Recorder
RFD3.2.3	Client::Recorder::Recorder
RFD3.2.3.1	Client::Recorder::Recorder
RFD9	Back-end::Users::UserService
RFD9.1	Back-end::Users::UserService
RFD9.1.1	Back-end::Users::UserService
RFD9.1.1.1	Back-end::Users::UserService
RFF9.1.1.2	Back-end::Users::UserService
RFD9.1.3	Back-end::Users::UserService
RFO13	Back-end::Notifications::Action Back-end::Notifications::Attachment Back-end::Notifications::- NotificationChannel Back-end::Notifications::- NotificationMessage Back-end::Notifications::Purpose Back-end::Notifications::Topic
RFO13.1	Back-end::Notifications::Action Back-end::Notifications::Attachment Back-end::Notifications::- NotificationChannel Back-end::Notifications::- NotificationMessage Back-end::Notifications::Purpose Back-end::Notifications::Topic
RFD13.2	Back-end::Notifications::Action

Requisito	Classi
	Back-end::Notifications::Attachment Back-end::Notifications::- NotificationChannel Back-end::Notifications::- NotificationMessage Back-end::Notifications::Purpose Back-end::Notifications::Topic
RVO9	Client::ApplicationManager::- ApplicationPackage

**Tabella 2:** Tracciamento Requisiti-Classi

### 7.3 Tracciamento Componenti-Requisiti

Componente	Requisiti
Back-end	RFO1 RFO1.1.2 RFO1.1.2.1 RFF1.1.2.2 RFF1.2 RFO2 RFO2.1 RFO2.1.1 RFO2.1.1.1 RFO2.1.1.2 RFO2.1.1.3 RFD2.1.1.4 RFD2.1.1.4.1 RFO2.1.1.5 RFO2.1.2 RFD2.1.3 RFD2.1.3.1 RFD2.1.3.2 RFD2.1.3.2.1 RFD2.1.3.2.2 RFD2.1.3.3 RFD2.1.3.4 RFD2.1.3.5 RFD2.1.3.5.1 RFD2.1.3.5.2 RFD2.1.3.6 RFO2.2 RFO2.2.1 RFD9 RFD9.1 RFD9.1.1 RFD9.1.1.1 RFF9.1.1.2 RFD9.1.3 RFO13 RFO13.1 RFD13.2
Back-end::APIGateway	RFO1
Back-end::Notifications	RFO13 RFO13.1 RFD13.2
Back-end::Rules	RFO2.1 RFO2.1.1 RFO2.1.1.1 RFO2.1.1.2 RFO2.1.1.3 RFD2.1.1.4 RFD2.1.1.4.1 RFO2.1.1.5 RFO2.1.2 RFD2.1.3 RFD2.1.3.1

Componente	Requisiti
	RFD2.1.3.2 RFD2.1.3.2.1 RFD2.1.3.2.2 RFD2.1.3.3 RFD2.1.3.4 RFD2.1.3.5 RFD2.1.3.5.1 RFD2.1.3.5.2 RFD2.1.3.6
Back-end::Users	RFO1 RFO1.1.2 RFO1.1.2.1 RFF1.1.2.2 RFF1.2 RFO2 RFO2.2 RFO2.2.1 RFD9 RFD9.1 RFD9.1.1 RFD9.1.1.1 RFF9.1.1.2 RFD9.1.3
Client	RFO1 RFO1.1 RFO1.1.1 RFO1.1.1.1 RFO1.1.1.2 RFO1.1.2 RFO1.1.2.1 RFF1.1.2.2 RFO1.1.3 RFO2 RFO2.1 RFO2.1.1 RFO2.1.1.1 RFO2.1.1.1.1 RFO2.1.1.2 RFO2.1.1.3 RFO2.1.1.3.1 RFO2.1.1.3.2 RFO2.1.1.3.3 RFD2.1.1.4 RFD2.1.1.4.1 RFO2.1.1.5 RFO2.1.2 RFO2.1.2.1 RFD2.1.3 RFD2.1.3.1 RFD2.1.3.2 RFD2.1.3.2.1 RFD2.1.3.2.2 RFD2.1.3.3 RFD2.1.3.4

Componente	Requisiti
	RFD2.1.3.5 RFD2.1.3.5.1 RFD2.1.3.5.2 RFD2.1.3.5.3 RFD2.1.3.5.4 RFD2.1.3.6 RFO3 RFO3.1 RFD3.2 RFD3.2.1 RFD3.2.2 RFD3.2.3 RFD3.2.3.1 RVO9
Client::ApplicationManager	RVO9
Client::Logic	RFO1 RFO1.1 RFO1.1.1 RFO1.1.1.1 RFO1.1.1.2 RFO1.1.2 RFO1.1.2.1 RFF1.1.2.2 RFO1.1.3 RFO2 RFO2.1 RFO2.1.1 RFO2.1.1.1 RFO2.1.1.1.1 RFO2.1.1.2 RFO2.1.1.3 RFO2.1.1.3.1 RFO2.1.1.3.2 RFO2.1.1.3.3 RFD2.1.1.4 RFD2.1.1.4.1 RFO2.1.1.5 RFO2.1.2 RFO2.1.2.1 RFD2.1.3 RFD2.1.3.1 RFD2.1.3.2 RFD2.1.3.2.1 RFD2.1.3.2.2 RFD2.1.3.3 RFD2.1.3.4 RFD2.1.3.5 RFD2.1.3.5.1 RFD2.1.3.5.2 RFD2.1.3.5.3 RFD2.1.3.5.4 RFD2.1.3.6
Client::Recorder	RFO3 RFO3.1

Componente	Requisiti
	RFD3.2
	RFD3.2.1
	RFD3.2.2
	RFD3.2.3
	RFD3.2.3.1

**Tabella 3:** Tracciamento Componenti-Requisiti

## 7.4 Tracciamento Requisiti-Componenti

Requisito	Componenti
RFO1	Back-end Back-end::APIGateway Back-end::Users Client Client::Logic
RFO1.1	Client Client::Logic
RFO1.1.1	Client Client::Logic
RFO1.1.1.1	Client Client::Logic
RFO1.1.2	Client Client::Logic
RFO1.1.2.2	Back-end Back-end::Users Client Client::Logic
RFF1.1.2.2	Back-end Back-end::Users Client Client::Logic
RFO1.1.3	Client Client::Logic
RFF1.2	Back-end Back-end::Users
RFO2	Back-end Back-end::Users Client Client::Logic
RFO2.1	Back-end Back-end::Rules Client Client::Logic
RFO2.1.1	Back-end Back-end::Rules Client Client::Logic
RFO2.1.1.1	Client Client::Logic
RFO2.1.1.2	Back-end Back-end::Rules Client Client::Logic
RFO2.1.1.3	Back-end

Requisito	Componenti
	Back-end::Rules Client Client::Logic
RFO2.1.1.3.1	Client Client::Logic
RFO2.1.1.3.2	Client Client::Logic
RFO2.1.1.3.3	Client Client::Logic
RFD2.1.1.4	Back-end Back-end::Rules Client Client::Logic
RFD2.1.1.4.1	Back-end Back-end::Rules Client Client::Logic
RFO2.1.1.5	Back-end Back-end::Rules Client Client::Logic
RFO2.1.2	Back-end Back-end::Rules Client Client::Logic
RFO2.1.2.1	Client Client::Logic
RFD2.1.3	Back-end Back-end::Rules Client Client::Logic
RFD2.1.3.1	Back-end Back-end::Rules Client Client::Logic
RFD2.1.3.2	Back-end Back-end::Rules Client Client::Logic
RFD2.1.3.2.1	Back-end Back-end::Rules Client Client::Logic
RFD2.1.3.2.2	Back-end Back-end::Rules Client Client::Logic
RFD2.1.3.3	Back-end Back-end::Rules Client Client::Logic
RFD2.1.3.4	Back-end Back-end::Rules Client

Requisito	Componenti
	Client::Logic
RFD2.1.3.5	Back-end Back-end::Rules Client Client::Logic
RFD2.1.3.5.1	Back-end Back-end::Rules Client Client::Logic
RFD2.1.3.5.2	Back-end Back-end::Rules Client Client::Logic
RFD2.1.3.5.3	Client Client::Logic
RFD2.1.3.5.4	Client Client::Logic
RFD2.1.3.6	Back-end Back-end::Rules Client Client::Logic
RFO2.2	Back-end Back-end::Users
RFO2.2.1	Back-end Back-end::Users
RFO3	Client Client::Recorder
RFO3.1	Client Client::Recorder
RFD3.2	Client Client::Recorder
RFD3.2.1	Client Client::Recorder
RFD3.2.2	Client Client::Recorder
RFD3.2.3	Client Client::Recorder
RFD3.2.3.1	Client Client::Recorder
RFD9	Back-end Back-end::Users
RFD9.1	Back-end Back-end::Users
RFD9.1.1	Back-end Back-end::Users
RFD9.1.1.1	Back-end Back-end::Users
RFF9.1.1.2	Back-end Back-end::Users
RFD9.1.3	Back-end Back-end::Users
RFO13	Back-end Back-end::Notifications
RFO13.1	Back-end

Requisito	Componenti
	Back-end::Notifications
RFD13.2	Back-end Back-end::Notifications
RVO9	Client Client::ApplicationManager

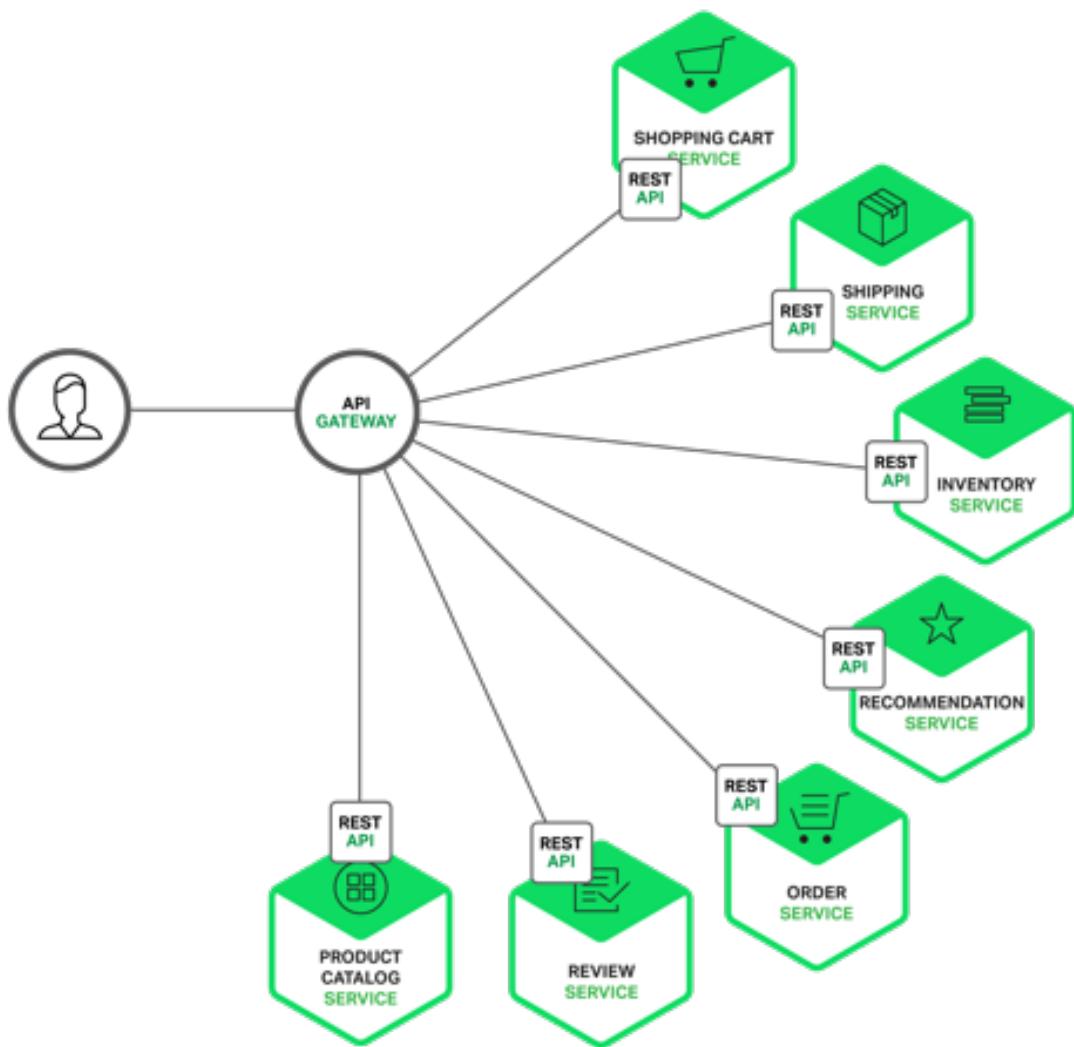
**Tabella 4:** Tracciamento Requisiti-Componenti

## A Design Patterns

### A.1 Architetturali

#### A.1.1 Architettura a microservizi

- **Scopo:** l'architettura a microservizi è un approccio allo sviluppo di una singola applicazione come insieme di piccoli servizi, ciascuno dei quali viene eseguito da un proprio processo e comunica con un meccanismo snello, spesso una HTTP API;
- **Vantaggi:**
  - ogni microservizio è relativamente piccolo, quindi più semplice da implementare e da capire per gli sviluppatori;
  - ogni microservizio è indipendente dagli altri; è quindi possibile distribuire nuove versioni più frequentemente e isolare i possibili errori.
- **Svantaggi:**
  - l'architettura risulta maggiormente complessa perché risulta essere un sistema distribuito;
  - la gestione di più microservizi potrebbe risultare in un carico di lavoro maggiore rispetto ad una sua versione monolitica.



**Figura 181:** Architettura a microservizi

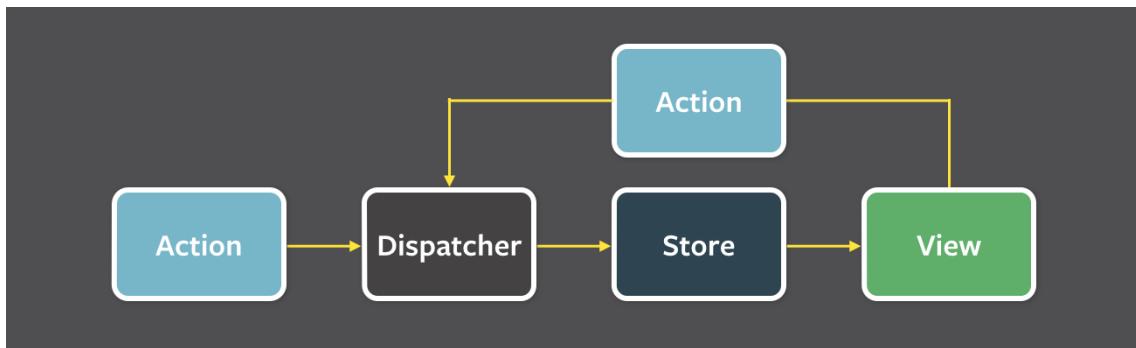
### A.1.2 Architettura event-driven

- **Scopo:** anche se non è un vero e proprio pattern, l'architettura event-driven è un particolare tipo di architettura asincrona per sistemi distribuiti basata sugli eventi;
- **Vantaggi:**
  - per definizione, questo tipo di architettura è particolarmente adatto ad ambienti di tipo asincrono basati sugli eventi, come ad esempio l'interazione con degli utenti in tempo reale;
  - permette un alto disaccoppiamento tra le componenti.
- **Svantaggi:**
  - i sistemi che utilizzano tale architettura sono spesso distribuiti: ciò comporta un maggiore livello di complessità.

### A.1.3 Flux

- **Scopo:** questo pattern permette di gestire il flusso dei dati in un'applicazione, in particolare esso dovrà essere unidirezionale. Come visibile dal diagramma 182, abbiamo il Dispatcher che riceve delle Action, le quali verranno spedite agli Store registrati al Dispatcher. Successivamente, i dati presenti negli Store saranno visualizzati tramite la View. Infine, da quest'ultima potranno essere inviate nuove Action al Dispatcher, riprendendo il flusso appena descritto.
- **Vantaggi:**
  - è totalmente indipendente dal linguaggio di programmazione utilizzato;
  - facilita il riuso delle componenti DOM.
- **Svantaggi:**
  - non ha una buona curva d'apprendimento;
  - scrivere componenti DOM secondo questo pattern è verboso.

Alla pagina <https://github.com/facebook/flux/tree/master/examples/flux-concepts> è disponibile la documentazione ufficiale di questo pattern.



**Figura 182:** Pattern flux

#### A.1.4 Client-side discovery

- **Scopo:** questo pattern, utilizzato in un'architettura a microservizi, permette ad un client la localizzazione dei microservizi interrogando un registro che ne conosce le posizioni.

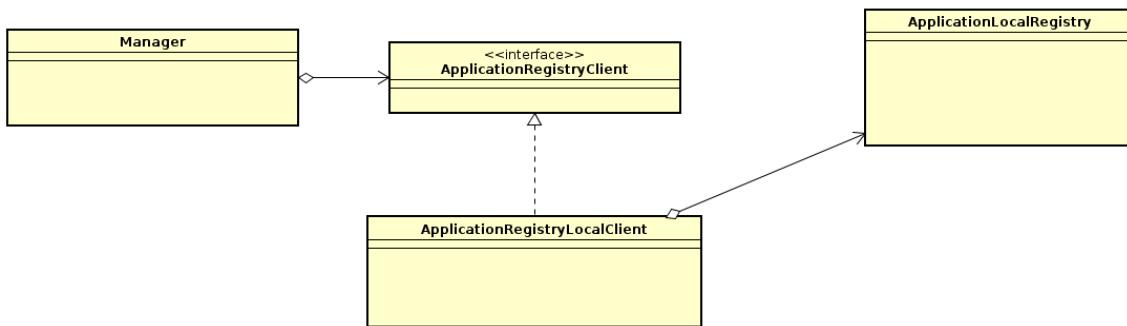
Nel contesto della progettazione dell'architettura per il progetto AtAVi, questo pattern è stato riadattato (vedi figura 183) per uno scopo ben diverso, ovvero quello di ottenere delle applicazioni interrogando un registro che le contiene, tramite un'interfaccia per quest'ultimo. Come appena detto, lo scopo del pattern adottato è ben diverso da quello dell'originale, ma l'organizzazione delle classi del pattern Client-side discovery (vedi figura 184) modella bene la soluzione progettuale per l'ottenimento delle applicazioni;

- **Vantaggi:**

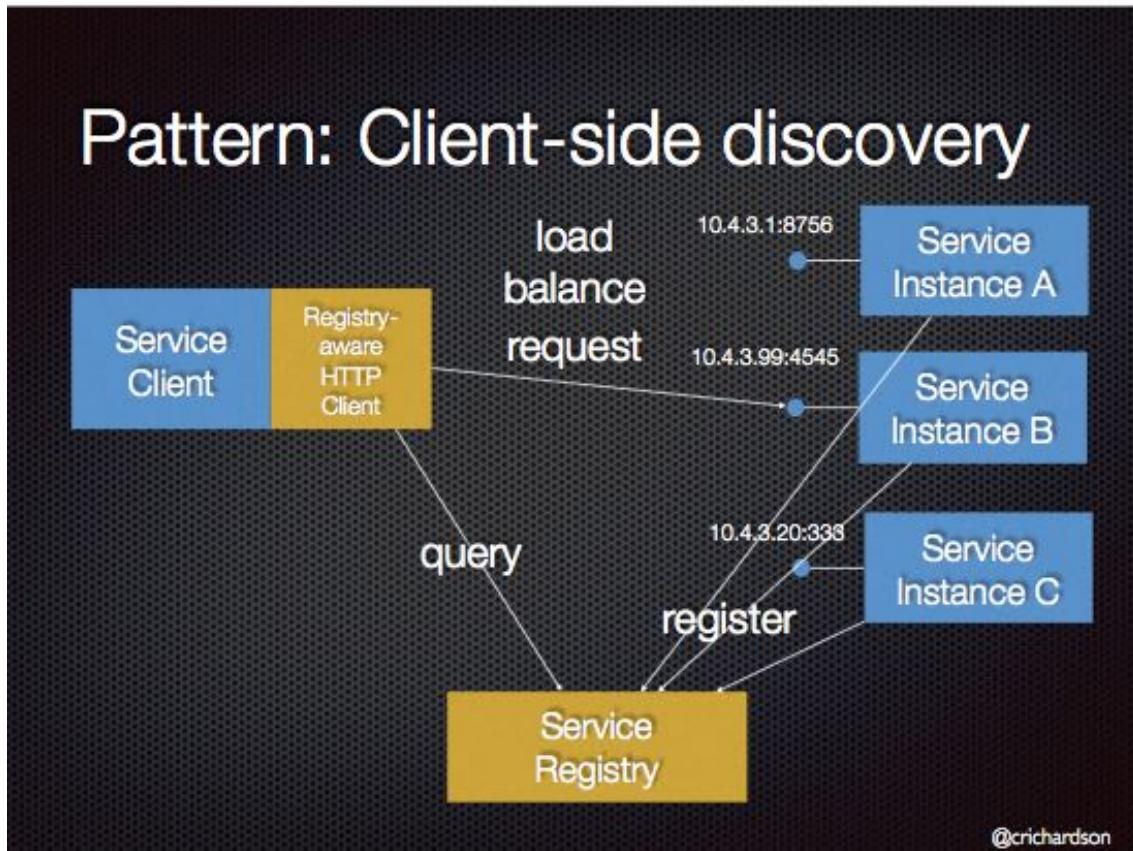
- **Originale:** permette di allocare dinamicamente diverse istanze di diversi servizi;
- **Riadattato:** permette di demandare la ricerca e recupero dell'applicazione a classi appropriate, nel rispetto del single responsibility principle.

- **Svantaggi:**

- **Originale:** crea dipendenze tra il registro e il client;
- **Riadattato:** aggiunge una leggera complessità al sistema.



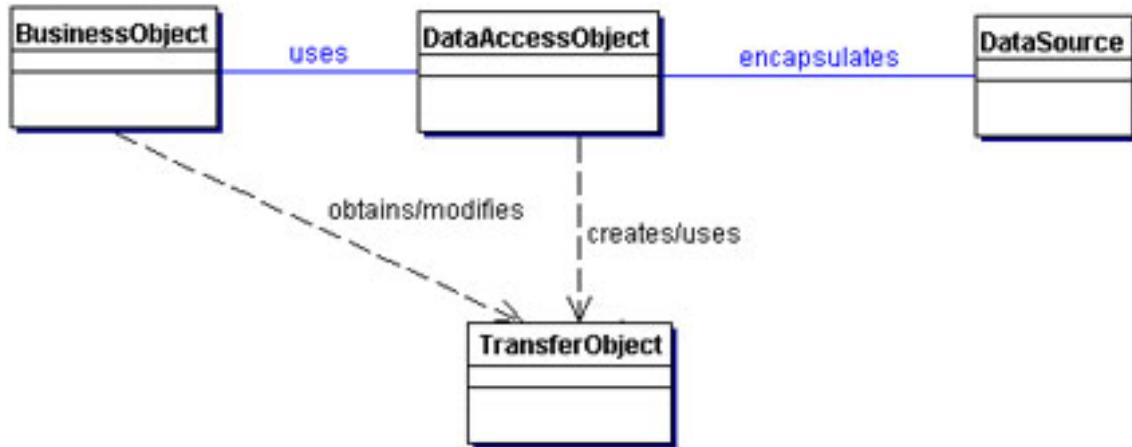
**Figura 183:** Pattern client-side discovery adattato alle esigenze del gruppo



**Figura 184:** Pattern client-side discovery

#### A.1.5 Data Access Object

- **Scopo:** il pattern Data Access Object (DAO) consiste nell'utilizzo di un oggetto che fornisce un'interfaccia astratta per la gestione di una sorgente di dati, o più in generale per la gestione della persistenza.
- **Vantaggi:**
  - separazione tra logica di business e dati;
  - modifiche sul dati non comportano modifiche sul client che utilizza DAO.
- **Svantaggi:**
  - un'interfaccia di questo tipo potrebbe nascondere i costi di accesso ad un database;
  - potrebbero essere necessarie molte più operazioni rispetto all'esecuzione diretta di una query su un database.



**Figura 185:** pattern Data Access Object (DAO)

#### A.1.6 Dependency Injection

- **Scopo:** consiste nella separazione del comportamento di una componente dalla risoluzione delle sue dipendenze.
- **Vantaggi:**
  - la separazione del comportamento dalle dipendenze rende una componente molto più flessibile;
  - rende le singole componenti maggiormente indipendenti permettendo una più facile progettazione dei test di unità.
- **Svantaggi:**
  - eventuali errori legati alla risoluzione delle dipendenze o alla loro implementazione vengono rilevati solamente a runtime;
  - rende più difficile il tracciamento del codice in quanto ne separa la costruzione dal comportamento.

## A.2 Strutturali

### A.2.1 Façade

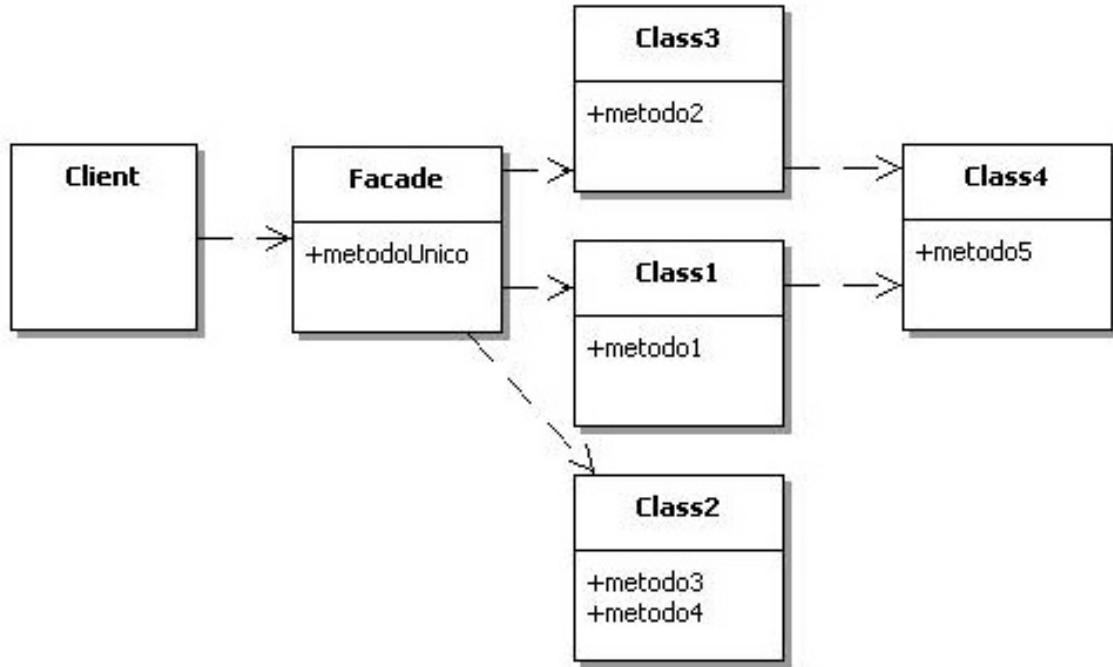
- **Scopo:** indica un oggetto che permette, attraverso un'interfaccia più semplice, l'accesso a sottosistemi che espongono interfacce complesse e molto diverse tra loro, nonché a blocchi di codice complessi.

Nel contesto della progettazione architetturale del progetto AtAVi, questo pattern non è stato usato nella sua forma pura (visibile in figura 186). Facendo però un utilizzo di un API Gateway, il quale nasconde la complessità del back-end al client fornendone anche i meccanismi di utilizzo, si è fatto utilizzo dei concetti che questo pattern rispetta;

- **Vantaggi:**
  - permette di nascondere la complessità di un'operazione: rispetto alla chiamata diretta di un sottoinsieme di classi è possibile chiamare solamente la classe definita come façade semplificando l'operazione;
  - permette di diminuire le dipendenze tra sottosistemi;

- **Svantaggi:**

- i sottosistemi risultano essere collegati al facade: modifiche alla struttura dei sottosistemi comportano una serie di modifiche al facade stesso;



**Figura 186:** pattern Façade

### A.2.2 Adapter

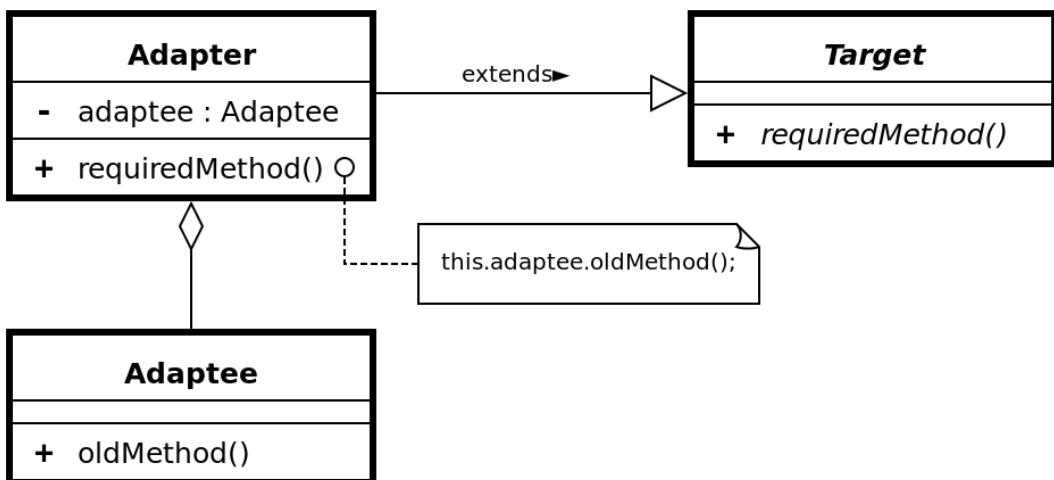
- **Scopo:** questo pattern permette la comunicazione tra due interfacce completamente differenti tramite l'utilizzo di un Adapter.

- **Vantaggi:**

- permette la conversione di una classe esistente in un'altra completamente differente senza modificarne il codice;
- maggiore flessibilità nella progettazione.

- **Svantaggi:**

- aumenta la dimensione del codice;
- a volte per interconnettere due interfacce sono necessari più Adapter.

**Figura 187:** Pattern Adapter

### A.3 Creazionali

#### A.3.1 Module

- **Scopo:** questo pattern ha lo scopo di introdurre il concetto di modularità nei linguaggi di programmazione che non lo possiedono.
- **Vantaggi:**
  - come da definizione, questo pattern permette l'implementazione della modularità in ambienti privi di supporto ad essa.
- **Svantaggi:**
  - la sua implementazione richiede un maggiore carico di lavoro.

## A.4 Comportamentali

### A.4.1 Observer

- **Scopo:** questo pattern, adottato nella variante offerta da ReactiveX, permette la definizione di una o più classi Observer le quali "osservano" una classe Observable e ne gestiscono gli eventi.
- **Vantaggi:**
  - permette la gestione di eventi tramite l'invio di dati ad altre classi in modo efficiente;
  - la definizione di classi Observer non causa modifiche alla classe Observable.
- **Svantaggi:**
  - una cattiva implementazione comporta un aumento della complessità del codice;
  - l'interfaccia Observer deve essere implementata, e ciò comporta ereditarietà.

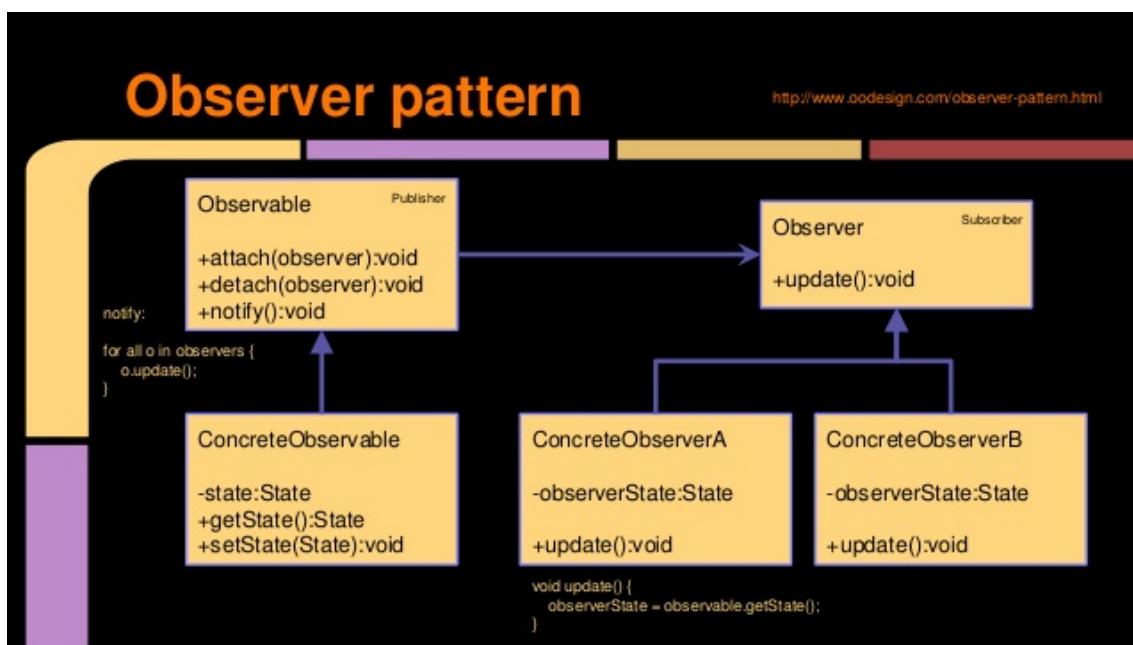


Figura 188: Pattern Observer

## B Tecnologie utilizzate

### B.1 Promise e Observable

JavaScript è un linguaggio single-thread, quindi basato su un singolo thread in esecuzione. Questo significherebbe dover aspettare sempre il termine di un'operazione prima di passare alla successiva, quindi nel caso di operazioni di lunga durata, il flusso dell'elaborazione principale di un'applicazione JavaScript potrebbe "congelarsi".

Per aggirare questo problema, una delle soluzioni più diffuse è quella di passare una callback alla funzione in questione e, anzichè aspettare il compimento dell'operazione, restituisce il controllo al chiamante. Quando l'operazione sarà terminata, la funzione di callback verrà invocata.

L'uso di callback, spesso annidate, rendono il codice di difficile comprensione e di difficile manutenzione. Due possibili soluzioni sono l'uso delle Promise di bluebird e gli Observable di RxJS.

#### B.1.1 Promise e bluebird

Una Promise è un oggetto che rappresenta il risultato pendente di un'operazione asincrona. Ciò permette ai metodi asincroni di restituire valori alla stessa maniera dei metodi sincroni: invece del valore finale, il metodo asincrono restituisce una Promise, ovvero una promessa di ottenere un valore in un momento futuro.

I principali metodi di una Promise sono:

- **then**: ritorna una Promise, in questo modo è possibile concatenare successive chiamate a questo metodo. È composto da due parametri opzionali che corrispondono a due funzioni: `onFulfill` viene richiamata se la Promise ha avuto successo, `onReject` se è stata rigettata.
- **catch**: ritorna una Promise e si occupa di gestire eventuali errori generati nella catena dei `then`.

Si è deciso di utilizzare bluebird in quanto offre i seguenti vantaggi:

- cross-platform: ideale per progetti che prevedono esperienze multipiattaforma;
- compatibile con le specifiche Promise/A+: bluebird può essere usato come rimpiazzo per Promise nativa offrendo un immediato miglioramento delle prestazioni;
- debug facile: gli stack trace sono in cui vengono riportati, quando possibile, gli errori non gestiti sono configurabili.

### B.1.2 Observable e RxJS v5

ReactiveX è un insieme di API per estendere la programmazione asincrona facendo uso di Observable.

In base al linguaggio di programmazione che si vuole utilizzare, vengono fornite differenti librerie specifiche. La scelta quindi ricade su RxJS, ReactiveX library per JavaScript.

Un Observable è una rappresentazione di un qualsiasi insieme di valori durante un qualsiasi periodo di tempo. Viene utilizzata per le implementazioni del pattern Observer. RxJS v5 è ancora in beta ma sostituirà in breve la v4. Si è deciso di utilizzarla perché è una libreria solida nella gestione degli Observable e sarà ulteriormente aggiornata da Microsoft e altri sviluppatori di software open source.

I vantaggi sono:

- semplifica la stesura del codice asincrono e la sua sintassi, migliorandone la leggibilità.

Gli svantaggi sono:

- RxJS v5 è una libreria non ancora molto popolare, ma gode comunque di un buon supporto.

## B.2 AWS SDK per JavaScript in Node.js

Siccome il gruppo ha deciso di appoggiarsi all'infrastruttura Amazon Web Services (AWS) per lo sviluppo del sistema, è necessario utilizzare l'AWS SDK per JavaScript in Node.js per interfacciarsi ai singoli servizi offerti da AWS.

### B.2.1 Node.js

La parte Back-End è stata sviluppata tramite la piattaforma event-driven Node.js, basata sul motore JavaScript V8. Esso permette di realizzare applicazioni Web utilizzando JavaScript, tipicamente client-side, per la scrittura server-side. La caratteristica principale di Node.js risiede nella possibilità che offre di accedere alle risorse del sistema operativo in modalità event-driven non sfruttando il classico modello basato su processi o thread concorrenti, utilizzato dai classici web server.

I vantaggi offerti sono:

- approccio modulare, permettendo così un'organizzazione semplice del lavoro grazie alla combinazione di librerie con moduli importati.

Gli svantaggi sono:

- approccio asincrono, il quale può dare delle difficoltà nell'apprendimento;

### B.2.2 Request promise

E' un modello che implementa l'esistenza delle Promises come risposta a una serie di richieste che non possono essere soddisfatte immediatamente. Una promessa è un risultato che verrà reso disponibile non appena possibile se è possibile mantenere la promessa (**fulfilled**) oppure è un errore se non la si può mantenere (**rejected**).

### B.3 Amazon Web Services

Di seguito sono elencati i servizi AWS che dovranno essere utilizzati.

#### B.3.1 AWS Lambda

AWS Lambda è un servizio di cloud-computing fornito da Amazon, il quale permette l'implementazione di una architettura serverless.

Esso permette l'esecuzione di codice senza preoccuparsi della gestione di server o di tutte le risorse necessarie all'esecuzione del codice, in termini di tempo, spazio e computabilità.

AWS Lambda permette di eseguire codice su una piattaforma ad alta affidabilità, a patto che il codice sia scritto in un linguaggio supportato. Nel nostro caso, faremo utilizzo di Node.js 4.3.2, supportato da AWS Lambda.

Inoltre, questo servizio può essere utilizzato per eseguire del codice in risposta ad eventi.

La signature delle Lambda Function è la seguente:

```
function(event, context) {  
    ...  
}
```

dove:

- **event** è l'oggetto che contiene i dati della richiesta ricevuta dall'API Gateway. In particolare, contiene i seguenti campi:
  - **body**: campo di tipo **String** contenente il corpo della richiesta;
  - **pathParameters**: oggetto contenente i parametri passati all'API Gateway attraverso il path dell'URL;
  - **urlQueryParameters**: oggetto contenente i parametri passati all'API Gateway attraverso query nell'URL.
- **context** è l'oggetto contenente i dati relativi alla risposta e, in caso di Lambda Proxy Integration, contiene anche i seguenti metodi:
  - **succeed**: metodo da utilizzare per mandare una risposta all'API Gateway in caso di successo. La risposta dev'essere un oggetto contenente i seguenti campi:
    - \* **headers**: array associativo nel quale la chiave indica il nome di un header HTTP da mandare nella risposta, il quale valore associato è una stringa contenente il valore di tale header;
    - \* **statusCode**: attributo intero contenente il codice HTTP che dovrà avere la risposta;
    - \* **body**: stringa contenente il corpo della risposta da mandare.

### B.3.2 DynamoDB

Amazon DynamoDB è un servizio che fornisce un database NoSQL, il quale permette di immagazzinare documenti e grafici tra i suoi dati. È veloce e flessibile, ideato per tutte le applicazioni che richiedono una latenza costante non superiore a una decina di millisecondi, e grazie alle sue caratteristiche si presta perfettamente come supporto per applicazioni Web.

È un servizio di database NoSQL cloud interamente gestito, è quindi sufficiente creare una tabella di database, impostare il throughput desiderato e lasciare che il servizio si occupi del resto.

I vantaggi offerti sono:

- prestazioni rapidi e costanti, in media non oltre una decina di millisecondi;
- alta scalabilità, in quanto è possibile ridimensionare i requisiti di throughput,
- sicurezza, in quanto vengono forniti dei meccanismi per il controllo granulare degli accessi degli utenti;
- flessibilità, in quanto sono supportate sia le strutture di dati di tipo documento sia quelle di tipo chiave-valore;

Gli svantaggi sono:

- non è un servizio gratuito, ma i costi sono legati a tariffe basate sul consumo effettivo, senza pagamenti anticipati né impegni di lungo termine.

### B.3.3 API Gateway

Amazon API Gateway è un servizio completamente gestito che semplifica agli sviluppatori la creazione, la pubblicazione, la manutenzione, il monitoraggio e la protezione delle API su qualsiasi scala.

In questo modo, si può fornire una porta d'entrata attraverso la quale le applicazioni possono accedere a dati, logica di business o funzionalità dei servizi di back-end.

I vantaggi offerti sono:

- alte prestazioni e scalabilità, offrendo una bassa latenza sulle richieste API e relative risposte;
- un pannello di controllo che consente di monitorare visivamente le chiamate al servizio;
- esecuzione simultanea di diverse versioni della stessa API, consentendo di iterare, testare e rilasciare nuove versioni in tempi brevi;
- strumenti per concedere le autorizzazioni di accesso alle API e controllare l'accesso alla gestione dei servizi;
- creazione di endpoint REST, permettendo di creare API avanzate basate sulle risorse, impiegando poi le dinamiche e flessibili funzionalità di trasformazione dei dati per generare le richieste nel linguaggio dei servizi a cui le richieste sono rivolte;
- esecuzione di API serverless, ista l'integrazione con AWS Lambda.

Gli svantaggi sono:

- non è un servizio gratuito, ma i costi di Amazon API Gateway sono bassi e calcolati esclusivamente sulle chiamate effettuate per le tue API e sui trasferimenti di dati in uscita.

### B.3.4 SNS

Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) è un servizio di notifiche push rapido, flessibile e completamente gestito che ti consente di inviare messaggi individuali o collettivi a un numero elevato di destinatari.

Con Amazon SNS è possibile inviare notifiche a dispositivi Apple, Google, Fire OS e Windows. Inoltre, è possibile inviare notifiche push a delle lambda function altri endpoint HTTP.

I vantaggi offerti sono:

- alte prestazioni e affidabilità, infatti oltre ad avere una bassa latenza di risposta, tutti i messaggi pubblicati in Amazon SNS vengono memorizzati in modo ridondante su più server e data center;
- scalabilità, in quanto è consentita la pubblicazione di un altissimo numero di messaggi in qualsiasi momento;
- sicurezza, in quanto sono forniti meccanismi di controllo che permettono di proteggere argomenti e messaggi da accessi non autorizzati.

Gli svantaggi sono:

- non è un servizio gratuito, ma i costi sono legati a tariffe basate sul consumo effettivo, senza pagamenti anticipati né impegni di lungo termine.

### B.3.5 CloudWatch

Amazon CloudWatch è un servizio di monitoraggio per le risorse cloud AWS e le applicazioni in esecuzione su AWS. Inoltre, tramite una semplice richiesta API, è possibile inviare parametri personalizzati generati dalle proprie applicazioni per monitorarli tramite questo servizio.

## B.4 Serverless Framework

Serverless Framework è un web framework gratuito e open-source scritto tramite Node.js. Serverless è un framework per creare applicazioni esclusivamente su AWS Lambda. Un applicazione Serverless può essere composta da poche lambda functions per portare a termine semplici tasks o da molte lambda functions per creare ad esempio un intero back-end.

I vantaggi offerti sono:

- semplifica lo sviluppo delle lambda function e dell'API Gateway di AWS.

Gli svantaggi sono:

- è un framework molto recente, ma gode di una rilevante community di supporto.

## B.5 JWT

JWT è uno standard basato su JSON per creare token di accesso che possono sostenere richieste. I token sono firmati dalla chiave del server, quindi il client può verificare se un token è legittimo. I token sono pensati per essere compatti, senza contenere caratteri invalidi per gli URL e usabili principalmente nei contesti Single sign-on (SSO). Le richieste JWT possono essere usate solitamente per passare l'identità di un utente autenticato tra un identity provider e un service provider. I token inoltre possono essere autenticati e criptati.

I vantaggi offerti sono:

- alto grado di sicurezza nella trasmissione delle informazioni in formato JSON;
- la gestione dei token è notevolmente semplificata.

Gli svantaggi sono:

- l'algoritmo crittografico per verifica i dati è molto complesso.

## B.6 Web Speech API

Web Speech API fornisce due aree distinte di funzionalità, il riconoscimento vocale e la sintesi vocale (conosciuta anche come text to speech o tts). Il riconoscimento vocale è acceduto attraverso l'interfaccia SpeechRecognition, la quale fornisce la possibilità di riconoscere il contesto vocale da un input vocale e risponde appropriatamente. La sintesi vocale è acceduta tramite l'interfaccia SpeechSynthesis, una componente text-to-speech che permette ai programmi di leggere testo.

## B.7 Speaker recognition

Speaker Recognition API è un servizio Microsoft che, dopo aver costruito l'impronta vocale di un individuo, permette l'autenticazione per mezzo della voce. Al suo interno utilizza JSON per lo scambio dei dati e API Keys per l'autenticazione.

I vantaggi offerti sono:

- l'affidabilità del riconoscimento vocale è molto alta.

Gli svantaggi sono:

- dopo le 10.000 chiamate al servizio al mese, il servizio non è più gratuito, ma i costi sono molto bassi. Inoltre, un numero di chiamate del genere è più che sufficiente.

## B.8 STT IBM Watson

Lo Speech to Text Watson è un servizio di IBM che, dato un file audio in input, restituisce il testo pronunciato in esso. Per trascrivere la voce umana accuratamente il servizio utilizza il machine learning per combinare informazioni riguardo la grammatica e la struttura del linguaggio con la composizione del segnale audio. Il servizio fornisce trascrizioni sempre migliori in base a quanto dialogo viene ascoltato. I vantaggi offerti sono:

- l'affidabilità del riconoscimento vocale è molto alta.

Gli svantaggi sono:

- dopo 1000 minuti di utilizzo al mese, il servizio non è più gratuito, ma i costi sono molto bassi. Inoltre, un numero di minuti del genere è più che sufficiente.

## B.9 api.ai

È una piattaforma di conversazione che permette interazioni sofisticate con il linguaggio naturale. Le applicazioni sviluppate su questa piattaforma sono costituite da Agent, i quali si occupano di trasformare il linguaggio naturale in dati processabili. Tali Agent sono a loro volta costituiti da Intent, che hanno il compito di associare la richiesta dell'utente ad una determinata azione del software, ed Entity, che sono strumenti per estrarre dal linguaggio naturale i parametri attesi.

I vantaggi offerti sono:

- lo sviluppo di un assistente avanzato è piuttosto semplice.

Gli svantaggi sono:

- accetta solo input di tipo testuale.

## B.10 React

React è una libreria cross-platform open-source per JavaScript, sviluppata da Facebook, che permette di creare interfacce utente. Esso supporta e realizza il pattern architettonico Flux (Visible in figura 182).

La sua sintassi è chiamata JSX, la quale consiste nel combinare codice HTML con quello JavaScript, con lo scopo di velocizzare la scrittura del codice.

I vantaggi offerti sono:

- è estremamente efficiente;
- vengono fornite delle estensioni per facilitare il debugging;
- facilita la scrittura di test per l'interfaccia utente.

Gli svantaggi sono:

- l'integrazione con altri pattern tradizionali, ad esempio Model-View-Controller (MVC), risulta complessa;
- non ha una buona curva d'apprendimento.

## B.11 HTML5

HTML5 è un linguaggio di markup per la strutturazione di pagine web, pubblicato dal W3C nell'ottobre del 2014 con lo scopo di migliorare l'HTML4, permettendo supporto a nuovi file multimediali, mantenendo la leggibilità da parte di uomini e computer. I vantaggi offerti sono:

- è uno standard W3C.

Gli svantaggi sono:

- non è supportato da tutti i vecchi browser.

## B.12 CSS3

Pubblicata nel novembre 2014 dal W3C, CSS3 è una versione di CSS che va a correggere alcuni bug di interpretazione di Internet Explorer, migliorare la gestione degli sfondi e una soluzione per realizzare i bordi arrotondati.

CSS3 è suddiviso in moduli, al contrario delle versioni monolitiche precedenti, contenenti le vecchie specifiche CSS e nuove caratteristiche. Ciascun modulo tratta un tema diverso inerente i fogli di stile e, di conseguenza, ciascun tema è sviluppato in tempiistiche differenti.